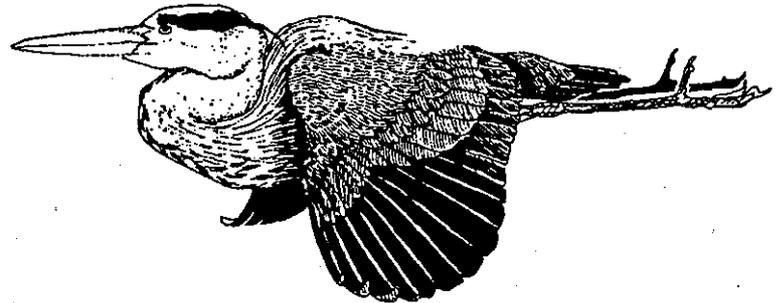


PRATIQUES CULTURALES ET HABITATS FAUNIQUES DANS LES MILIEUX AGRICOLES DU QUÉBEC MÉRIDIONAL

Benoît Jobin
Céline Boutin
Jean-Luc DesGranges
Nathalie Plante



SÉRIE DE RAPPORTS TECHNIQUES N° 223
Administration centrale 1994
Service canadien de la faune



Environnement
Canada

Environment
Canada

Service canadien
de la faune

Canadian Wildlife
Service

Canada

TECHNICAL REPORT SERIES CANADIAN WILDLIFE SERVICE

This series of reports, established in 1986, contains technical and scientific information from projects of the Canadian Wildlife Service. The reports are intended to make available material that either is of interest to a limited audience or is too extensive to be accommodated in scientific journals or in existing CWS series.

Demand for these Technical Reports is usually confined to specialists in the fields concerned. Consequently, they are produced regionally and in small quantities; they can be obtained only from the address given on the back of the title page. However, they are numbered nationally. The recommended citation appears on the title page.

Technical Reports are available in CWS libraries and are listed with the DOBIS system in major scientific libraries across Canada. They are printed in the official language chosen by the author to meet the language preference of the likely audience. **To determine whether there is significant demand for making the reports available in the second official language, CWS invites users to specify their official language preference. Requests for Technical Reports in the second official language should be sent to the address on the back of the title page.**

SÉRIE DE RAPPORTS TECHNIQUES DU SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE

Cette série de rapports donnant des informations scientifiques et techniques sur les projets du Service canadien de la faune (SCF) a démarré en 1986. L'objet de ces rapports est de promouvoir la diffusion d'études s'adressant à un public restreint ou trop volumineuses pour paraître dans une revue scientifique ou l'une des séries du SCF.

Ordinairement, seuls les spécialistes des sujets traités demandent ces rapports techniques. Ces documents ne sont donc produits qu'à l'échelon régional et en quantités limitées; ils ne peuvent être obtenus qu'à l'adresse figurant au dos de la page titre. Cependant, leur numérotage est effectué à l'échelle nationale. La citation recommandée apparaît à la page titre.

Ces rapports se trouvent dans les bibliothèques du SCF et figurent aussi dans les listes du système de référence DOBIS utilisé dans les principales bibliothèques scientifiques du Canada. Ils sont publiés dans la langue officielle choisie par l'auteur en fonction du public visé. **En vue de déterminer si la demande est suffisamment importante pour produire ces rapports dans la deuxième langue officielle, le SCF invite les usagers à lui indiquer leur langue officielle préférée. Il faut envoyer les demandes de rapports techniques dans la deuxième langue officielle à l'adresse indiquée au verso de la page titre.**

Cover illustration is by R.W. Butler and may not be used for any other purpose without the artist's written permission.

L'illustration de la couverture est une œuvre de R.W. Butler. Elle ne peut dans aucun cas être utilisée sans avoir obtenu préalablement la permission écrite de l'auteur.

PRATIQUES CULTURALES ET HABITATS FAUNIQUES
DANS LES MILIEUX AGRICOLES DU QUÉBEC MÉRIDIONAL

Benoît Jobin ¹

Céline Boutin ²

Jean-Luc DesGranges ³

Nathalie Plante ³

SÉRIE DE RAPPORTS TECHNIQUES No. 223

Bureau chef 1994

Service canadien de la faune

Ce rapport peut être cité comme suit:

Jobin, B., C. Boutin, J.L. DesGranges et N. Plante. 1994. Pratiques culturelles et habitats fauniques dans les milieux agricoles du Québec méridional. Série de rapport technique No. 223. Service canadien de la faune, Centre national de la recherche faunique. ix, 83 p., 12 annexes.

¹ Gauthier & Guillemette consultants inc. 225, rue Montfort, Saint-Romuald, Québec. G6W 3L8

² Centre national de la recherche faunique, Service canadien de la faune, Environnement Canada, 100 Boul. Gamelin, Hull, Québec. K1A 0H3

³ Service canadien de la faune, Environnement Canada, 1141 route de l'Église, Sainte-Foy, Québec. G1V 4H5

Publié avec l'autorisation du
Ministère de l'Environnement
Service canadien de la faune

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1994
Numéro de catalogue CW69-5/223-F
ISBN 0-662-99661-5
ISSN 0831-6481

Copies disponibles auprès du:

Service canadien de la faune
Centre national de la recherche faunique
100 boulevard Gamelin
Hull, Québec
K1A 0H3

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Directeurs

**Gauthier & Guillemette consultants inc.
Service canadien de la faune**

**René Nault
Céline Boutin
Jean-Luc DesGranges**

Chargé de projet

Benoît Jobin

Planification

**Benoît Jobin
Céline Boutin
Jean-Luc DesGranges
Nathalie Plante**

Rédaction

Benoît Jobin

Équipe de terrain

**Benoît Jobin
Stéphane Côté
Céline Boutin
Natalie Hamel
Catherine St-Pierre**

Photo-interprétation

**Dany Brousseau
Daniel Lauzier
Benoît Jobin
Mario Beauchesne**

Traitement et analyses statistiques

**Benoît Jobin
Nathalie Plante**

Cartographie

Danielle Bédard

Conseiller scientifique

Denis Coutlée

REMERCIEMENTS

Ce projet n'aurait pu être réalisé sans la participation de plusieurs intervenants. Nous tenons à remercier André Cyr, Jean Gauthier, Bruce PeterJohn, Sam Droege et Connie Downes pour l'information reçue concernant le tracé des routes ÉPON.

Le questionnaire envoyé aux producteurs agricoles a été critiqué et commenté par les personnes suivantes lors de la campagne du pré-test: Bertrand Tremblay, Judes Gilbert, Robert Bouchard et Jean-Marc Leblanc, producteurs agricoles; Marie-France Chevrefils, bio-agronome; Denis Coullée, Doris Pellerin, Maude Plourde et Jean-Paul Jacob, agronomes; Gilles Naud, inspecteur au M.A.P.A.Q.; Laurent Gélinas et Sylvio Tessier, professeurs; Daniel Allard, syndicat des producteurs de lait de la Mauricie. Nous les en remercions sincèrement. De judicieux commentaires de la part de Pierre Mineau et Alain Baril ont aussi permis d'améliorer significativement la version finale du questionnaire. La traduction anglaise du questionnaire fut effectuée par le secrétariat d'état fédéral.

La collaboration des producteurs agricoles s'est avérée essentielle lors de l'inventaire floristique et nous tenons à les remercier. De plus, la continuité du projet n'aurait pu être possible sans la participation de plusieurs d'entre eux qui ont accepté de répondre au questionnaire leur ayant été envoyé. Nous remercions également Monsieur Albert Dugal pour l'identification de certains spécimens végétaux.

Les fonds nécessaires au déroulement de ce projet proviennent du programme "Pest Fund" de la division conservation et protection d'Environnement Canada, dirigé par le "Pesticide Program Management Comity". Une partie des coûts a aussi été défrayée par des fonds du Service canadien de la faune accordés à Jean-Luc DesGranges de la région du Québec de même qu'à Céline Boutin du Centre national de la recherche faunique à Hull.

RÉSUMÉ

Les habitats disponibles à l'avifaune rurale de la Plaine du Saint-Laurent dans 172 points d'écoute distribués le long de 10 routes ÉPON (BBS) ont été inventoriés par l'interprétation de photographies aériennes prises dans les années '80. Une description floristique et structurale d'habitats hautement utilisés par les oiseaux a été réalisée au cours des étés 1990 et 1991 le long de ces 10 routes. Les méthodes du recouvrement linéaire (Line-Intercept) et ponctuel (Point-intercept) furent utilisées à cette fin. De plus, un questionnaire a été envoyé aux producteurs agricoles possédant des terres sur les points d'écoute où des habitats ont été inventoriés afin de décrire les pratiques culturales en vigueur dans ces régions de même que pour identifier les types de pesticides utilisés sur les cultures.

Un total de 65 lisières (haies), 54 bordures séparant une zone forestière d'une zone agricole, 35 îlots boisés, 49 friches, 47 fossés, 3 marais et 240 arbres isolés ont été décrits. La composition floristique ainsi que la structure physionomique (recouvrement, hauteur, indice de diversité de Shannon, nombre d'espèces et de familles) de ces habitats ont été décrites pour chaque strate (muscinale, herbacée, arbustive, arborée). La structure de la strate herbacée des habitats fut caractérisée au niveau du statut, de la vivacité, du type de feuille et du milieu type des espèces présentes. La distribution des espèces herbacées nuisibles a fait l'objet d'une attention spéciale.

L'utilisation d'herbicides était largement répandue dans les points d'écoute inventoriés alors que les insecticides et les fongicides étaient peu utilisés. Les classes d'herbicides utilisées variaient selon la culture sur laquelle le produit était appliqué. Les habitats situés dans des secteurs où des herbicides étaient épandus présentaient une strate herbacée dont la diversité et la structure floristique étaient réduites comparativement aux sites sans herbicides. Il en était de même pour les espèces rencontrées dans les champs cultivés. Les espèces nuisibles étaient plus abondantes et montraient un recouvrement plus important dans les habitats adjacents aux champs cultivés que dans ces derniers pour les sites où aucun herbicide était épandu alors que l'inverse était vrai pour les sites où on utilisait des herbicides. La hauteur et le couvert végétal des fossés étaient également plus élevés dans ces derniers secteurs. Les habitats décrits étaient peu affectés par l'épandage de fertilisants sauf pour les fossés qui profitaient de l'épandage d'engrais chimiques.

Trois espèces rares ou inusitées ont été observées au cours de l'étude. Il s'agit de *Aster ontarionis*, *Viola affinis* et *Waldsteinia fragarioides*. L'importance des habitats décrits pour l'alimentation de la faune aviaire fut également étudiée.

ABSTRACT

Habitat availability for birds in rural areas of the St. Lawrence Plain was determined at 172 survey points located along 10 BBS routes using interpretation of aerial photographs. Habitat composition and structure highly used by birds was described in the summers of 1990 and 1991 along these routes. Line-Intercept and Point-Intercept methods were used. Information on farming practices and on pesticide use was gathered by means of a questionnaire distributed to farmers owning land at the sites where a habitat was described.

A total of 65 hedgerows, 54 forest edges (edge habitat between a cultivated field and a forested area), 35 woodlots, 49 old fields, 47 ditches, 3 marshes and 240 isolated trees were described. Floristic and structural composition (cover, height, Shannon diversity index, number of species and families) of these habitats were described for all vegetation layer (ground, herbaceous, shrub, tree). The herbaceous layer was characterized according to the status, vivacity, type of leaf, and typical habitat of the species encountered. Distribution of weeds in the habitats was considered.

Herbicides were spread over most of the survey points whereas insecticides and fungicides were spread in few areas. Type of herbicides varied according to type of crops. The herbaceous layer of habitats adjacent to fields where herbicides were used showed reduced species diversity and structure compared to sites without herbicides. Similar results apply to the herbaceous layer of cultivated fields. Weeds were more abundant and covered more ground in habitats adjacent to cultivated fields than within these fields at sites where no herbicides were used whereas the opposite was true at sites where herbicides were used. Vegetation height and cover in ditches were also higher in these latter areas. Fertilisers did not affect the habitats described but the ditches where vegetation height and cover were higher where chemical fertilisers were spread.

Three rare or unusual species were encountered in this study. They were *Aster ontarionis*, *Viola affinis* and *Waldsteinia fragarioides*. The importance of the described habitat for feeding birds was studied.

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE RÉALISATION.....	i
REMERCIEMENTS.....	ii
RÉSUMÉ.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TABLE DES MATIÈRES.....	v
LISTE DES TABLEAUX.....	vii
LISTE DES FIGURES.....	viii
LISTE DES ANNEXES.....	ix
1.0 INTRODUCTION.....	1
2.0 MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	5
2.1 Sélection des routes	5
2.2 Sélection des points d'écoute.....	7
2.3 Description des routes sélectionnées	10
2.4 Inventaire détaillé des habitats disponibles aux oiseaux.....	12
2.5 Échantillonnage floristique	13
2.5.1 Recouvrement ponctuel (Point-Intercept).....	14
2.5.2 Recouvrement linéaire (Line-Intercept)	15
2.6 Description des pratiques agricoles par voie de questionnaire.....	17
2.6.1 Description du questionnaire	18
2.6.2 Pré-test: Distribution et analyse	19
2.6.3 Distribution du questionnaire.....	19
2.7 Traitement des données et analyses statistiques.....	20
3.0 RÉSULTATS.....	23
3.1 Paysage rural.....	23
3.2 Pratiques culturelles.....	26
3.2.1 Résultats du pré-test.....	26
3.2.2 Réponses des producteurs agricoles au questionnaire.....	26
3.2.2.1 Questions générales	26
3.2.2.2 Questions concernant le paysage agricole	28
3.2.2.3 Questions concernant les pratiques agricoles.....	28
3.2.2.4 Questions concernant l'utilisation des pesticides	30
3.3 Habitats disponibles et caractérisés.....	32

3.4	Description floristique et structure physiognomique des habitats	35
3.4.1	Îlots boisés	35
3.4.1.1	Strates muscinale et herbacée	35
3.4.1.2	Strates arbustives et arborées	37
3.4.2	Bordures.....	41
3.4.2.1	Strates muscinale et herbacée	41
3.4.2.2	Strates arbustives et arborées	42
3.4.3	Lisières.....	45
3.4.3.1	Strates muscinale et herbacée	45
3.4.3.2	Strates arbustives et arborées	46
3.4.4	Friches	49
3.4.4.1	Strates muscinale et herbacée	49
3.4.4.2	Strates arbustives et arborées	50
3.4.5	Fossés.....	50
3.4.5.1	Strates muscinale et herbacée	50
3.4.6	Marais.....	52
3.4.7	Arbres isolés	55
3.5	Influence des épandages sur les communautés végétales	58
3.5.1	Utilisation des herbicides	58
3.5.2	Utilisation des fertilisants.....	60
3.6	Espèces herbacées nuisibles aux cultures présentes dans les habitats	61
3.7	Espèces rares ou inusitées	64
3.8	Importance des habitats pour la faune aviaire	66
4.0	DISCUSSION.....	69
4.1	Paysage rural et pratiques agricoles	69
4.2	Diversité floristique et structurale des habitats	71
4.3	Effets des épandages sur la structure floristique des habitats.....	73
4.4	Distribution des espèces nuisibles	75
4.5	Utilisation des habitats agricoles par l'avifaune.....	76
5.0	CONCLUSION	78
6.0	RÉFÉRENCES	79

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1:	Points d'écoute sélectionnés.....	9
Tableau 2:	Paramètres descriptifs des 172 points d'écoute (photo-interprétation).....	25
Tableau 3:	Nombre de producteurs agricoles contactés pour la description des pratiques culturales en vigueur dans les 10 routes ÉPON.....	27
Tableau 4:	Superficie totale des propriétés et superficie agricole.....	29
Tableau 5:	Nombre d'habitats fauniques disponibles et inventoriés dans chacune des routes.....	34
Tableau 6:	Paramètres descriptifs de la strate herbacée dans les habitats inventoriés.....	36
Tableau 7:	Superficie moyenne et fréquence de présence des principales espèces de la strate herbacée dans les îlots boisés	39
Tableau 8:	Superficie moyenne et fréquence de présence des principales espèces de la strate herbacée dans les bordures.....	43
Tableau 9:	Superficie moyenne et fréquence de présence des principales espèces de la strate herbacée dans les champs adjacents aux bordures.....	44
Tableau 10:	Superficie moyenne et fréquence de présence des principales espèces de la strate herbacée dans les lisières	47
Tableau 11:	Superficie moyenne et fréquence de présence des principales espèces de la strate herbacée dans les champs adjacents aux lisières.....	48
Tableau 12:	Superficie moyenne et fréquence de présence des principales espèces de la strate herbacée dans les friches	51
Tableau 13:	Superficie moyenne et fréquence de présence des principales espèces de la strate herbacée dans les fossés.....	53
Tableau 14:	Recouvrement végétal et paramètres descriptifs des fossés	54
Tableau 15:	Nombre d'arbres isolés décrits dans les 10 routes	56
Tableau 16:	Paramètres descriptifs des arbres isolés décrits.....	57
Tableau 17:	Synthèse des résultats des analyses de variances testant l'effet de l'utilisation d'herbicides et de fertilisants sur les bordures, lisières et fossés	59
Tableau 18:	Nombre moyen de tiges des espèces nuisibles aux cultures dans les bordures et dans les champs adjacents	63
Tableau 19:	Nombre moyen de tiges des espèces nuisibles aux cultures dans les lisières et dans les champs adjacents.....	65
Tableau 20:	Liste des genres d'espèces herbacées classés selon leur attrait alimentaire pour les oiseaux champêtres.....	67

LISTE DES FIGURES

Figure 1:	Étapes utilisées dans la sélection des 10 routes ÉPON.....	6
Figure 2:	Étapes utilisées dans la sélection des points d'écoute	8
Figure 3:	Localisation des 10 routes ÉPON	11
Figure 4:	Schématisation de la méthode du recouvrement ponctuel (Point-Intercept)	15
Figure 5:	Schématisation de la méthode du recouvrement linéaire (Line-Intercept).....	15
Figure 6:	Méthode utilisée pour calculer la hauteur des arbres	17
Figure 7:	Superficie couverte par les différentes cultures et les autres habitats sur les 172 points d'écoute.....	24
Figure 8:	Importance relative de l'utilisation récente (1986-1992) des pesticides.....	31
Figure 9:	Importance relative des classes de pesticides utilisées lors des 7 dernières années (1986-1992) sur les 100 points d'écoute	33
Figure 10:	Caractéristiques des espèces de la strate herbacée dans les habitats inventoriés	38
Figure 11:	Description des strates hautes et statut des espèces ligneuses dans les habitats inventoriés.....	40
Figure 12:	Importance relative des espèces nuisibles aux cultures dans les 5 habitats	62

LISTE DES ANNEXES

- Annexe A: Versions française et anglaise du questionnaire envoyé aux producteurs agricoles
- Annexe B: Utilisation des types de pesticides dans les cultures
- Annexe C: Paramètres descriptifs de la strate herbacée des habitats dans les 10 routes
- Annexe D: Pourcentage des espèces retrouvées dans des milieux types et statut des espèces de la strate herbacée dans les 10 routes
- Annexe E: Espèces herbacées rencontrées dans les 10 routes
- Annexe F: Nombre d'espèces et statut, indice de Shannon et couvert végétal des strates arbustives et arborées des îlots
- Annexe G: Espèces ligneuses rencontrées dans les 10 routes
- Annexe H: Espèces herbacées rencontrées à l'extérieur des bordures et des lisières dans les 10 routes
- Annexe I: Nombre d'espèces et statut, indice de Shannon et couvert végétal des strates arbustives et arborées des bordures
- Annexe J: Nombre d'espèces et statut, indice de Shannon et couvert végétal des strates arbustives et arborées des lisières
- Annexe K: Nombre d'espèces et statut, indice de Shannon et couvert végétal des strates arbustives et arborées des friches
- Annexe L: Abondance des espèces herbacées nuisibles dans les habitats inventoriés

1.0 INTRODUCTION

L'activité agricole a toujours pris une place importante dans l'économie des régions méridionales du Québec. Concentrées principalement dans la Plaine du Saint-Laurent, les exploitations agricoles diffèrent en fonction de la situation géographique des régions. Ainsi, les régions situées au sud-ouest du Québec jouissent d'un climat plus clément, d'une durée de croissance plus longue et d'un sol plus riche que les régions situées plus au nord de sorte que les types de cultures retrouvées dans ces régions sont principalement des monocultures (maïs, blé, soya, légumes, pommes) alors que ces dernières laissent progressivement leur place aux exploitations laitières dominées par les pâturages et la culture du foin et des céréales (orge, avoine) dans les régions nord-est de la Plaine du Saint-Laurent. On retrouve toutefois des exploitations laitières dans toutes les régions du Québec (Statistique Canada 1987).

Les pratiques culturales en cours dans la Plaine du Saint-Laurent se sont modifiées au cours des années. Les données de Statistique Canada (1987) indiquent que la superficie totale des terres cultivées a chuté depuis 1971 au Québec, mais que la taille individuelle des exploitations agricoles s'est accrue. Aussi, on observe une diminution régulière des terres en pâturage et une augmentation des cultures de maïs, de soya et de blé au cours de cette période.

Afin d'augmenter le rendement des cultures, la machinerie agricole s'est perfectionnée et leur taille s'est accrue. L'utilisation de ces machines s'est traduite dans certains cas par la destruction d'habitats marginaux très fréquentés par la faune tels les haies (lisières), les zones humides et les arbres et buissons isolés qui entravaient le déplacement de la machinerie. Ces habitats sont particulièrement importants pour les oiseaux champêtres (Graber et Graber 1963; Arnold 1983; Best 1983; Yahner 1983; O'Connor et Shrubbs 1986; Bélanger 1991; Freemark *et al.* 1991). Aussi, les agriculteurs utilisent de plus en plus des pesticides dans le but de contrôler les ennemis des cultures. Leur utilisation a d'ailleurs augmenté considérablement au Québec depuis une trentaine d'années (Reiss *et al.* 1984). Les herbicides composent à eux seuls plus de 70% des pesticides utilisés au Québec. Les plus grandes quantités de pesticides sont épandues dans les régions situées au sud de Montréal, là où se concentrent les plus importantes cultures céréalières et maraîchères.

L'utilisation des pesticides dans les cultures peut avoir des effets néfastes sur la faune et la flore environnantes. Les insecticides sont généralement les produits les plus toxiques pour la faune. L'exemple du DDT est probablement le plus connu alors que son utilisation est maintenant bannie en Amérique du Nord. Les sous-produits de cet insecticide s'accumulaient dans les tissus animaux des espèces insectivores et carnivores qui s'alimentaient dans des sites exposés allant même jusqu'à

provoquer la quasi extinction de quelques espèces dont le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*). Encore aujourd'hui, certains insecticides toxiques moins persistant que le DDT comme, par exemple, le carbofuran sont utilisés dans les cultures et peuvent causer des dommages à la faune (Mineau 1993). Leur utilisation est particulièrement élevée dans les cultures de maïs, maraîchères et fruitières.

Les herbicides sont également largement utilisés dans les grandes cultures et les cultures céréalières mais ils sont généralement peu toxiques pour la faune bien que certains métabolites d'herbicides peuvent persister dans l'environnement et exhiber certaines propriétés toxiques (Freemark et Boutin 1994). Ce sont surtout les effets indirects causés par l'épandage d'herbicides qui peuvent avoir des effets négatifs sur la faune et plus particulièrement sur les oiseaux champêtres en altérant les habitats et les sources de nourriture. Le but premier de l'utilisation des herbicides est d'éliminer des espèces végétales nuisibles aux cultures. Il est généralement admis que les herbicides peuvent affecter directement l'habitat des oiseaux en raison d'une réduction du couvert végétal et d'une diminution de la diversité spécifique ce qui peut contribuer à une réduction substantielle de la qualité et de la quantité de nourriture disponible dans les cultures et dans les habitats adjacents (Chancellor 1979; Potts 1985; Sotherton *et al.* 1985). En réduisant la diversité végétale et la complexité des habitats par l'usage d'herbicides, la diversité des communautés d'insectes peut être directement affectée (Murdoch *et al.* 1972; Mineau et McLaughlin 1994).

Les habitats adjacents aux champs cultivés, bien que non ciblés lors des arrosages, sont généralement touchés par les pesticides en raison de la dérive de ces produits. Ainsi, il est connu qu'une bonne proportion de ceux-ci dérivent de leur lieu d'application vers des habitats non ciblés (Maybank *et al.* 1978; Marrs *et al.* 1989; Davis 1990) et que les espèces végétales retrouvées dans les habitats adjacents peuvent subir des effets adverses (Marrs *et al.* 1989; Boutin *et al.* 1994). De plus, les communautés d'insectes qui vivent dans ces habitats peuvent à leur tour être victime de la dérive des pesticides (Potts 1985; Sotherton *et al.* 1985). Dans certains cas, certains agriculteurs arrosent intentionnellement ces habitats dans le but d'enrayer l'invasion d'espèces nuisibles retrouvées dans ces lieux (Marshall et Smith 1987; Freemark et Boutin 1994; obs. pers.).

Dans le cas des oiseaux des milieux ruraux en Grande-Bretagne et de la faune terrestre en Amérique du Nord, O'Connor et Shrubbs (1986) et Freemark et Boutin (1994) présentent respectivement une bonne synthèse des effets des herbicides sur la faune et leurs habitats. Toutefois, il est difficile de faire un lien direct entre certaines pratiques agricoles en vigueur et l'état des populations d'oiseaux. En effet, les données ÉPON (Étude des Populations d'Oiseaux Nicheurs, connu en anglais sous "Breeding Bird Survey" [BBS]), qui sont utilisées pour identifier les tendances des populations

d'oiseaux en Amérique du Nord, sont généralement dépourvues d'informations concernant les habitats utilisés par les oiseaux lors des recensements.

La présente étude a donc été conçue afin de combler une lacune au niveau de l'information concernant l'utilisation des milieux agricoles par les oiseaux et des effets de certaines pratiques culturales sur les habitats adjacents aux champs cultivés. Les objectifs de la présente étude sont:

- * d'évaluer la disponibilité des habitats fauniques adjacents aux champs cultivés dans plusieurs régions de la Plaine du Saint-Laurent;
- * de décrire en détail la composition floristique et la structure de ces habitats;
- * de décrire les pratiques culturales en vigueur dans plusieurs régions de la Plaine du Saint-Laurent;
- * d'identifier les effets de l'épandage de pesticides et d'engrais sur la composition floristique des habitats;
- * d'examiner la distribution des espèces végétales nuisibles dans les champs cultivés et dans les habitats adjacents;
- * d'évaluer l'attrait de ces habitats pour les oiseaux champêtres.

2.0 MATÉRIEL ET MÉTHODES

Ce travail fait suite à l'étude effectuée par Falardeau et DesGranges (1991) sur la sélection de l'habitat et les fluctuations des populations d'oiseaux champêtres du Québec le long de 15 routes ÉPON. Afin de décrire la structure physionomique et végétale des habitats fauniques et d'étudier leur disponibilité pour les oiseaux champêtres de la Plaine du Saint-Laurent, des routes ÉPON ont été choisies selon certains critères dans le but de remplir les objectifs fixés dans la présente étude et dans l'étude complémentaire à celle-ci sur l'avifaune (Jobin *et al.* 1994).

2.1 SÉLECTION DES ROUTES

Les routes à l'étude sont toutes situées dans les basses terres du Saint-Laurent. Cette division géologique est formée principalement de roches sédimentaires du Paléozoïque inférieur (Cambrien et Ordovicien). Des argiles s'y sont ensuite déposées lors de l'envahissement de la mer de Champlain suite à la dernière glaciation du Wisconsin (Landry et Mercier 1983). C'est d'ailleurs ce qui explique la richesse des basses terres du Saint-Laurent. De plus, profitant d'un climat plus clément que dans les autres régions du Québec ainsi que d'une topographie moins accidentée, tous les éléments étaient réunis pour qu'il s'y développe une importante activité agricole.

Les routes situées sur le territoire québécois et ayant fait l'objet de plus de cinq inventaires ÉPON au cours la période 1966-1990 ont d'abord été identifiées (figure 1). Trente-huit routes furent ainsi choisies. Les routes situées dans les régions hautement forestières (15 routes) ont ensuite été rejetées. Il s'agissait ensuite de choisir parmi les 23 routes restantes celles dont les caractéristiques physionomiques et dont l'historique des inventaires effectués dans le cadre du projet ÉPON étaient les plus appropriés. Des critères de sélection furent donc établis afin que la sélection des routes demeure objective. Les critères furent ainsi associés à trois caractéristiques: 1) l'habitat dominant de la région, 2) le nombre d'inventaires effectués dans la période 1966-1990 et 3) la localisation géographique. Ainsi, pour chacune des routes, le critère numéro 1 était évalué ainsi: 3 points si l'habitat dominant de la région était de nature agricole dans sa presque totalité, 2 points si la région était formée d'une mosaïque de terres en culture et de zones forestières avec prédominance des terres en culture et 1 point si on retrouvait pratiquement la même superficie des terres occupée par les zones agricoles et forestières. La même démarche s'appliquait aussi pour le nombre d'inventaires effectués (critère numéro 2) où les routes se virent allouées 3, 2 et 1 points si on avait effectué respectivement plus de 15, entre 10 et 15 et entre 5 et 10 inventaires pendant la période 1966-1990. Enfin, pour le troisième critère, la route recevait 3 points si elle se situait au sud du 47^{ème} parallèle et dans la Plaine du Saint-Laurent, 2 points si elle se trouvait au sud du 47^{ème}

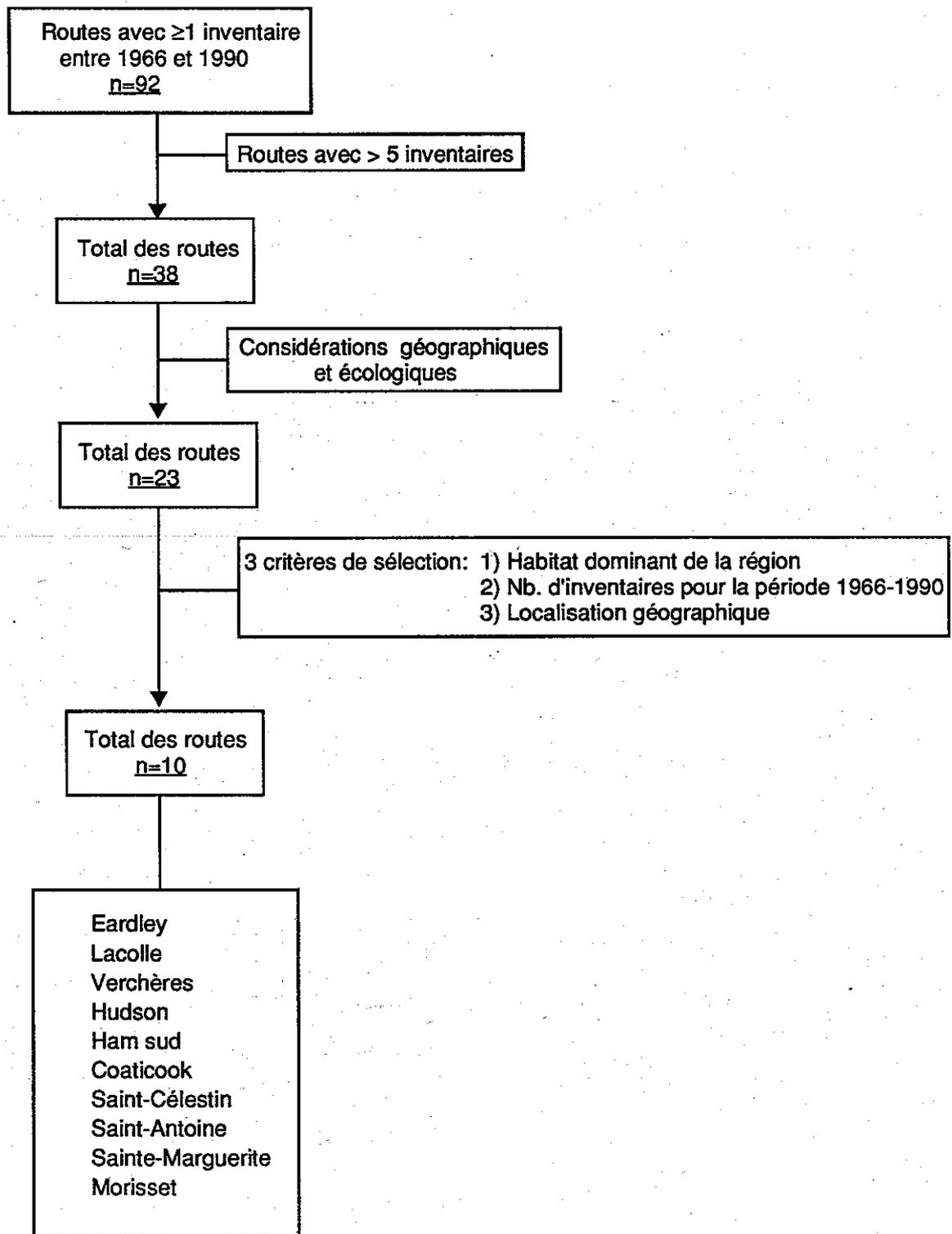


Figure 1: Étapes utilisées dans la sélection des 10 routes ÉPON

parallèle mais hors de la Plaine du Saint-Laurent et 1 point si elle se situait au nord du 47^{ème} parallèle. Des cotes numériques furent donc attribuées à chacune des routes pour les différents critères. Dix routes dont les caractéristiques rencontraient bien les critères furent ainsi sélectionnées.

2.2 SÉLECTION DES POINTS D'ÉCOUTE

À raison de 50 points d'écoute par route, 500 points d'écoute pouvaient ainsi être sélectionnés pour l'étude. Un inventaire préliminaire des habitats présents dans un rayon de 400 m (soit une superficie de 0,5 km² par point d'écoute) sur chacun des 500 points d'écoute a été effectué afin d'éliminer les points qui n'étaient pas adéquats dans le cadre de cette étude. Ces points d'écoute ont été tracés sur des cartes forestières (échelle 1:20 000) et la superficie des habitats présents a été déterminée: milieu agricole, friche, zone forestière à dominance feuillue, zone forestière à dominance résineuse, zone d'eau libre, marais, agglomération urbaine, gravière, plantation et coupe forestière. Les points d'écoute dont la superficie agricole couvrait moins de 50% du point d'écoute ainsi que ceux où on retrouvait un autre type d'habitat dont la couverture atteignait 50% de la superficie totale du point d'écoute, tels les milieux urbains ou aquatiques, ont été rejetés. Au total, 258 points d'écoute ont été retenus (figure 2).

Afin d'avoir des points d'écoute où le paysage agricole est très homogène donc où l'agriculture domine le paysage et des points d'écoute où le paysage agricole est très diversifié donc où des habitats autres que les habitats agricoles sont présents, seuls ceux satisfaisant à l'un des deux critères suivants ont été retenus: 1) superficie agricole (champs cultivés et pâturages) actuelle supérieure à 90 % et 2) superficie agricole supérieure à 50% et présence d'au moins deux des habitats mentionnés plus haut. Au total, 172 points d'écoute ont été retenus.

Notons que les 172 points d'écoute ne forment pas un échantillonnage représentatif de l'ensemble des points d'écoute retrouvés le long des routes ÉPON situées en milieu rural. La sélection a plutôt été faite dans le but de former des groupes de points présentant entre eux des différences importantes au niveau des habitats et de l'intensité de l'utilisation des pesticides observée dans les années '80. Le tableau 1 expose la liste de tous les points d'écoute retenus dans le cadre de la présente étude.

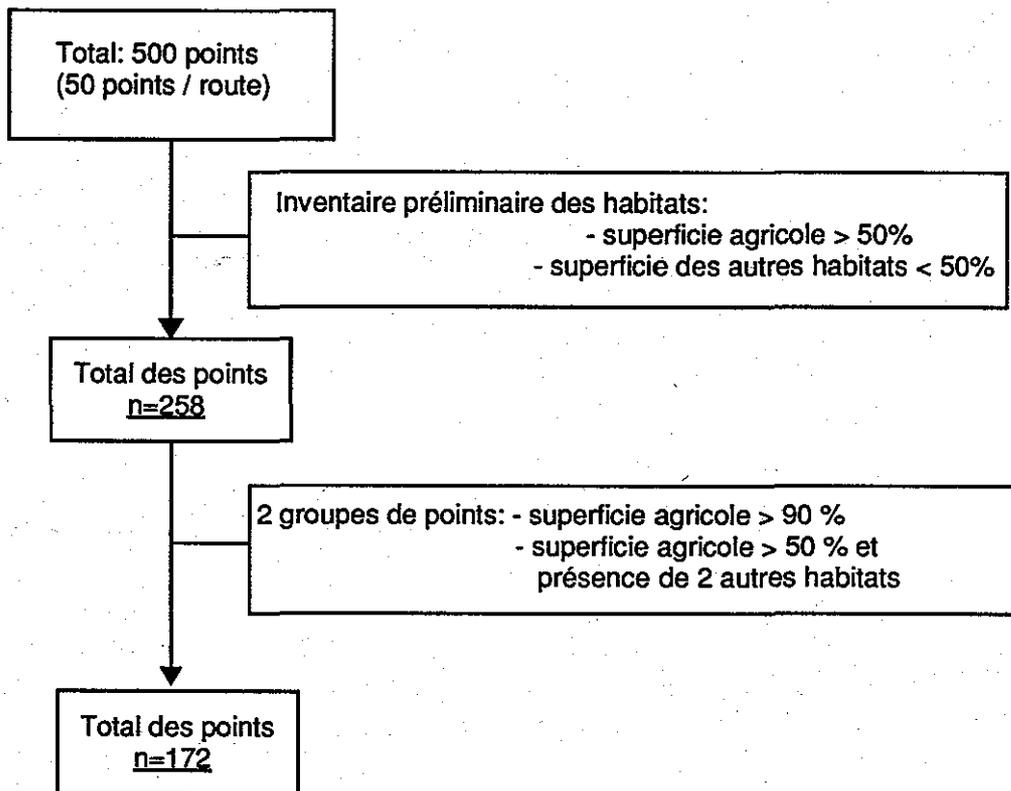


Figure 2: Étapes utilisées dans la sélection des points d'écoute

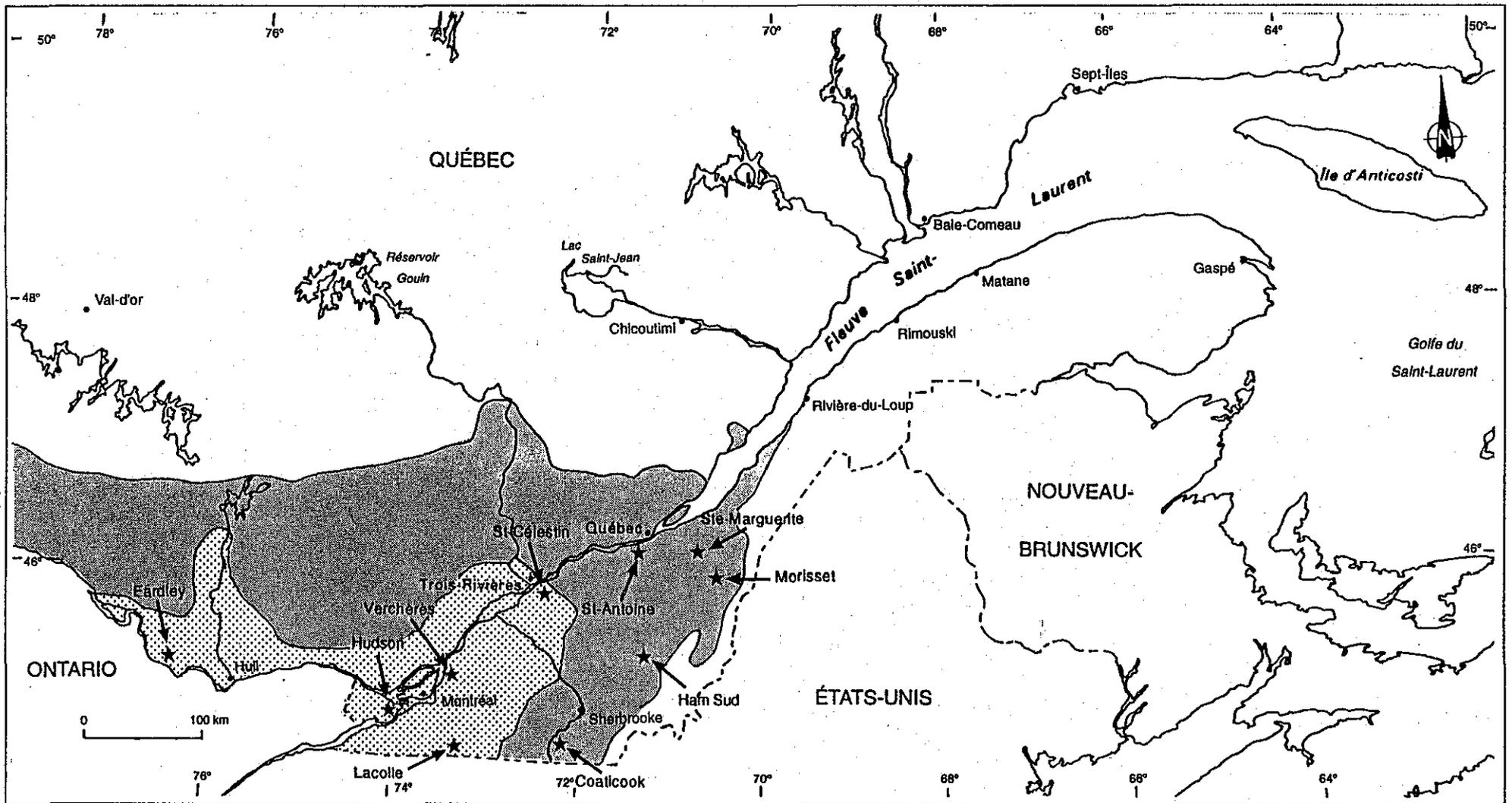
Tableau 1: Points d'écoute sélectionnés pour la photo-interprétation détaillée

<u>001: Eardley:</u> (n=13)	9-14-15-16-17-18-19-20-32-43-45-46-50
<u>004: Lacolle:</u> (n=27)	10-11-12-15-16-17-19-20-21-25-26-27-32-33-34-36-37-38-39-40-41-44-45-46-47-48-50
<u>005: Verchères:</u> (n=25)	2-3-4-5-6-7-8-9-10-12-14-18-19-20-23-28-29-30-31-32-35-36-37-41-45
<u>007: Hudson:</u> (n=6)	14-15-35-38-40-42
<u>010: Ham sud:</u> (n=10)	5-17-32-33-35-39-40-45-47-48
<u>011: Coaticook:</u> (n=13)	4-6-8-9-11-14-15-19-27-30-37-38-39
<u>019: St-Célestin:</u> (n=24)	1-2-6-8-9-10-11-12-17-18-19-21-22-23-24-28-29-32-34-36-37-38-39-41
<u>021: St-Antoine:</u> (n=29)	3-4-5-6-7-9-10-11-14-18-23-24-25-26-27-28-33-34-37-38-40-41-42-43-44-45-46-48-50
<u>023: Ste-Marguerite:</u> (n=20)	7-10-11-20-21-25-26-27-29-30-34-35-36-38-41-42-43-45-47-48
<u>024: Morisset:</u> (n=5)	13-44-45-47-48

2.3 DESCRIPTION DES ROUTES SÉLECTIONNÉES

La figure 3 illustre la localisation des 10 routes sélectionnées. Chacune des routes peut être décrite sommairement de la façon suivante et classée selon leur domaine végétal respectif (Thibault 1987):

- 001: Eardley: Domaine de l'érable à caryer et à tilleul. Cette route est située à environ 60 km à l'ouest de la ville de Hull dans la vallée de l'Outaouais. Logée entre la limite sud du bouclier canadien dans le parc de la Gatineau et de la rivière des Outaouais, on y retrouve une mosaïque de fermes laitières et de grandes cultures. Les érablières à tilleul sont prépondérantes dans cette région.
- 004: Lacolle: Domaine de l'érable à caryer et à tilleul. Cette route, logée au sud du bassin de la rivière Richelieu, suit un axe est-ouest entre les villes de Lacolle et Bedford. Les grandes cultures de maïs sont présentes sur l'ensemble du territoire à l'exception de quelques érablières à caryer et à tilleul ayant échappé au défrichage.
- 005: Verchères: Domaine de l'érable à caryer et à tilleul. La route de Verchères est parallèle au fleuve Saint-Laurent et s'étend entre les villes de Verchères et Saint-Roch-sur-Richelieu. Les immenses cultures de maïs et de blé sont remplacées, à l'occasion, par des fermes laitières et maraîchères. Quelques érablières à caryer et à tilleul parsèment çà et là le paysage.
- 007: Hudson: Domaine de l'érable à caryer et à tilleul. Cette route longe le lac des Deux-Montagnes et le fleuve Saint-Laurent dans la région de Vaudreuil à l'ouest de Montréal. Encore ici, ce sont les grandes cultures de maïs qui dominent l'agriculture de la région. Quelques fermes laitières sont rencontrées à l'occasion. La partie nord de la route est généralement boisée; on y retrouve de grandes érablières à caryer et à tilleul.
- 010: Ham sud: Domaine de l'érable à bouleau jaune. Située dans la région de l'amiante, la première moitié de la route se trouve en milieu boisé où prédominent les érablières à bouleau jaune alors que les fermes laitières composent le paysage de la deuxième moitié de la route. Le relief de la région est très accidenté.



-  Domaine de l'érablière à caryer et à tilleul
-  Domaine de l'érablière à bouleau jaune



Figure 3: Localisation des dix (10) routes EPON faisant l'objet de cette étude

- 011: Coaticook: Domaine de l'érablière à bouleau jaune. Située dans les contreforts des Appalaches, cette route suit un axe nord-sud allant de la frontière québéco-américaine vers la ville de Magog. Le relief y est accidenté et plusieurs peuplements mixtes parsèment la région. On y retrouve surtout des fermes laitières.
- 019: Saint-Célestin: Domaine de l'érablière à caryer et à tilleul. Cette route est située au sud de Trois-Rivières dans la région de Bécancour. Les peuplements forestiers sont surtout composés d'érablières à tilleul et à bouleau jaune. L'agriculture de cette région au relief plat est composée de fermes laitières et de quelques grandes cultures de maïs.
- 021: Saint-Antoine: Domaine de l'érablière à bouleau jaune. Longeant le fleuve Saint-Laurent entre Saint-Nicolas et Lotbinière, cette route se caractérise par ses fermes laitières, ses cultures de maïs et ses quelques fermes maraîchères. Plusieurs érablières à bouleau jaune peuplent les régions forestières.
- 023: Sainte-Marguerite: Domaine de l'érablière à bouleau jaune. Située à l'entrée de la Beauce, on y retrouve une agriculture typique à cette région soit de grandes fermes porcines et laitières. On y trouve aussi quelques cultures maraîchères. Les érablières à bouleau jaune et les terres cultivées y forment une mosaïque d'habitats bien diversifiée.
- 024: Morisset: Domaine de l'érablière à bouleau jaune. Située dans une région au relief accidenté de la Beauce, c'est seulement dans la partie ouest de la route, soit à l'ouest de Beauceville, que l'agriculture y est bien implantée. Plusieurs érablières à bouleau jaune et à hêtre ainsi que des peuplements mixtes se retrouvent dans cette région. Les fermes laitières y sont les plus importantes.

2.4 INVENTAIRE DÉTAILLÉ DES HABITATS DISPONIBLES AUX OISEAUX

Afin d'évaluer la disponibilité des habitats pour les oiseaux champêtres du sud du Québec, un inventaire détaillé de tous les habitats ainsi qu'une liste des caractéristiques physiologiques du paysage agricole ont été effectués par photo-interprétation. Les photos aériennes couvrant la

superficie occupée par chaque point d'écoute (0,5 km²) ont été analysées. Ces photos, à l'échelle 1:15000, étaient en majorité en noir et blanc quoique certaines étaient de format infra-rouge couleur et ont toutes été prises dans les années '80. Pour la photo-interprétation, une acetate était fixée avec du ruban gommé sur chaque photo et un cercle de 400 m de rayon, selon l'échelle de la photo, était tracé. Par la suite, les habitats étaient délimités et les lisières, les arbres isolés et les îlots boisés étaient identifiés. La photo-interprétation a été effectuée avec un stéréoscope de marque SOKKISHA MS-27 et muni d'un oculaire 3X. Les habitats ont ensuite été numérisés à l'aide du logiciel PC ARC/INFO Version 3.3 ainsi que la localisation géographique exacte de tous les points d'écoute.

Les habitats dont la superficie a été calculée sont: les zones agricoles incluant les cultures et les pâturages, les champs en friche, les forêts feuillues, résineuses et mixtes, les plantations, les coupes forestières, les zones urbaines et industrielles (incluant les pelouses), les gravières et les zones dénudées. Les milieux aquatiques comprenaient les zones lenticules (lacs, étangs, marais) et les zones lotiques (rivières, ruisseaux, fleuve). Les caractéristiques physiognomiques (i.e. éléments linéaires et ponctuels) mises en évidence sur les photos aériennes sont la longueur des lisières (haies) entre les zones agricoles, la longueur des bordures entre les forêts et les zones agricoles, entre les friches et les zones agricoles et entre les zones urbaines et les zones agricoles. La longueur du réseau routier a aussi été mesurée. Les îlots boisés (< 2 ha), les arbres isolés, les maisons et les bâtiments de ferme ont été dénombrés.

Les différentes cultures et les habitats présents sur les points d'écoute à l'été 1992 furent cartographiés sur une feuille représentant chaque point d'écoute lors des inventaires floristiques. Cette cartographie s'effectuait directement à partir de la voiture en sillonnant les points d'écoute le long des routes principales et secondaires. Les superficies des cultures et des autres habitats ont par la suite été mesurées avec un planimètre digital de type Placom KP-90N.

2.5 ÉCHANTILLONNAGE FLORISTIQUE

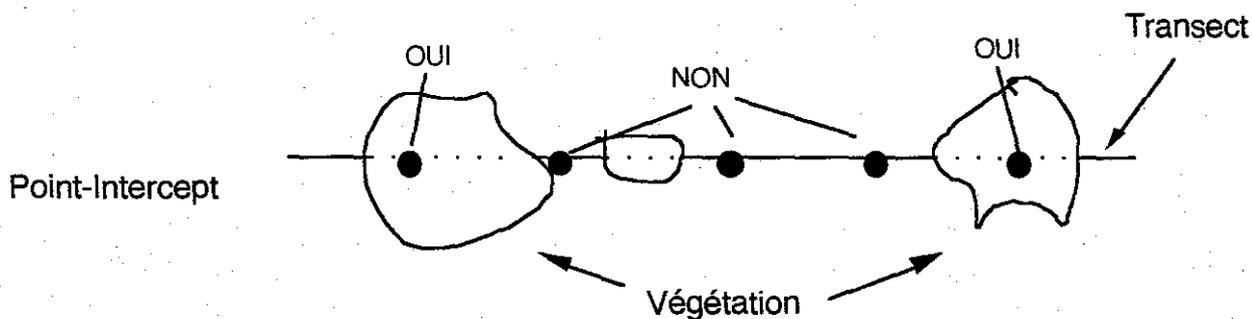
Cette activité consistait à définir la composition floristique de certains habitats fauniques considérés lors de la photo-interprétation et à déterminer si certaines pratiques agricoles pouvaient engendrer des modifications à la structure floristique des habitats. Les habitats qui ont été échantillonnés étaient les friches, les marais, les lisières (longueur min.=100 m), les bordures (longueur min.=100 m) entre les zones forestières et les champs, les îlots boisés, les fossés et les arbres isolés. L'inventaire floristique s'est déroulé du 29 juillet au 21 août 1991 et du 27 juillet au 8 août 1992. Les habitats inventoriés en 1991 furent déterminés par une sélection aléatoire à partir de l'ensemble

des habitats disponibles et ce, pour chaque type d'habitat. La campagne de terrain effectuée à l'été 1992 visait à décrire en détail le maximum d'habitats différents présents sur les points d'écoute visités en 1991; les habitats inventoriés en 1992 ont donc été sélectionnés par choix raisonné. De plus, la disponibilité des fossés fut déterminée lors des inventaires ornithologiques effectués en juin 1992 (Jobin *et al.* 1994) et leur sélection était similaire à la sélection des habitats visités en 1992. Dans le cas des arbres isolés, les 4 arbres les plus rapprochés du centre du point d'écoute ou situés à proximité des autres habitats sélectionnés ont été mesurés afin de minimiser les déplacements.

Deux méthodes ont été employées lors de l'inventaire floristique. La méthode du recouvrement ponctuel (Point-intercept) s'est avérée adéquate pour les strates muscinale et herbacée alors que la méthode du recouvrement linéaire (Line-intercept) a été employée pour les strates hautes (arbustives basse et haute, arborées basse et haute). Bonham (1989) fournit une description détaillée de ces deux approches. La hauteur de la strate arbustive basse s'étalait entre 0 et 2,5 m et celle de la strate arbustive haute entre 2,5 et 5 m alors que la hauteur de la strate arborée basse variait de 5 et 10 m et celle de la strate arborée haute comprenait la végétation dont la hauteur était supérieure à 10 m.

2.5.1 Recouvrement ponctuel (Point-Intercept)

Cette méthode consiste à inventorier les espèces végétales qui viennent en contact avec un transect et ce, à différents points équidistants le long du transect (figure 4). Le transect consiste en une corde tendue de 10 m possédant des marques à tous les 50 cm pour un total de 20 points/transect. À chaque point, on descend perpendiculairement à la corde une tige de bois graduée et la première plante qui est touchée par la tige est identifiée. On note aussi sa hauteur et son type soit une plante à feuilles larges ou étroites. La plante dans son ensemble constitue l'unité d'échantillonnage, c'est-à-dire que la tige, la feuille ou la fleur qui est touchée par la tige de bois graduée, contribue à la détermination de la plante à identifier. Il est possible que la tige ne touche aucune plante. Le recouvrement total et par espèce est déterminé selon la fréquence de présence des espèces en relation avec le nombre total de points d'échantillonnage. Les individus non identifiés ont été récoltés pour identification ultérieure.

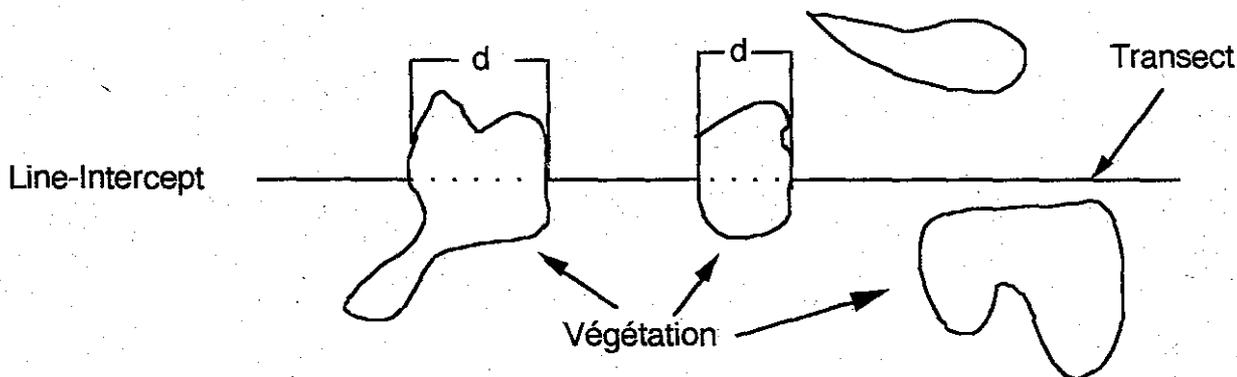


oui: point sur le transect où une plante est rencontrée
 non: point sur le transect où aucune plante n'est rencontrée

Figure 4: Schématisation de la méthode du recouvrement ponctuel (Point-Intercept)

2.5.2 Recouvrement linéaire (Line-Intercept)

Dans cette méthode, il n'y a pas de points d'échantillonnage *per se*. Le transect consiste en une corde tendue de 10 m de longueur. Le couvert végétal de la strate à l'étude est projeté sur la corde (figure 5) et les espèces recouvrant le transect sont identifiées. Le recouvrement végétal de chaque espèce tout comme le recouvrement total de la végétation ont été calculés en mettant en relation la couverture de l'espèce ou de toutes les espèces avec la longueur totale du transect. Pour les strates arbustives, les arbustes placés à 5 cm ou moins de la corde ont été inventoriés. Pour les strates arborées, les arbres placés à 15 cm ou moins de la corde ont été considérés.



d: distance couverte par la végétation sur le transect

Figure 5: Schématisation de la méthode du recouvrement linéaire (Line-Intercept)

Sur chaque site à échantillonner, la corde était tendue entre 2 tiges métalliques à une hauteur d'un mètre. Les transects situés à l'intérieur d'un même habitat étaient parallèles et distants de 10 m. Les strates basses étaient d'abord inventoriées. La distribution des transects dans chacun des habitats s'est déroulée comme suit:

Marais: Trois transects étaient déployés au centre de chaque marais. Les strates suivantes ont été inventoriées par la méthode "point-intercept": végétation flottante, émergente basse (<1 m) et émergente haute (>1 m). La profondeur d'eau a aussi été mesurée à tous les mètres.

Friches: Trois transects étaient déployés au centre de chaque friche. Les strates qui ont été inventoriées sont: muscinale, herbacée, arbustive basse, arbustive haute, arborée basse et arborée haute.

Lisières: Les transects étaient disposés perpendiculairement à la lisière et le centre du transect était situé au point de démarcation entre la lisière et le champ avoisinant. Il y avait donc 5 m du transect dans l'habitat à l'étude (IN) et 5 m dans les champs adjacents (OUT). Trois transects étaient déployés le long de chaque lisière. Les strates qui ont été inventoriées sont: muscinale, herbacée, arbustive basse, arbustive haute, arborée basse et arborée haute.

Bordures: Même méthodologie que celle employée pour les lisières.

Îlots boisés: Les transects étaient placés au centre de l'îlot. Étant donné la grande superficie couverte par un îlot boisé, les transects étaient de 20 m de longueur plutôt que de 10 m et distants de 20 m. Trois transects étaient déployés dans chaque îlot. Les strates qui ont été inventoriées sont: muscinale, herbacée, arbustive basse, arbustive haute, arborée basse et arborée haute.

Pour les fossés, les transects étaient placés perpendiculairement au fossé et le centre du transect était situé au milieu du fossé. Le transect suivait la topographie de ce dernier ce qui réduisait quelque peu la distance horizontale couverte. Trois transects étaient déployés le long de chaque fossé et ils étaient distants de 10 m. Les strates qui ont été inventoriées étaient les strates muscinale et herbacée. La présence de végétation aquatique (submergée, flottante, émergente) et arbustive fut également notée. Plusieurs caractéristiques ont été mesurées à chaque fossé dont la largeur et la

profondeur. La pente des berges et la vitesse du courant furent évalués de façon subjective (N: nul, F: faible, M: moyen, Fo:fort, Tfo: très fort).

Dans le cas des arbres isolés (4 arbres/point d'écoute choisi), l'espèce a été notée et le diamètre maximum couvert par la couronne de l'arbre ainsi que le diamètre du tronc à hauteur de poitrine (DHP) ont été mesurés. Le recouvrement végétal total des strates herbacée, arbustives basse et haute, arborées basse et haute a été évalué relativement au recouvrement maximum pouvant être atteint avec le diamètre maximum de la couronne de l'arbre. Le recouvrement de chaque strate était classé dans l'une des catégories suivantes: <10%, 10-25%, 25-50%, 50-75%, 75-90%, >90%. La hauteur de l'arbre a été mesurée indirectement par trigonométrie en mesurant la distance entre l'observateur et le pied de l'arbre et l'angle formé entre la cime de l'arbre et le sol (figure 6). Cet angle a été mesuré avec le clinomètre d'une boussole Sylva de modèle Ranger 15 TD-CL. Un indice relatif de la vigueur des arbres (pourcentage de feuilles saines) a aussi été noté. Les longueurs (diamètres, distance de l'arbre) ont été mesurées avec la corde graduée utilisée pour former les transects dans les autres habitats.

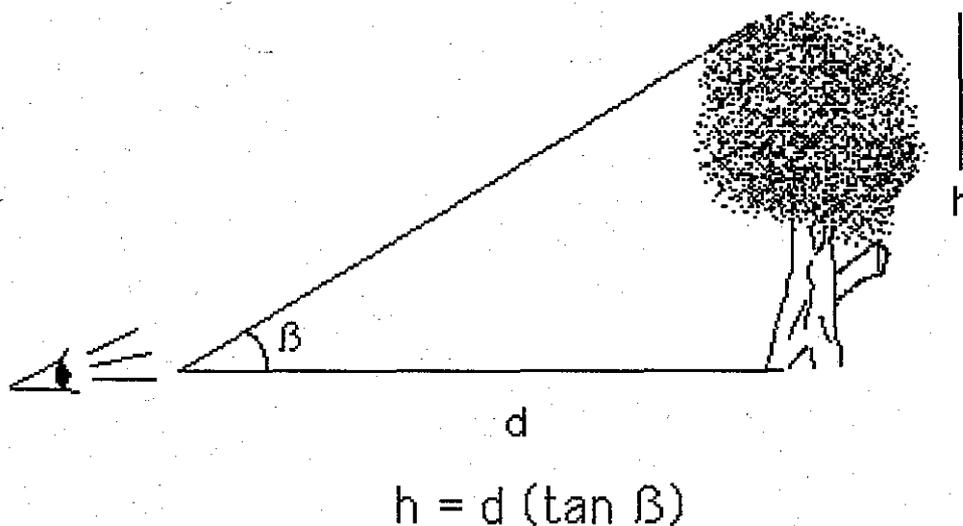


Figure 6: Méthode utilisée pour calculer la hauteur des arbres (h=hauteur, d=distance, β=angle)

2.6 DESCRIPTION DES PRATIQUES AGRICOLES PAR VOIE DE QUESTIONNAIRE

Bien que les changements des pratiques culturelles au Québec au cours des 20 dernières années soient relativement bien documentés (Statistique Canada 1987), nos connaissances sur leurs effets potentiels sur la faune et la flore sont encore peu connus. Des études récentes ont montré que

certaines pratiques culturelles pouvaient avoir des effets négatifs sur la faune et la flore (Freemark et Boutin 1994). Ainsi, il était important de récolter de l'information précise sur les pratiques culturelles adoptées par les agriculteurs dont les terres recouvraient les points d'écoute sélectionnés. Les méthodes choisies permettant d'aller chercher cette information furent le sondage par voie de questionnaire écrit et les entrevues téléphoniques. Ces méthodes ont permis d'identifier les pratiques culturelles en vigueur dans certaines régions de la Plaine du Saint-Laurent et à cibler des facteurs pouvant affecter la structure floristique des habitats.

2.6.1 Description du questionnaire

Le questionnaire a été conçu afin de décrire le profil des agriculteurs à l'égard des pratiques culturelles utilisées (i.e. mécanisation, usage des pesticides, répartition saisonnière). Ce questionnaire, de type objectif, s'est appuyé fortement sur celui de Boudier (1989) qui a été utilisé pour décrire le profil socio-économique et l'utilisation des pesticides chez des producteurs agricoles utilisant différentes méthodes culturelles au Québec. Il a été divisé en 4 sections: la première portant sur des questions d'intérêt général; la deuxième sur le paysage agricole; la troisième section sur les pratiques culturelles autres que l'utilisation des pesticides et la quatrième sur l'utilisation des pesticides. Les versions française et anglaise du questionnaire se trouvent à l'annexe A.

Les agriculteurs ont d'abord été interrogés sur des questions d'ordre général comme la superficie de l'exploitation agricole, le type d'agriculture pratiquée et le maintien des carnets de régie des champs. Cette dernière question permettait de déterminer dans quelle mesure les réponses aux questions étaient justes. La section sur le paysage agricole servait à déterminer si certains types d'habitats intéressants pour les oiseaux s'étaient ajoutés ou avaient disparus au fil des ans. La troisième partie du questionnaire traitait des pratiques agricoles autres que l'utilisation des pesticides comme la machinerie utilisée, les engrais et les cultures cultivées depuis 1965. Enfin, dans la section sur l'utilisation des pesticides, les agriculteurs ont été interrogés sur les types de pesticides utilisés (herbicides, insecticides, fongicides, etc.), leurs noms et les cultures sur lesquelles ils ont été employés au cours des 25 dernières années. De plus, le questionnaire tendait à préciser la forme sous laquelle le pesticide a été épandu (e.g. liquide, poudre soluble, granules) de même que la fréquence d'utilisation et la machinerie employée (e.g. avion, pulvérisateur à haute pression, injecteur, etc.).

Les observations personnelles des agriculteurs sur les variations à long terme de certaines espèces fauniques ainsi que sur la découverte d'animaux malades ou morts suite à l'épandage de pesticides ont aussi été notées. Les producteurs ont aussi été questionnés sur les pratiques culturelles

employées sur les terres présentes sur le reste de leur exploitation soit à l'extérieur du point d'écoute. Le questionnaire n'était pas anonyme, quoique les producteurs ont été avisés que l'analyse des résultats se ferait de façon globale plutôt qu'individuelle.

2.6.2 Pré-test: Distribution et analyse

Afin de tester l'efficacité et la précision du questionnaire, un pré-test a été effectué auprès de certaines personnes bien identifiées au monde agricole, certaines de celles-ci résidant dans les zones d'échantillonnage. Le but était de contacter des gens bien au fait de la réalité agricole québécoise soit des agronomes, des professeurs, des inspecteurs régionaux et des agriculteurs. La critique de ces personnes a permis d'ajuster le questionnaire en fonction des connaissances et des aptitudes des agriculteurs à répondre avec justesse et précision aux questions posées.

2.6.3 Distribution du questionnaire

Les agriculteurs interrogés ont été ceux dont les terres se situaient sur les points d'écoute retenus pour l'échantillonnage floristique des habitats soit 100 des 172 points d'écoute. C'est lors de la campagne de terrain de 1991 que les producteurs ont été identifiés et leurs adresses notées soit par rencontre personnelle, soit par le biais de voisins lorsque le producteur était absent. Le questionnaire a d'abord été envoyé par la poste à tous les producteurs. Il était accompagné d'une lettre explicative décrivant le projet et les objectifs poursuivis ainsi que d'une enveloppe pré-affranchie pour le retour.

Étant donné que le succès de réponse postale était faible (29 % lors du premier envoi postal), il a été décidé que les producteurs seraient rencontrés en personne. Toutefois, dû à des contraintes budgétaires, la moitié des agriculteurs ont pu être rencontrés. Les producteurs ont été avisés par téléphone afin de prendre rendez-vous avec les enquêteurs. Le but principal de la rencontre était d'aider les producteurs à répondre aux questions et de s'assurer que le questionnaire était bien rempli. Deux enquêteurs ont participé à cet exercice soit une technicienne en zootechnologie et une technicienne de la faune. Les questionnaires ont été distribués au début du mois de décembre 1991 et suivis par la visite des enquêteurs quelques jours plus tard. Les visites se sont terminées en janvier 1992. Toutefois, plusieurs producteurs ont été contactés par téléphone afin de récolter de l'information additionnelle en raison de l'absence de réponse, de réponses ambiguës fournies par ces derniers ou à l'absence des producteurs lors du passage des enquêteurs.

2.7 TRAITEMENT DES DONNÉES ET ANALYSES STATISTIQUES

Les inventaires floristiques (Point-intercept et Line-intercept) ont permis de décrire la composition floristique des habitats de même que la superficie couverte par la végétation à chaque strate. Pour la méthode du recouvrement ponctuel, la couverture végétale par espèce et totale est dérivée directement de la proportion des tiges de chaque espèce ou de l'ensemble des espèces par rapport à l'ensemble des points d'échantillonnage. Par exemple, dans la présente étude, 60 points d'échantillonnage étaient généralement présents à chaque habitat et le recouvrement fourni par une espèce donnée était de 13 % si cette espèce était notée à 8 points d'échantillonnage. Pour la méthode du recouvrement linéaire, la même procédure s'applique où c'est le recouvrement fourni par chaque espèce ou l'ensemble des espèces qui est mis en relation avec la longueur totale des transects. Les superficies moyennes présentées pour les principales espèces rencontrées dans les différents habitats sont la moyenne de la superficie couverte par ces espèces lorsqu'elles sont présentes dans l'habitat en question et non pour l'ensemble des habitats inventoriés. Aussi, l'indice de diversité de Shannon (Krebs 1985) fut calculé pour chaque strate et pour chaque habitat. Cet indice prend en considération le nombre d'espèces rencontrées et la distribution des tiges à l'intérieur de ces espèces.

L'identification et la taxonomie des espèces végétales recensées dans la présente étude repose en grande partie sur la flore laurentienne de Marie-Victorin (1964), et sur les volumes de Britton et Brown (1970) et de Fernald (1970). Plusieurs paramètres descriptifs furent utilisés afin de décrire la composition floristique des habitats. Les espèces ont été classées selon leur vivacité (annuelle, bisannuelle, vivace), leur milieu type (ouvert, fermé, humide, cultivé, ubiquiste), leur statut (indigène, introduite) et leur type de feuille (large ou étroite). Les espèces nuisibles ont été identifiées selon le règlement sur les mauvaises herbes de 1981 de la loi québécoise sur les abus préjudiciables à l'agriculture.

Le coefficient de similarité de Sørensen (Greig-Smith 1983) a été calculé entre chaque habitat d'un même type afin de comparer la similarité floristique de la strate herbacée entre les habitats. Ce coefficient tient compte de la présence seulement des espèces et non de leur abondance. De plus, la matrice des coefficients de similarité calculée pour chaque habitat a été mise en relation avec une matrice des coordonnées géographiques de chacune des routes afin d'examiner les relations entre les différences floristiques existant entre les habitats et la distance géographique séparant les routes entre elles. Le test de Mantel (Legendre et Fortin 1989) fait l'analyse entre les 2 matrices en faisant des tests de permutation ($n=250$) entre les colonnes des matrices et calcule des coefficients de corrélation entre les différentes matrices formées suite aux permutations. Le résultat final est une

corrélation moyenne (r standardisé de Hubert) qui est testée avec la table de probabilité formée par les permutations.

Les comparaisons de moyennes ont été effectuées au moyen d'analyses de variances et de tests de Student (t test). Les analyses avaient pour but de tester l'effet de certains paramètres, par exemple l'utilisation d'herbicides, sur différentes variables descriptives utilisées pour caractériser les lisières, les bordures et les fossés. Les analyses de variances prenaient en considération le regroupement des points d'écoute en routes, l'effet de la variable à l'étude (ex.: utilisation d'herbicides ou de fertilisants) et l'effet de l'interaction potentielle entre les routes et la variable à l'étude. Les routes où aucun habitat sous analyse n'a été décrit ont été exclues des analyses de variances. Dans le cas des lisières et des bordures, les analyses ont été effectuées séparément pour les données récoltées à l'intérieur de l'habitat (IN) et dans les champs adjacents (OUT). Les analyses ont été effectuées sur les données brutes ou sur les données transformées en rangs dans les cas de non-normalité ou d'hétérogénéité des variances. Pour la strate herbacée, les variables dépendantes analysées étaient le nombre d'espèces, l'indice de diversité de Shannon, le nombre de familles, la hauteur moyenne de la strate et le couvert végétal (%). Des analyses similaires ont été effectuées sur les variables nombre d'espèces, indice de diversité de Shannon et couvert végétal pour les strates arbustives et arborées des bordures et des lisières.

Un indice a été calculé en vue de classer les habitats en fonction de leur attrait pour la faune aviaire. Il considérait l'utilisation que font les oiseaux pour leur alimentation des différentes espèces herbacées rencontrées. Chaque genre des plantes inventoriées fut assigné à une cote relative (très fort=4, fort=3, moyen=2, peu=1, nul=0) en fonction de leur utilisation par les oiseaux champêtres selon le volume de Martin *et al.* (1951). Bien que tous les genres ne soient pas répertoriés dans ce volume, cet indice est mesuré en calculant la cote moyenne par habitat (somme des cotes/nb. de tiges inventoriées). Cet indice a été mis en relation avec les paramètres descriptifs des populations d'oiseaux (nombre d'espèces et d'individus, indice de diversité de Shannon) calculés à partir des résultats des inventaires ornithologiques effectués en juin 1992 (Jobin *et al.* 1994) sur les points d'écoute où la description floristique d'au moins un habitat a été effectuée. Des corrélations partielles de Spearman ont été utilisées à cet effet. Ces paramètres aviaires ont également été mis en relation avec la couverture végétale de la strate arbustive basse des habitats décrits.

Les compilations et analyses ont été effectuées avec le progiciel SAS (SAS Institute Inc. 1988) sauf pour les coefficients de similarité de Sørensen et les tests de Mantel qui ont été calculés avec le logiciel R+ sur ordinateur Macintosh.

3.0 RÉSULTATS

3.1 PAYSAGE RURAL

Les résultats de la photo-interprétation ainsi que la visite des routes effectuée lors des inventaires ornithologiques de juin 1992 (Jobin *et al.* 1994) ont permis de décrire l'affectation des sols sur les 172 points d'écoute et de préciser la disponibilité des habitats fauniques. Ainsi, à l'exception de la route de Eardley qui est située dans la vallée de la rivière des Outaouais, les routes situées au sud-ouest du Québec (Hudson, Lacolle, Verchères) sont caractérisées par la présence de grandes cultures (maïs, soya) et peu de terres en friche alors que l'importance des fermes laitières, caractérisées par la présence de grands pâturages et la culture de céréales et de foin, s'accroît le long d'un gradient ouest-est (figure 7). Ce type de ferme se retrouve aussi dans les régions montagneuses du massif appalachien (Coaticook, Ham Sud) ainsi que le long de la route de Eardley.

L'importance des bordures délimitant une zone agricole des autres habitats variait d'une route à l'autre en relation avec la superficie couverte par les habitats présents. Ainsi, la longueur des bordures situées entre des zones agricoles et forestières était supérieure dans les routes où les peuplements forestiers étaient omniprésents (Coaticook, Eardley, Ham Sud) (tableau 2). C'est aussi dans ces routes que le nombre moyen d'îlots boisés était le plus élevé. Les lisières étaient plus abondantes dans les routes de Coaticook, Morisset, Saint-Antoine et Ham Sud alors que le nombre moyen d'arbres isolés retrouvés sur les points d'écoute était très élevé dans les routes de Coaticook et Hudson ($\approx 15/\text{point}$) suivies des routes de Sainte-Marguerite ($\approx 13/\text{point}$) et de Eardley et Lacolle ($\approx 11/\text{point}$).

Il semble donc que le paysage agricole de certaines routes soit plus diversifié que d'autres. C'est le cas des routes situées dans les régions montagneuses où la culture à grande échelle est restreinte en raison des conditions météorologiques et de la topographie régionale, ce qui a permis le maintien de zones forestières et d'autres habitats fauniques (lisières, arbres isolés). Dans les zones où les grandes cultures sont présentes, les habitats adjacents aux zones agricoles ont souvent été détruits par le passé ce qui a contribué à uniformiser le paysage agricole du sud du Québec. Jobin *et al.* (1994) ont bien documenté les modifications du paysage rural dans 7 des 10 routes de la présente étude.

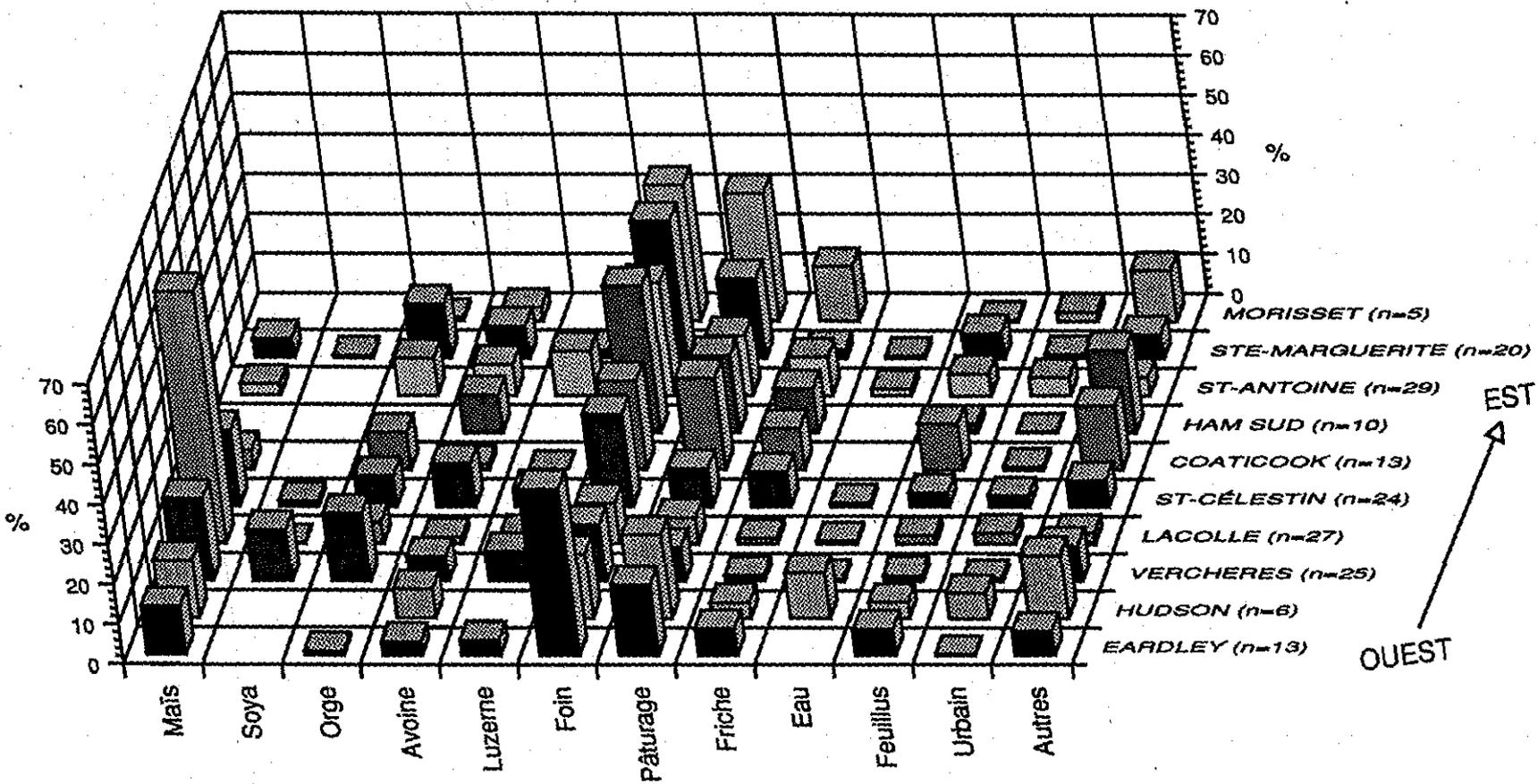


Figure 7: Superficie couverte (%) par les différentes cultures et les autres habitats retrouvés sur les 172 points d'écoute en 1992

Tableau 2: Paramètres descriptifs (x [é.t.]) mesurés par l'interprétation des photos aériennes des 172 points d'écoute dans les 10 routes ÉPON et prises dans les années '80

Paramètre	Route										Total (n=172)
	Coaticook (n=13)	Eardley (n=13)	Ham Sud (n=10)	Hudson (n=6)	Lacolle (n=27)	Morisset (n=5)	St-Antoine (n=29)	St-Célestin (n=24)	Ste-Margue. (n=20)	Verchères (n=25)	
Bordure (m)											
Agri.-Forêt	1277,9 (889,8)	817,1 (1090,9)	960,8 (749,9)	307,2 (384,2)	225,1 (318,2)	423,8 (307,3)	348,0 (483,8)	321,1 (503,7)	481,8 (482,1)	104,8 (255,1)	447,3 (637,2)
Agri.-Feuillus	772,6 (724,0)	711,5 (833,4)	148,1 (366,1)	307,2 (384,2)	179,1 (239,1)	0,0 (0,0)	316,8 (445,6)	222,4 (430,8)	430,0 (478,0)	104,8 (255,1)	309,3 (492,0)
Agri.-Résineux	315,6 (337,9)	105,5 (286,1)	485,0 (529,9)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	183,8 (288,3)	0,0 (0,0)	37,5 (134,1)	44,0 (138,4)	0,0 (0,0)	75,7 (229,9)
Agri.-Mixte	189,6 (316,4)	0,0 (0,0)	267,6 (464,9)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	96,0 (214,7)	0,0 (0,0)	20,2 (72,8)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	36,7 (163,5)
Agri.-Plantation	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	40,1 (126,6)	0,0 (0,0)	46,1 (196,3)	144,0 (225,3)	31,2 (117,4)	41,0 (200,9)	7,7 (34,4)	0,0 (0,0)	25,6 (128,4)
Agri.-Friche	315,5 (422,2)	777,2 (438,8)	488,6 (518,2)	256,3 (343,8)	97,0 (282,2)	476,4 (682,2)	284,0 (533,8)	169,4 (324,5)	293,1 (538,0)	83,3 (178,1)	266,7 (444,4)
Agri.-Urbain	41,9 (119,4)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	392,7 (453,6)	95,5 (276,4)	85,8 (191,9)	66,3 (206,9)	127,2 (401,8)	12,0 (53,4)	13,2 (68,2)	66,6 (234,4)
Lisières (m)											
Lisières (m)	454,5 (489,5)	127,5 (157,6)	266,2 (291,0)	160,5 (243,2)	187,0 (292,6)	397,0 (312,0)	266,1 (467,8)	185,0 (322,5)	148,1 (287,6)	162,0 (241,7)	217,8 (339,2)
Arbres isolés (nb.)	15,2 (11,3)	11,2 (6,1)	9,7 (7,4)	15,5 (9,3)	11,0 (9,9)	5,4 (6,2)	5,3 (4,1)	9,6 (6,4)	12,9 (12,5)	8,1 (7,3)	9,9 (8,7)
Ilots boisés (nb.)	0,5 (0,8)	0,9 (1,1)	0,8 (0,8)	0,3 (0,5)	0,3 (0,7)	0,2 (0,4)	0,1 (0,4)	0,4 (0,8)	0,5 (0,8)	0,0 (0,2)	0,3 (0,7)

3.2 PRATIQUES CULTURALES

3.2.1 Résultats du pré-test

Treize personnes ont reçu le questionnaire et en ont fait la critique. Ces personnes provenaient de différents milieux du monde agricole et rural. Leurs professions étaient: 3 agronomes de la région de Québec, 3 agriculteurs du Lac Saint-Jean, 1 professeur de génie rural de l'Université Laval, 1 bio-agronome de la région de Hudson, 1 agronome du M.A.P.A.Q. de la région de Trois-Rivières, 1 membre du syndicat des producteurs de lait de la Mauricie, 1 professeur en éducation aux adultes dans le secteur de la formation agricole, 1 inspecteur du M.A.P.A.Q. de la région de Trois-Rivières et 1 agriculteur de la région de Saint-Célestin-Béancour. Leurs critiques ont grandement contribué à améliorer la formulation des questions et le type de réponses attendues.

3.2.2 Réponses des producteurs agricoles au questionnaire

Tous les habitats fauniques dont la composition floristique a été décrite au cours de la présente étude étaient situés sur 100 des 172 points d'écoute. Aussi, un total de 183 producteurs agricoles exploitant des terres situées sur ces mêmes 100 points d'écoute ont été contactés afin de décrire certaines pratiques agricoles ayant cours dans les 10 routes choisies (tableau 3). Deux agriculteurs sur trois (69 %) ont reçu un questionnaire détaillé (annexe A) alors que les autres ont été contactés par téléphone et interrogés sur certaines questions précises. Pour chaque point d'écoute, l'information recueillie provient donc, en moyenne, de près de deux exploitations agricoles (1,83). Un seul producteur a été contacté sur certains points d'écoute alors que plus de 4 producteurs l'ont été sur d'autres. Toutefois, le total des réponses obtenues à chaque question ne totalise pas 183 puisque plusieurs producteurs n'ont pas été questionnés sur certaines questions alors que d'autres n'ont pas complété le questionnaire en entier.

3.2.2.1 Questions générales

Le tiers des producteurs (34 %, n=122) possèdent un carnet de régie des champs alors que seulement 16 % d'entre eux enregistrent les informations au sujet des pesticides utilisés dans un carnet prévu à cette fin. La majorité (74 %) des producteurs n'utilisaient pas l'ensemble de leur propriété à des fins agricoles en raison de la présence de terres abandonnées ou de zones forestières. Vingt-neuf pourcent des producteurs (n=168) possédaient une érablière sur leur propriété, ces derniers étant surtout retrouvés le long des routes situées dans les régions montueuses (e.g. Sainte-Marguerite: 72 %, Morisset: 50 %, Coaticook: 38 %). La superficie

Tableau 3: Nombre de producteurs agricoles possédant des terres sur les points d'écoute et qui ont été contactés en vue de décrire les pratiques culturelles en vigueur dans les 10 routes ÉPON

Route	Points d'écoute (nb.)	Information reçue		
		Questionnaire et entrevue	Téléphone	Total
Coaticook	10	11	3	14
Eardley	13	11	9	20
Ham Sud	6	9	4	13
Hudson	5	5	2	7
Lacolle	13	10	13	23
Morisset	3	6	1	7
St-Antoine	11	16	7	23
St-Célestin	13	22	5	27
Ste-Marguerite	13	18	7	25
Verchères	13	18	6	24
Total	100	126	57	183

moyenne des exploitations variait grandement d'une route à l'autre (tableau 4). Ainsi, c'est dans les routes du sud du Québec (Lacolle: 157 hectares, Hudson: 217 hectares) que les exploitations les plus vastes étaient rencontrées alors que c'est dans la route de Saint-Antoine (54 hectares) que la taille moyenne des exploitations était la plus faible.

Sur les 174 réponses à la question sur le type d'agriculture pratiquée, 87 % des répondants pratiquaient l'agriculture traditionnelle seulement alors que les autres pratiquaient aussi la lutte intégrée. Seulement 4 producteurs pratiquaient uniquement l'agriculture biologique. On retrouvait des pâturages sur 66 % des exploitations agricoles, les routes avec prédominance d'exploitations laitières (Coaticook, Eardley, Ham Sud, Morisset, Sainte-Marguerite) étant naturellement bien représentées.

3.2.2.2 Questions concernant le paysage agricole

Les questions concernant le paysage agricole ont été répondues de façon très ambiguës rendant ainsi difficile l'interprétation des résultats. Toutefois, quelques points d'intérêt méritent une certaine attention. Ainsi, la distribution des fossés sur les points d'écoute semble généralisée puisque plus de 70 % des répondants ont notés leur présence. Plusieurs producteurs ont également noté la destruction de lisières, d'îlots boisés et d'arbres isolés de même que l'enlèvement de clôtures. Dans ce dernier cas, il semble que cette pratique soit largement répandue puisque les anciennes clôtures de cèdre ont graduellement été remplacées par des clôtures électriques.

Enfin, des mortalités de poissons ont été observées par onze répondants. L'assèchement des cours d'eau et la pollution par le fumier et le purin de porc étant souvent retenus comme étant des causes probables de ces mortalités.

3.2.2.3 Questions concernant les pratiques agricoles

Le mois où la première sortie de la machinerie dans les champs s'effectue varie légèrement d'une route à l'autre en fonction de sa position géographique. Ainsi, les activités agricoles débutent généralement en avril dans les routes situées au sud du Québec alors que les producteurs débutent en mai dans les régions de la Beauce et de Québec. Toutefois, les conditions météorologiques (fonte des neiges, pluie, température) sont les facteurs clés régissant le début des activités en agissant sur le degré d'assèchement des terres pouvant permettre l'utilisation de la machinerie dans les champs. Moins du tiers (30 %) des 138 répondants ont indiqué qu'au moins une partie de leurs terres était

Tableau 4: Superficie totale des propriétés et superficie agricole dans les 10 routes ÉPON

Route	Superficie totale (hectares)			Superficie agricole (hectares)		
	moyenne	erreur type	n	moyenne	erreur type	n
Coaticook	120,2	(23,9)	13	70,5	(15,6)	13
Eardley	98,2	(24,4)	17	58,6	(11,6)	17
Ham Sud	95,4	(11,4)	13	50,4	(6,8)	12
Hudson	216,6	(85,4)	6	179,9	(68,4)	6
Lacolle	157,3	(48,2)	18	139,8	(38,7)	19
Morisset	148,0	(34,6)	7	104,9	(15,6)	7
St-Antoine	53,7	(9,9)	18	49,2	(9,7)	17
St-Célestin	79,3	(9,0)	24	65,8	(9,6)	27
Ste-Marguerite	90,0	(18,2)	21	70,6	(15,2)	22
Verchères	99,6	(14,3)	21	92,4	(13,5)	21
Total	104,4	(8,4)	158	81,3	(7,0)	161

Note: 1 hectare = 1000 m² = 2,5 acres = 2,95 arpents

irriguée alors que près de 64 % (n=160) d'entre eux ont répondu que leurs terres étaient parcourues par un réseau de drainage souterrain.

L'utilisation d'engrais était largement répandue dans toutes les routes (83% des 166 répondants) soit sur 94 des 100 points d'écoute. Le pourcentage d'utilisateurs des différents types d'engrais était les suivants:

Engrais chimique:	75 % (n=160 répondants)	Lisier, purin:	24 % (n=135 répondants)
Fumier:	71 % (n=156 répondants)	Compost:	5 % (n=125 répondants)

Aussi, plusieurs producteurs ont indiqué qu'ils utilisaient d'autres types d'engrais tels les résidus de culture et les engrais verts enfouis.

Afin de contrôler les insectes et les plantes nuisibles dans les champs, la très grande majorité des producteurs font une rotation régulière des cultures dans leurs champs. De plus, la plupart des champs sont labourés à l'automne alors que plusieurs font la culture du sarrasin qu'ils enfouissent par la suite lors des labours. Le hersage, le sarclage mécanique et l'utilisation de cultivars résistants sont également des pratiques largement répandues.

À la question posée sur les dommages causés par les oiseaux et les moyens de les enrayer, un seul producteur a clairement indiqué que les pigeons étaient une source de problèmes et qu'il les éliminait. Toutefois, à la lumière des discussions avec plusieurs producteurs, les fientes des pigeons causeraient des dommages à la machinerie stationnée dans les étables et les granges; l'élimination des pigeons étant alors le moyen le plus efficace pour résoudre ce problème. Aussi, un grand nombre des gens rencontrés ont indiqué que les goélands étaient maintenant très abondants et que l'alimentation de ces derniers dans les champs contribuait à appauvrir le sol. Enfin, 61 % (n=140) croient que le passage de la machinerie dans les champs au printemps occasionne la destruction de nids d'oiseaux posés sur le sol.

3.2.2.4 Questions concernant l'utilisation des pesticides

L'information recueillie sur l'utilisation récente des pesticides concerne tous les producteurs contactés (n=183). Trois producteurs sur quatre ont indiqué avoir utilisé des pesticides lors des 7 dernières années, les herbicides étant le groupe dont l'utilisation est la plus répandue (figure 8). Aussi, seulement 13 % et 6 % des producteurs ont épandus des insecticides ou des fongicides respectivement au cours de la même période. Aucun épandage de pesticides n'a été effectué sur

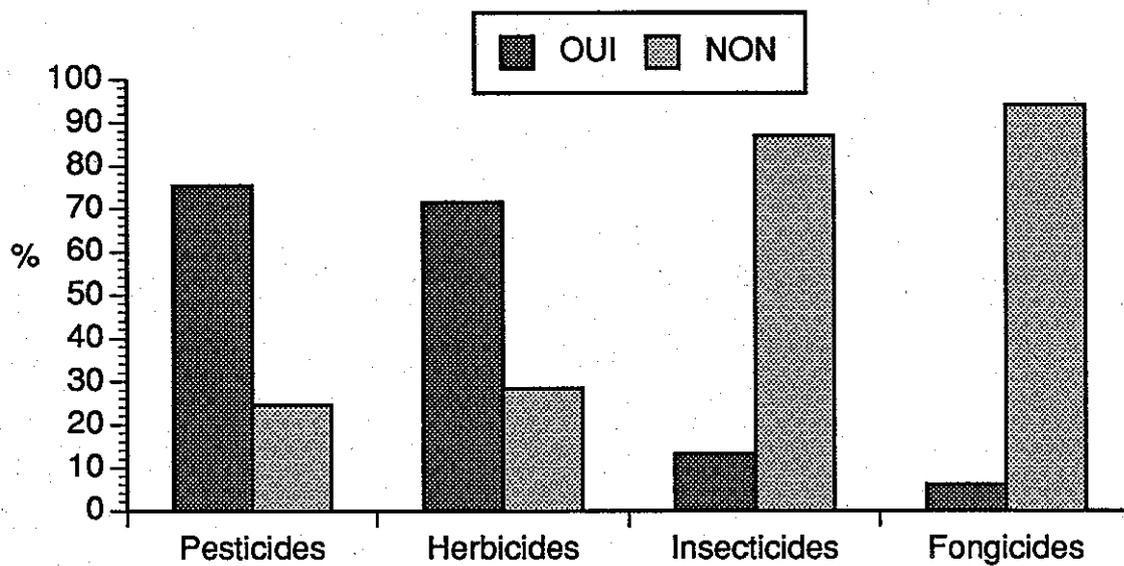


Figure 8: Importance relative (%) de l'utilisation récente (1986-1992) des pesticides par les 183 producteurs contactés dans les 10 routes ÉPON

moins d'un point d'écoute sur cinq (17 %) au cours des 7 dernières années. Les pulvérisateurs (pompes) pneumatiques et à haute pression sont utilisés par la grande majorité des producteurs lors de l'épandage dans les champs, alors que seulement 4 et 2 personnes ont indiqué utiliser respectivement un avion et un épandeur pour granules. De plus, près du quart (24 %, n=117) des répondants croient que les pesticides utilisés dérivent vers les habitats adjacents aux champs cultivés lors des épandages; seulement 4 producteurs ont indiqué qu'ils arrosaient intentionnellement ces habitats afin de réduire la propagation des espèces nuisibles dans les champs.

Les pesticides épandus étaient majoritairement sous forme liquide. Malgré le fait que des pesticides granulaires soient parfois inclus dans les sacs de semences, deux producteurs seulement ont indiqué avoir utilisé des pesticides sous forme granulaire dont un dans une pépinière et l'autre dans des cultures maraîchères. Enfin, 61 % des 123 répondants ont précisé qu'ils semaient des graines traitées aux fongicides et/ou aux insecticides. Selon les gens interrogés, aucun dommage à la faune pouvant être directement relié à l'application de pesticides n'a été observé.

Les pesticides utilisés par les producteurs, principalement des herbicides, variaient grandement d'une culture à l'autre (figure 9). Les champs de céréales recevaient de grandes quantités d'herbicides alors que les fourrages étaient rarement arrosés. Le glyphosate (*roundup*), le 2,4-DB (*embutox, cobutox*), le MCPB (*tropotox*) et le MCPA étaient principalement utilisées sur le foin, les céréales et la luzerne. L'atrazine (*atrazine, aatrex, primextra*), le dicamba (*banvel, dyvel*), le métalochlore (*dual*), le cyanazine (*bladex, blagal*) et le bromoxynil (*pardner, buctril*) étaient largement épandus sur le maïs. Les principaux herbicides utilisés sur le soya étaient le linuron (*lorox*), le bentazone (*basagran*) et le métalochlore. Peu d'herbicides étaient utilisés dans les cultures maraîchères et les vergers. On retrouvait principalement dans ces cultures des insecticides et des fongicides. L'annexe B présente la liste de tous les produits utilisés sur chaque culture.

3.3 HABITATS DISPONIBLES ET CARACTÉRISÉS

La disponibilité des habitats fauniques a été évaluée lors de l'interprétation des photos aériennes prises dans les années '80 sauf dans le cas des fossés où la présence fut notée lors des inventaires ornithologiques de juin 1992 (Jobin *et al.* 1994). Le nombre d'habitats inventoriés est considérable compte tenu de la disponibilité de ces habitats. Ainsi, 69 %, 42 %, 44 % et 64 % des îlots boisés, des bordures, des lisières et des friches ont été respectivement inventoriés (tableau 5). Ces proportions d'habitats inventoriés sont généralement similaires entre les routes pour chaque type d'habitat. Un fossé a été décrit à 84 % des points d'écoute où cet habitat était présent et des arbres

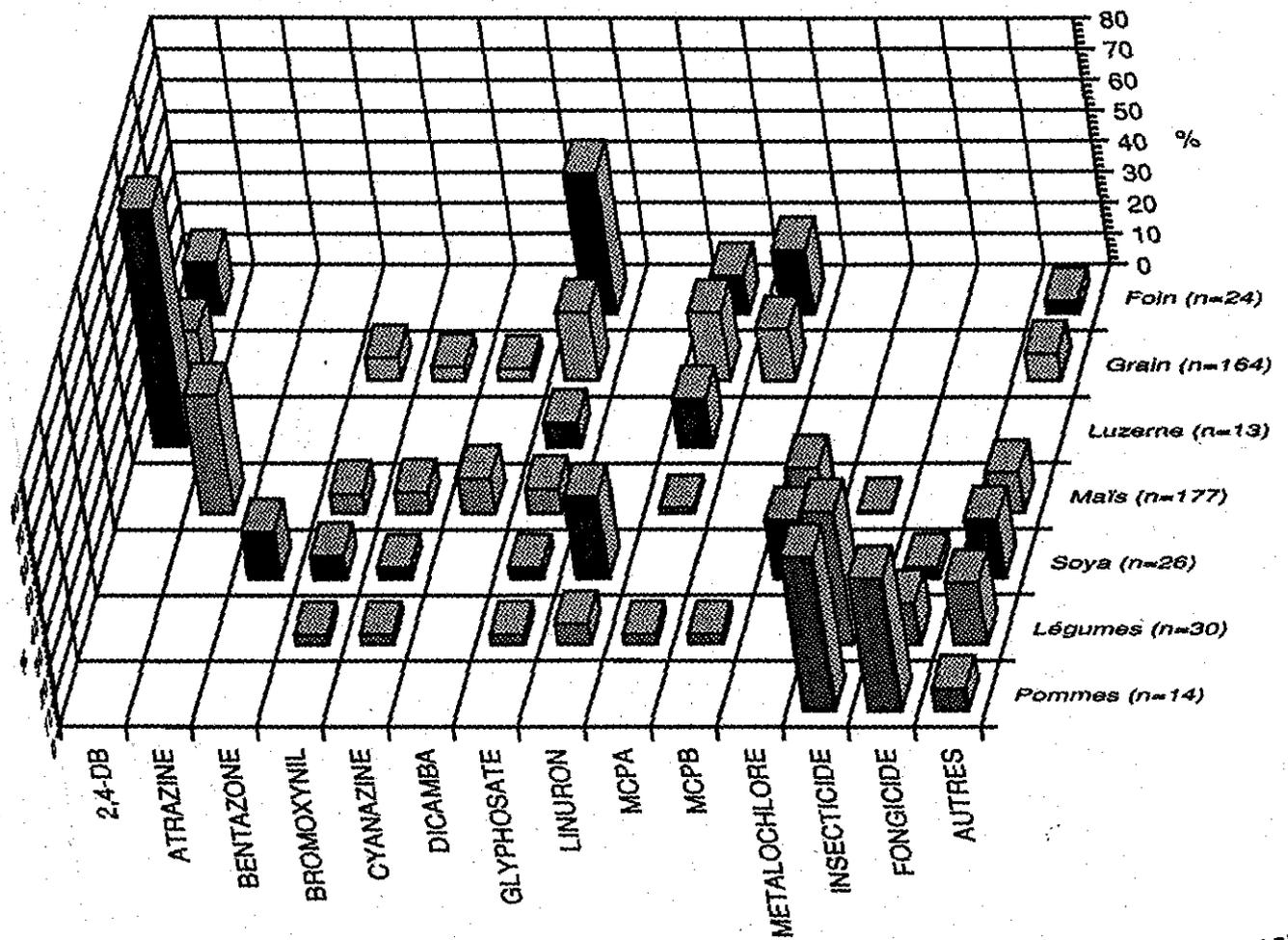


Figure 9: Importance relative (%) des classes de pesticides utilisées lors des 7 dernières années (1986-1992) sur les principales cultures rencontrées dans les 100 points d'écoute présents le long des 10 routes ÉPON

Tableau 5: Nombre d'habitats fauniques disponibles (Dispon.) et inventoriés (Invent.) dans chacune des routes (100 points d'écoute)

Route	Ilot boisé		Bordure		Lisière		Friche		Fossé		Arbres isolés	
	Dispon.	Invent.	Dispon.	Invent.	Dispon.	Invent.	Dispon.	Invent.	Dispon.*	Invent.	Dispon.**	Invent.
Coaticook (n=10)***	4	2	40	13	22	8	6	4	1	1	9	7
Eardley (n=13)	12	6	19	6	8	3	18	12	6	5	11	7
Hamsud (n=6)	7	6	11	5	8	4	6	4	1	1	5	5
Hudson (n=5)	2	2	4	2	5	3	2	1	3	3	5	4
Lacolle (n=13)	3	3	9	5	23	11	6	4	8	8	12	10
Morisset (n=3)	1	1	0	0	5	3	4	2	1	0	2	1
St-Antoine (n=11)	2	1	15	7	20	9	10	5	10	8	8	3
St-Célestin (n=14)	10	8	10	5	26	11	12	9	10	8	14	10
Ste-Marguerite (n=13)	8	5	12	6	14	6	7	5	10	7	9	7
Verchères (n=12)	2	1	9	5	16	7	6	3	6	6	12	6
Total (n=100)	51	35 (69%)	129	54 (42%)	147	65 (44%)	77	49 (64%)	56	47 (84%)	87	60 (69%)

* Les chiffres indiquent le nombre de points d'écoute avec présence d'au moins un fossé

** Les chiffres indiquent le nombre de points d'écoute avec présence d'au moins 4 arbres isolés

*** Le chiffre indique le nombre de points d'écoute

isolés ont aussi été décrits à 69 % des points d'écoute où au moins 4 arbres isolés étaient présents. Seulement 3 des 6 marais localisés sur les photos aériennes ont été inventoriés, 3 d'entre eux étant disparus depuis la prise des dernières photos aériennes. Dans le cas où plusieurs habitats d'un même type étaient présents sur un même point d'écoute (par exemple 6 bordures au point 27 à Coaticook), l'effort était mis pour que la moitié de ces habitats soit inventoriée.

3.4 DESCRIPTION FLORISTIQUE ET STRUCTURE PHYSIONOMIQUE DES HABITATS

3.4.1 Îlots boisés

Un total de 35 îlots boisés ont été décrits dans les routes choisies. Huit îlots ont fait l'objet d'un inventaire à Saint-Célestin alors qu'un seul fut décrit à Morisset, Saint-Antoine et Verchères. Une grande hétérogénéité dans la structure des sites décrits au cours de la présente étude était présente. Ainsi, bien que la majorité des boisés de fermes étaient des érablières, certains îlots étaient des friches ayant atteint un haut stade de régénération ou étaient formés de peuplements résineux. Les paramètres descriptifs en seront ainsi affectés à certains degrés.

3.4.1.1 Strates muscinale et herbacée

Le sol des îlots boisés était presque entièrement couvert de litière (97 %), les rochers et les mousses couvrant près de 1 % du sol. Le sol nu ne couvrait que 0,4 % de la strate muscinale alors que les autres éléments (eau, sable, bois, sphaignes) étaient retrouvés très sporadiquement dans cette strate.

Le nombre moyen d'espèces formant la strate herbacée était variable selon les routes passant de 3 espèces à Saint-Antoine à 15 espèces à Lacolle (tableau 6). Il faut noter que les îlots décrits dans les routes situées dans la partie méridionale de la Plaine du Saint-Laurent (Eardley, Ham Sud, Hudson, Lacolle, Verchères) montraient une diversité spécifique (nombre d'espèces et indice de diversité de Shannon) plus élevée que dans les autres routes. Quoique située au sud du Québec, la strate herbacée des 2 îlots décrits dans la route de Coaticook était peu diversifiée possiblement en raison de la topographie montueuse de cette région appalachienne qui se rapproche beaucoup de celle retrouvée dans la région de la Beauce. La couverture végétale offerte par la strate herbacée était très variable d'une route à l'autre passant de 12 % à Saint-Antoine à 53 % à Lacolle. Elle couvrait néanmoins moins du tiers du sol dans la plupart des routes et la hauteur moyenne de la strate herbacée était faible (≈ 30 cm).

Tableau 6: Paramètres descriptifs (x±é.t.) de la strate herbacée des habitats inventoriés dans les 10 routes ÉPON

ROUTE	N	Nombre d'espèces	Shannon	Nb. de familles	Couvert (%)	Hauteur (cm)
LOTS						
Coaticook	2	5,0 ± 5,7	0,9 ± 1,3	3,0 ± 2,8	27,5 ± 34,2	28,1 ± 18,6
Eardley	6	10,0 ± 3,5	1,8 ± 0,4	8,2 ± 2,3	34,9 ± 17,7	29,8 ± 13,7
Ham Sud	6	13,3 ± 5,0	2,2 ± 0,3	8,7 ± 2,8	43,8 ± 23,6	30,1 ± 10,0
Hudson	2	11,5 ± 2,1	2,0 ± 0,3	10,5 ± 2,1	37,1 ± 7,7	35,7 ± 23,9
Lacolle	3	15,3 ± 9,7	1,9 ± 1,0	10,0 ± 3,0	52,8 ± 16,7	22,4 ± 15,6
Morisset	1	8,0	1,5	7,0	15,0	36,1
St-Antoine	1	3,0	1,0	2,0	11,7	36,8
St-Célestin	8	7,8 ± 4,0	1,5 ± 0,5	6,6 ± 3,7	40,8 ± 29,1	28,9 ± 14,7
Ste-Marguerite	5	4,8 ± 5,2	0,8 ± 1,1	4,0 ± 4,1	20,0 ± 24,2	38,7 ± 10,7
Verchères	1	11,0	1,8	9,0	32,5	16,7
TOTAL	35	9,3 ± 5,6	1,6 ± 0,7	7,1 ± 3,6	35,6 ± 23,2	30,5 ± 12,9
BORDURES						
Coaticook	13	6,3 ± 2,2	1,5 ± 0,4	4,6 ± 1,4	47,7 ± 16,3	31,5 ± 15,5
Eardley	6	8,7 ± 5,0	1,7 ± 0,8	5,7 ± 2,4	57,2 ± 16,1	36,8 ± 18,0
Ham Sud	5	6,0 ± 1,9	1,6 ± 0,4	3,8 ± 1,6	38,0 ± 6,1	54,0 ± 20,4
Hudson	2	10,0 ± 0,0	2,2 ± 0,1	7,0 ± 2,8	65,0 ± 21,2	40,5 ± 6,9
Lacolle	5	4,5 ± 1,6	1,1 ± 0,5	4,3 ± 1,6	45,6 ± 25,2	41,9 ± 32,0
St-Antoine	7	8,0 ± 3,4	1,7 ± 0,4	4,7 ± 2,1	56,7 ± 25,6	43,0 ± 12,9
St-Célestin	5	7,5 ± 3,9	1,5 ± 0,8	4,7 ± 2,5	67,8 ± 20,2	61,9 ± 19,8
Ste-Marguerite	6	4,5 ± 3,1	1,3 ± 0,8	4,2 ± 1,9	31,1 ± 22,5	48,2 ± 21,5
Verchères	5	8,7 ± 2,3	1,9 ± 0,3	5,8 ± 1,5	63,9 ± 8,5	74,0 ± 9,7
TOTAL	54	6,9 ± 3,2	1,6 ± 0,6	4,8 ± 1,9	51,4 ± 20,8	46,3 ± 22,0
LISIÈRES						
Coaticook	8	9,1 ± 4,2	1,9 ± 0,5	5,4 ± 1,4	67,5 ± 27,4	47,8 ± 10,9
Eardley	3	7,0 ± 4,0	1,4 ± 0,8	4,3 ± 1,2	65,6 ± 22,2	48,4 ± 24,6
Ham Sud	4	8,3 ± 3,1	1,8 ± 0,4	5,5 ± 2,4	60,0 ± 12,2	56,0 ± 26,9
Hudson	3	5,3 ± 2,5	1,3 ± 0,6	4,7 ± 1,5	58,9 ± 15,4	17,1 ± 5,9
Lacolle	11	7,5 ± 3,0	1,7 ± 0,4	4,4 ± 1,5	61,8 ± 27,0	64,5 ± 17,3
Morisset	3	8,0 ± 3,5	1,7 ± 0,5	6,0 ± 2,6	57,8 ± 11,7	29,9 ± 10,0
St-Antoine	9	8,7 ± 3,5	1,9 ± 0,4	5,1 ± 1,7	68,0 ± 20,2	51,8 ± 13,8
St-Célestin	11	9,1 ± 2,6	1,9 ± 0,4	5,9 ± 1,6	77,0 ± 16,6	67,1 ± 18,7
Ste-Marguerite	6	5,8 ± 2,9	1,4 ± 0,7	4,2 ± 1,7	40,6 ± 28,1	52,7 ± 27,0
Verchères	7	8,0 ± 2,0	1,7 ± 0,4	4,9 ± 1,7	81,4 ± 11,5	71,2 ± 25,6
TOTAL	65	8,0 ± 3,1	1,7 ± 0,5	5,0 ± 1,7	65,9 ± 22,7	55,6 ± 22,0
FRICHES						
Coaticook	4	10,5 ± 3,1	2,0 ± 0,3	5,5 ± 2,5	100,0 ± 0,0	61,8 ± 21,9
Eardley	12	11,4 ± 4,2	1,8 ± 0,4	6,4 ± 2,0	89,1 ± 11,8	64,2 ± 20,2
Ham Sud	4	8,0 ± 2,2	1,7 ± 0,3	4,0 ± 0,8	92,1 ± 10,7	91,0 ± 23,6
Hudson	1	11,0	1,7	8,0	91,7	56,6
Lacolle	4	11,0 ± 5,4	1,7 ± 0,6	6,3 ± 2,5	100,0 ± 0,0	86,3 ± 46,0
Morisset	2	16,0 ± 4,2	2,4 ± 0,5	9,0 ± 1,4	96,7 ± 2,4	43,7 ± 11,6
St-Antoine	5	10,2 ± 1,9	1,6 ± 0,2	4,6 ± 1,1	96,7 ± 3,5	68,0 ± 17,8
St-Célestin	9	11,1 ± 4,1	1,8 ± 0,6	5,8 ± 1,9	89,4 ± 17,4	68,6 ± 24,7
Ste-Marguerite	5	11,4 ± 3,3	2,0 ± 0,5	6,2 ± 2,4	83,0 ± 15,7	58,8 ± 27,0
Verchères	3	9,7 ± 3,8	1,7 ± 0,4	6,3 ± 0,6	74,4 ± 38,6	49,7 ± 43,5
TOTAL	49	10,9 ± 3,7	1,8 ± 0,5	5,9 ± 2,0	90,8 ± 14,7	66,7 ± 26,2
FOSSÉS						
Coaticook	1	23,0	2,9	9,0	86,7	71,1
Eardley	5	15,0 ± 3,1	2,3 ± 0,4	7,4 ± 2,4	80,7 ± 9,5	70,6 ± 7,8
Ham Sud	1	23,0	2,9	10,0	88,3	62,8
Hudson	3	17,3 ± 1,5	2,4 ± 0,2	7,7 ± 0,6	78,9 ± 18,0	95,7 ± 48,2
Lacolle	8	16,3 ± 2,3	2,4 ± 0,2	7,9 ± 1,7	88,8 ± 14,9	73,7 ± 9,1
St-Antoine	8	19,1 ± 3,6	2,6 ± 0,2	7,8 ± 2,1	91,0 ± 5,8	55,6 ± 11,7
St-Célestin	8	16,4 ± 4,0	2,4 ± 0,4	8,6 ± 1,5	85,6 ± 15,6	56,1 ± 10,9
Ste-Marguerite	7	18,1 ± 2,9	2,5 ± 0,2	7,7 ± 1,5	92,4 ± 9,8	58,6 ± 26,5
Verchères	6	16,3 ± 2,0	2,4 ± 0,1	7,8 ± 2,2	85,6 ± 9,0	68,0 ± 35,1
TOTAL	47	17,3 ± 3,3	2,5 ± 0,3	8,0 ± 1,7	87,2 ± 11,7	65,4 ± 22,3

Les espèces à feuilles larges et vivaces dominaient largement la strate herbacée (figure 10, annexe C). Aussi, les espèces de la strate herbacée présentes dans les îlots étaient en majorité des espèces typiques des milieux fermés (figure 10) quoique plusieurs espèces ubiquistes et typiques des milieux ouverts étaient respectivement présentes dans les îlots décrits dans les routes de Coaticook et de Lacolle (annexe D). Enfin, peu d'espèces de la strate herbacée étaient des espèces introduites. Il faut noter que la composition floristique de la strate herbacée des îlots était très diversifiée d'une route à l'autre puisque les coefficients de similarité calculés entre les îlots étaient généralement inférieurs à 0,30; cette variabilité étant expliquée en partie par la distribution géographique des routes (test de Mantel, r standardisé de Hubert=1,0; $p=0,99$).

Les fougères représentaient le groupe végétal dominant dans la strate herbacée. Les principales espèces étaient *Athyrium filix-femina*, *Dennstaedtia punctilobula*, *Dryopteris spinulosa*, *Onoclea sensibilis* et *Osmunda cinnamomea* (tableau 7). La liste de toutes les espèces herbacées rencontrées dans les îlots boisés se trouve à l'annexe E.

3.4.1.2 Strates arbustives et arborées

La strate arborée des îlots boisés est bien développée (figure 11). Le nombre d'espèces ligneuses est plus élevée dans la strate arbustive basse que dans les autres strates hautes pour toutes les routes (annexe F). Toutefois, le nombre d'espèces demeure relativement constant entre la strate arbustive haute et les 2 strates arborées. Il faut néanmoins noter que l'indice de diversité de Shannon tend à diminuer en montant vers les strates supérieures (figure 11). En général, la couverture végétale des différentes strates des îlots boisés se traduit par les caractéristiques rencontrées dans les forêts matures. Ainsi, en plus d'une strate herbacée relativement bien développée, la strate arbustive basse est plus développée que la strate arbustive haute, conséquence d'une régénération au niveau du sol. Aussi, la couronne des arbres étant généralement plus développée que la partie médiane des arbres composant une forêt mature, la couverture de la strate arborée haute est supérieure à celle fournie par la strate arborée basse. Toutes les espèces ligneuses rencontrées dans les îlots boisés étaient des espèces indigènes à l'exception de *Acer negundo* et de *Rhamnus catharticus* qui étaient présents à Hudson et à Lacolle.

Les routes à l'étude étant toutes situées dans les régions écologiques dominées par les érablières, les espèces retrouvées dans les îlots boisés en sont donc le reflet. Ainsi, les espèces ligneuses dominantes dans les strates arbustives étaient *Acer rubrum*, *Acer saccharum*, *Rubus strigosus* et *Ulmus rubra* alors que dans les strates arborées, ces espèces étaient *Acer rubrum*, *Acer saccharum*,

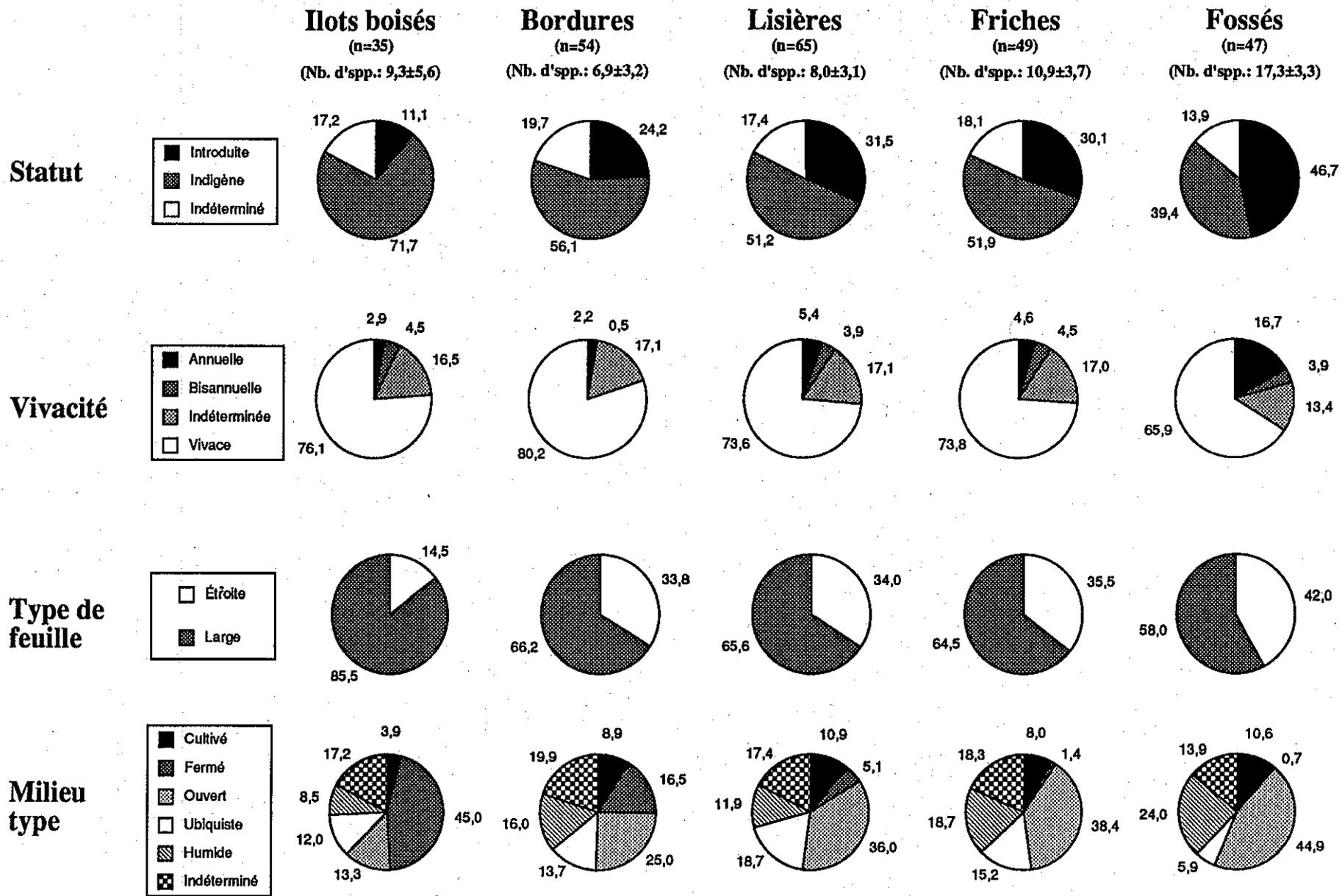


Figure 10: Caractéristiques (% par classe) des espèces de la strate herbacée rencontrées dans les habitats inventoriés dans les 10 routes ÉPON

Tableau 7: Superficie moyenne (%) et fréquence de présence (%) des principales espèces de la strate herbacée rencontrées dans les flots des 10 routes ÉPON

ESPECE	COATICOOK (n=2)		EARDLEY (n=6)		HAMSUD (n=6)		HUDSON (n=2)		LACOLLE (n=3)		ST-CELEST (n=8)		STE-MARG (n=5)		VERCHERES (n=1)	
	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.
<i>Amphicarpa bracteata</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	10,4	66,7	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Aster lateriflorus</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	13,3	33,3	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Athyrium filix-femina</i>	10,4	100,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Bromus inermis</i>	---	0,0	10,8	16,7	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Clintonia borealis</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	13,3	20,0	---	0,0
<i>Dennstaedtia punctilobula</i>	10,0	50,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Dryopteris spinulosa</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	15,0	75,0	---	0,0	---	0,0
<i>Glecoma hederacea</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	16,3	66,7	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Glyceria sp.</i>	---	0,0	---	0,0	17,9	33,3	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Impatiens capensis</i>	---	0,0	---	0,0	12,1	33,3	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Majanthemum canadense</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	13,3	50,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Onoclea sensibilis</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	15,0	100,0
<i>Osmunda cinnamomea</i>	---	0,0	29,2	16,7	---	0,0	---	0,0	---	0,0	10,0	25,0	---	0,0	---	0,0
<i>Oxalis stricta</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	25,8	12,5	---	0,0	---	0,0
<i>Uvularia sessifolia</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	11,7	12,5	---	0,0	---	0,0

Note: Aucune espèce d'importance n'a été rencontrée à Morisset (n=1) et St-Antoine (n=1).

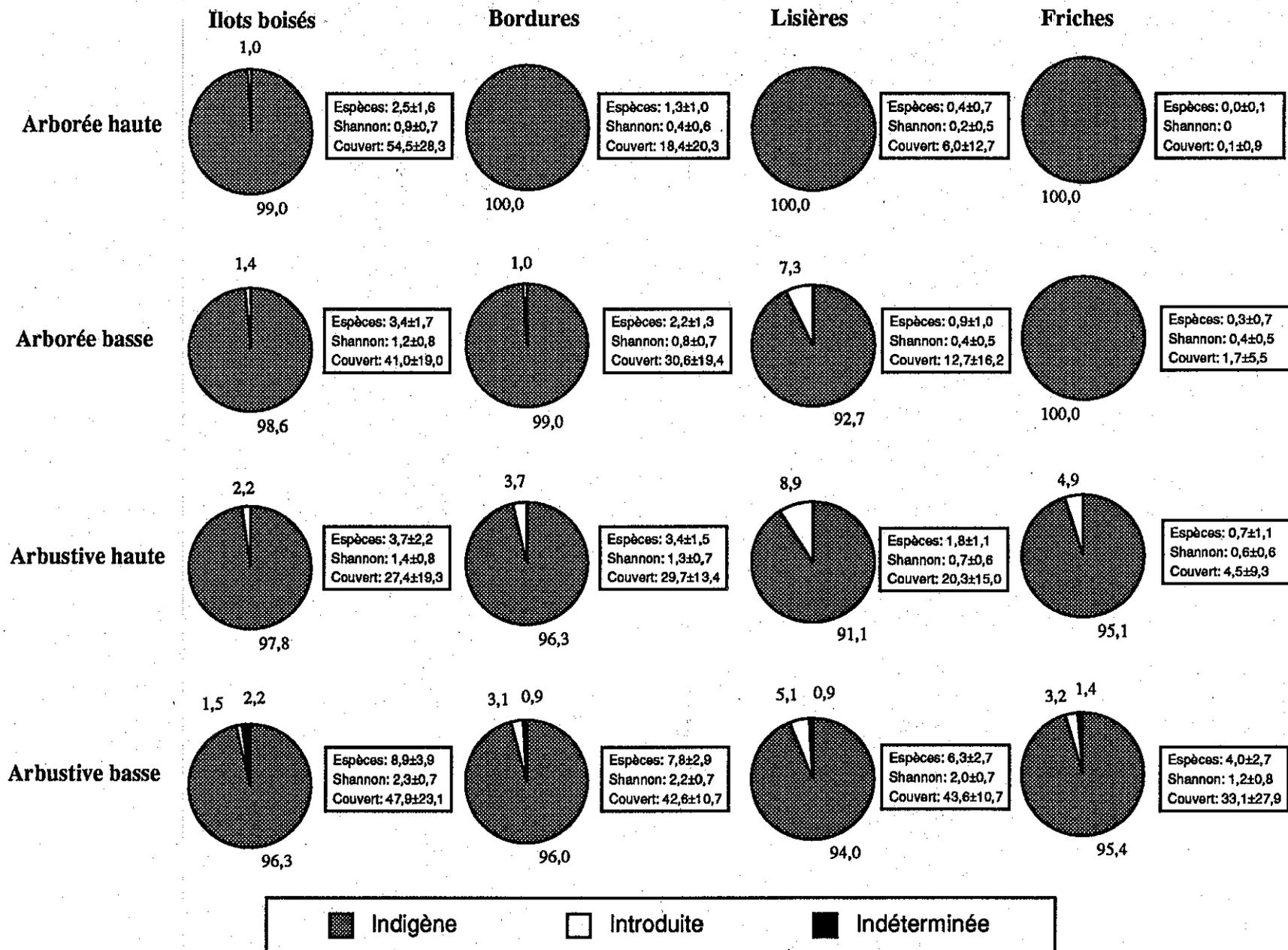


Figure 11: Description des strates hautes et statut des espèces ligneuses dans les habitats inventoriés dans les 10 routes ÉPON

Betula alleghaniensis et *Populus tremuloides*. Quelques espèces résineuses étaient aussi bien représentées dans les strates arborées telles *Abies balsamea* et *Pinus strobus*. La liste de toutes les espèces ligneuses rencontrées dans les îlots boisés se trouve à l'annexe G.

3.4.2 Bordures

Un total de 54 bordures ont été décrites dans les 10 routes choisies. En général, près de 6 bordures furent décrites dans la plupart des routes. Notons que seulement 2 bordures proviennent de la route de Hudson tandis que 13 ont été décrites sur la route de Coaticook. La description qui suit (sauf indication contraire) concerne uniquement les informations recueillies dans la bordure comme telle, soit les 5 m situés à l'intérieur de l'habitat (IN).

3.4.2.1 Strates muscinale et herbacée

La strate muscinale des bordures était généralement constituée de litière (87 %) et de sol dénudé (11 %). Les roches couvraient seulement 1 % du sol alors que du sable, des mousses, du bois et de l'eau étaient rencontrés à l'occasion.

La strate herbacée des bordures comportait, en moyenne, entre 4,5 et 10,0 espèces selon les routes (tableau 6). La couverture végétale moyenne fournie par ces espèces variait entre 31 % et 68 %. Ce sont les bordures décrites dans la route de Lacolle qui montraient l'indice de diversité de Shannon le plus faible alors que c'est à Hudson que cet indice était le plus élevé. C'est aussi dans cette route que le plus grand nombre de familles distinctes a été rencontré. Les espèces à feuilles larges étaient plus abondantes que celles à feuilles étroites dans la strate herbacée (figure 10). En effet, entre 53 % et 79 % des espèces herbacées étaient incluses dans ce groupe selon la route (annexe C). Aussi, la très grande majorité de ces espèces étaient des vivaces alors que les annuelles et les bisannuelles étaient peu fréquentes. La matrice des coefficients de similarité calculée entre chacune des bordures décrites montre que les coefficients de Sørensen ont des valeurs très faibles (généralement < 0,25) ce qui indique que la structure des bordures est très variable d'un site à l'autre. Toutefois, cette variabilité peut être expliquée en partie par la distribution géographique des routes puisqu'il existe une relation directe entre la variabilité des coefficients de similarité et la localisation géographique des routes (test de Mantel, r standardisé de Hubert=1,0; $p=0,99$).

Les espèces de la strate herbacée rencontrées étaient surtout des espèces typiques des milieux ouverts quoiqu'un bon nombre d'espèces typiques d'autres milieux étaient présentes dans les

bordures (figure 10, annexe D). Aussi, la proportion d'espèces indigènes était supérieure à celle des espèces introduites (figure 10).

Les espèces dominantes étaient généralement des graminées et des fougères (tableau 8). Les graminées les plus fréquemment rencontrées et/ou les plus abondantes étaient *Calamagrostis canadensis*, *Phalaris arundinacea*, *Phleum pratense*, *Poa pratensis* et *Poa* sp. Quant aux fougères, elles étaient surtout représentées par *Onoclea sensibilis* et *Osmunda cinnamomea*. Il faut également noter la présence régulière de *Impatiens capensis* et de plusieurs espèces d'Asters. La liste de toutes les espèces herbacées rencontrées dans les bordures apparaît à l'annexe E.

La plupart des bordures décrites étaient situées entre une zone feuillue et un champ de céréales ou de foin. Ainsi, les espèces retrouvées dans les champs agricoles adjacents (OUT) aux bordures étaient caractéristiques des cultures associées aux fermes laitières soit des champs de foin, de trèfle et de petits grains (avoine, orge) (tableau 9). Les principales espèces rencontrées à Eardley, Coaticook, Ham Sud, Sainte-Marguerite et Saint-Antoine étaient les suivantes: l'orge (*Hordeum vulgare*), la phléole des prés ou mil (*Phleum pratense*), le pâturin (*Poa* sp.), le trèfle (*Trifolium* sp.) et le jargeau (*Vicia cracca*). On retrouvait également des espèces associées aux grandes cultures dans les routes de Verchères, Lacolle et Saint-Célestin telles le maïs (*Zea mays*) et le blé (*Triticum aestivum*). La liste de toutes les espèces herbacées rencontrées dans les champs adjacents aux bordures apparaît à l'annexe H. La couverture de la strate herbacée de même que l'indice de Shannon étaient plus élevés dans les champs adjacents que dans les bordures (couvert: $p=0,0001$; Shannon: $p=0,0001$).

3.4.2.2 Strates arbustives et arborées

La diversité des espèces arbustives rencontrées dans les strates basses des bordures décrites était appréciable (figure 11). Ainsi, le nombre moyen d'espèces présentes variait entre 5,0 et 9,8 espèces/bordure (annexe I). Toutefois, la diversité des espèces ligneuses diminuait en montant vers les strates supérieures. Il en était de même pour la couverture végétale fournie par ces espèces. Il faut préciser que les faibles couvertures mesurées dans la strate arborée haute résulte du fait que cette strate était souvent absente dans les bordures décrites. Les espèces ligneuses des strates arbustives et arborées étaient, en grande majorité, des espèces indigènes (figure 11).

Les principales espèces rencontrées dans la strate arbustive (basse et haute) étaient *Alnus rugosa*, *Acer rubrum*, *Acer saccharum*, *Betula papyrifera*, *Corylus cornuta*, *Crataegus* sp., *Picea glauca*, *Pinus resinosa*, *Populus tremuloides*, *Prunus pensylvanica*, *Rubus allegheniensis* et *Rubus*

Tableau 8: Superficie moyenne (%) et fréquence de présence (%) des principales espèces de la strate herbacée rencontrées dans les bordures des 10 routes ÉPON

ESPECE	COATIC (n=13)		EARDLEY (n=6)		HAMSUD (n=5)		HUDSON (n=2)		LACOLLE (n=5)		ST-ANTO (n=7)		ST-CELE (n=5)		STE-MARG (n=6)		VERCHE (n=5)	
	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.
<i>Agropyron repens</i>	--	0,0	--	0,0	10,0	60,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0
<i>Agrostis sp.</i>	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	20,0	14,3	--	0,0	--	0,0	--	0,0
<i>Amphicarpa bracteata</i>	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	20,0	20,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0
<i>Anemone canadensis</i>	--	0,0	--	0,0	--	0,0	16,7	50,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0
<i>Aster lateriflorus</i>	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	23,3	20,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0
<i>Aralia nudicaulis</i>	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	10,0	60,0
<i>Aster cordifolius</i>	--	0,0	11,7	33,3	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0
<i>Aster umbellatus</i>	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	16,7	16,7	--	0,0
<i>Athyrium filix-femina</i>	16,7	7,7	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0
<i>Brachyelytrum erectum</i>	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	13,3	14,3	--	0,0	--	0,0	--	0,0
<i>Bromus inermis</i>	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	20,0	14,3	--	0,0	--	0,0	--	0,0
<i>Calamagrostis canadensis</i>	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	63,3	60,0	33,3	16,7	18,9	60,0
<i>Clematis virginiana</i>	13,3	7,7	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0
<i>Cornus canadensis</i>	--	0,0	13,3	16,7	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	13,3	20,0	--	0,0	--	0,0
<i>Dennstaedtia punctilobula</i>	10,0	7,7	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0
<i>Equisetum sp.</i>	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	10,0	20,0	--	0,0	--	0,0
<i>Eupatorium perfoliatum</i>	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	13,3	20,0
<i>Galium asprellum</i>	--	0,0	10,0	16,7	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0
<i>Glyceria striata</i>	--	0,0	10,0	16,7	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0
<i>Hieracium sp.</i>	--	0,0	--	0,0	10,0	20,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0
<i>Impatiens capensis</i>	16,7	7,7	23,3	16,7	--	0,0	--	0,0	--	0,0	16,7	14,3	23,3	40,0	--	0,0	10,0	20,0
<i>Laportea canadensis</i>	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	10,0	20,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0
<i>Lycopodium flabelliforme</i>	--	0,0	26,7	16,7	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0
<i>Matteucia struthiopteris</i>	13,3	7,7	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0
<i>Onoclea sensibilis</i>	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	16,7	20,0	--	0,0	13,3	40,0	--	0,0	10,0	60,0
<i>Osmunda cinnamomea</i>	33,3	7,7	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	23,3	14,3	10,0	20,0	--	0,0	--	0,0
<i>Phalaris arundinacea</i>	--	0,0	--	0,0	--	0,0	16,7	50,0	63,3	20,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0
<i>Phleum pratense</i>	10,6	46,2	13,3	16,7	--	0,0	--	0,0	20,0	20,0	10,7	71,4	--	0,0	--	0,0	--	0,0
<i>Poa pratensis</i>	11,7	15,3	14,4	50,0	10,0	20,0	--	0,0	11,7	40,0	--	0,0	10,0	20,0	--	0,0	--	0,0
<i>Poa sp.</i>	15,7	53,8	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	16,7	28,6	--	0,0	10,0	16,7	--	0,0
<i>Pteridium aquilinum</i>	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	26,7	14,3	--	0,0	--	0,0	--	0,0
<i>Rhus radicans</i>	--	0,0	--	0,0	--	0,0	10,0	50,0	13,3	20,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0
<i>Sedum purpureum</i>	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	13,3	20,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0
<i>Solidago canadensis</i>	--	0,0	--	0,0	13,3	20,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	10,0	40,0	--	0,0	14,0	80,0
<i>Solidago rugosa</i>	10,0	7,7	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	16,7	40,0	--	0,0	--	0,0
<i>Vitis riparia</i>	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	0,0	16,7	14,3	--	0,0	--	0,0	--	0,0

Note: Aucune bordure n'a été décrite à Morisset

Tableau 9: Superficie moyenne (%) et fréquence de présence (%) des principales espèces de la strate herbacée rencontrées dans les champs agricoles adjacents (OUT) aux bordures décrites dans les 10 routes ÉPON

ESPECE	Route																	
	Coaticook (n=13)		Eardley (n=6)		Ham Sud (n=5)		Hudson (n=2)		Lacolle (n=5)		St-Antoine (n=7)		St-Célestin (n=5)		Ste-Marg. (n=6)		Verchères (n=5)	
	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.
<i>Agrostis sp.</i>	---	0,0	10,0	16,7	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	10,0	20,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Avena sativa</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	31,7	16,7	---	0,0
<i>Bromus inermis</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	13,3	14,3	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Calamagrostis canadensis</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	10,0	16,7	---	0,0
<i>Carex sp.</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	10,0	40,0
<i>Caulophyllum thalictroides</i>	---	0,0	16,7	16,7	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Eupatorium maculatum</i>	---	0,0	20,0	16,7	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Hordeum vulgare</i>	12,5	15,4	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	23,3	14,3	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Impatiens capensis</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	13,3	20,0	---	0,0	---	0,0
<i>Medicago sativa</i>	---	0,0	---	0,0	11,7	20,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Phalaris arundinacea</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	14,2	40,0	15,0	14,3	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Phleum pratense</i>	12,9	84,6	11,7	66,7	13,0	100,0	---	0,0	---	0,0	11,9	85,7	21,3	80,0	---	0,0	15,6	60,0
<i>Poa pratensis</i>	---	0,0	10,0	33,3	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Poa sp.</i>	12,7	61,5	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	11,7	83,3	10,0	40,0
<i>Sonchus arvensis</i>	13,3	7,7	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Trifolium pratense</i>	---	0,0	16,7	16,7	---	0,0	15,8	100,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Trifolium repens</i>	---	0,0	15,0	16,7	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Triticum aestivum</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	22,5	40,0
<i>Vicia cracca</i>	---	0,0	---	0,0	10,0	20,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Zea mays</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	13,7	80,0	---	0,0	26,7	20,0	---	0,0	---	0,0

Note: Aucune bordure n'a été décrite à Morisset

strigosus alors que les espèces dominantes de la strate arborée (basse et haute) étaient *Acer rubrum*, *Acer saccharum* et *Populus tremuloides*. Ces espèces sont caractéristiques des peuplements décidus retrouvés dans la Plaine du Saint-Laurent, soit l'érablière à caryer et l'érablière à bouleau jaune. La liste de toutes les espèces ligneuses rencontrées dans les bordures apparaît à l'annexe G.

3.4.3 Lisières

Un total de 65 lisières ont été décrites dans les 10 routes choisies. Le nombre de lisières décrites dans chaque route a varié considérablement d'une route à l'autre passant de 3 à Eardley, Hudson et Morisset à 11 à Lacolle et Saint-Célestin (tableau 5). La description qui suit (sauf indication contraire) concerne uniquement les informations recueillies dans la lisière comme telle soit les 5 m situés à l'intérieur de l'habitat (IN).

3.4.3.1 **Strates muscinale et herbacée**

Le sol des lisières était couvert de litière (83 %) et de terre (13 %). Les roches couvraient toutefois 3 % du sol alors que du sable, des mousses, du bois et de l'eau étaient rencontrés à l'occasion.

Le nombre moyen d'espèces rencontrées dans la strate herbacée des lisières variait entre 5 et 9 espèces (tableau 6). Toutefois, la couverture végétale de cette strate était plus élevée que dans les bordures alors qu'elle se situait entre 60 % et 80 % dans toutes les routes sauf à Sainte-Marguerite (40 %). L'indice de diversité de Shannon était similaire d'une route à l'autre ne variant que de 1,3 à 1,9. Les espèces à feuilles larges dominaient la strate herbacée des lisières (figure 10), les deux tiers des espèces rencontrées étant incluses dans ce groupe dans la plupart des routes (annexe C). Ces espèces étaient en majorité des vivaces quoique la proportion d'espèces annuelles et bisannuelles semblait être plus élevée que dans les bordures. Les coefficients de similarité de Sørensen calculés entre chacune des lisières indiquent que la variabilité de ce type d'habitat est très importante même si certaines lisières d'une même route peuvent présenter une composition floristique similaire (coeff. de simil. > 0,60). La distribution géographique des routes est un facteur à considérer pour expliquer la variabilité floristique des lisières (test de Mantel, r standardisé de Hubert=1,0; $p=0,99$).

Les espèces des milieux ouverts dominaient la strate herbacée. Toutefois, plusieurs espèces typiques d'autres milieux étaient retrouvées dans les lisières (figure 10). Le ratio nombre d'espèces indigènes / nombre d'espèces introduites était supérieur à celui observé dans les bordures. Les principales espèces herbacées retrouvées dans les lisières étaient des graminées dont *Agropyron*

repens, *Bromus inermis*, *Hordeum vulgare*, *Phleum pratense* et *Poa* sp. et des composées dont *Aster* sp. et *Solidago* sp. (tableau 10). Quelques espèces affectionnant les zones plus humides et ombragées telles *Equisetum* sp. et *Impatiens capensis* se retrouvaient dans les lisières. La liste de toutes les espèces herbacées rencontrées dans les lisières se trouve à l'annexe E.

La plupart des lisières décrites étaient situées entre des champs de foin, de luzerne et de petits grains et ce, pour la plupart des routes. Ainsi, les espèces principales rencontrées dans les champs adjacents aux lisières étaient *Phleum pratense*, *Poa* sp., *Avena sativa*, *Hordeum vulgare* et *Trifolium* sp. (tableau 11). Toutefois, plusieurs des lisières décrites à Saint-Célestin, Lacolle et Coaticook étaient adjacentes à des champs de maïs (*Zea mays*). La liste de toutes les espèces herbacées rencontrées dans les champs adjacents aux lisières se trouve à l'annexe H. Comme dans les bordures, la couverture de la strate herbacée de même que l'indice de Shannon étaient plus élevés dans les champs adjacents que dans les lisières (couvert: $p=0,0001$; Shannon: $p=0,0002$). Le nombre de familles était toutefois plus élevé dans les lisières ($p=0,0282$).

3.4.3.2 Strates arbustives et arborées

La structure des lisières décrites pouvait être très différente d'un site à l'autre puisque certaines lisières étaient composées uniquement d'arbustes alors que d'autres pouvaient être formées d'arbustes et d'arbres matures. Ainsi, la composition végétale et la physionomie des lisières se reflètent dans les différents paramètres mesurés. On retrouvait, en moyenne, 6,3 espèces ligneuses dans la strate arbustive basse des routes (figure 11) à l'exception des routes de Sainte-Marguerite et Verchères où le nombre moyen d'espèces était d'environ 4 espèces/lisière (annexe J). En raison du caractère arbustif de plusieurs lisières, plusieurs paramètres visant particulièrement les strates arborées en seront affectés. Ainsi, la diversité spécifique diminuait en montant vers les strates supérieures tout comme l'indice de diversité de Shannon et la couverture végétale (figure 11). Dans plusieurs cas, les strates arborées basses et hautes étaient absentes. Les espèces ligneuses introduites, dont *Acer negundo*, *Malus pumila*, *Populus balsamifera* et *Rhamnus catharticus*, étaient plus abondantes dans les lisières que dans les autres habitats.

Les rosacées étaient bien représentées dans les lisières puisque les espèces dominantes des strates arbustives étaient *Crataegus* sp., *Prunus pensylvanica*, *Prunus virginiana* et *Rubus strigosus*. D'autres espèces couvrant une superficie importante des strates arbustives étaient *Acer negundo*, *Alnus rugosa*, *Fraxinus americana*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Populus tremuloides* et *Salix rigida*. Les lisières où une strate arborée était présente étaient généralement composées d'érables (*Acer* sp.), de frênes (*Fraxinus* sp.), de peupliers (*Populus* sp.), de cerisiers (*Prunus* sp.) et de saules

Tableau 10: Superficie moyenne (%) et fréquence de présence (%) des principales espèces de la strate herbacée rencontrées dans les lisières des 10 routes ÉPON

ESPECE	COATICOOK (n=8)		EARDLEY (n=3)		HAMSUD (n=4)		HUDSON (n=3)		LACOLLE (n=11)		MORISSET (n=3)		ST-ANTO (n=9)		ST-CELE (n=11)		STE-MARG (n=6)		VERCHERES (n=7)	
	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.
<i>Agropyron repens</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	13,9	54,5	---	0,0	---	0,0	10,0	18,2	23,3	16,7	---	0,0
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	---	0,0	20,0	33,3	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Anaphalis margaritacea</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	11,7	22,2	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Anemone canadensis</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	16,7	14,3
<i>Arctium minus</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	20,0	11,1	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Asclepias syriaca</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	21,1	27,3	---	0,0	16,7	14,3
<i>Aster cordifolius</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	11,7	22,2	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Aster umbellatus</i>	---	0,0	---	0,0	26,7	25,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Athyrium filix-femina</i>	10,0	25,0	---	0,0	13,3	25,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	10,0	11,1	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Bromus inermis</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	10,0	9,1	---	0,0	---	0,0	---	0,0	13,3	16,7	23,3	28,6
<i>Calamagrostis canadensis</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	13,3	11,1	---	0,0	---	0,0	33,3	28,6
<i>Cicuta maculata</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	20,0	9,1	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Cirsium arvense</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	10,0	9,1	---	0,0	---	0,0
<i>Cornus canadensis</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	16,7	33,3	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Dactylis glomerata</i>	10,0	25,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Epilobium angustifolium</i>	---	0,0	---	0,0	10,0	25,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Epilobium hirsutum</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	20,0	11,1	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Equisetum sp.</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	10,0	18,2	---	0,0	---	0,0	13,3	54,5	---	0,0	12,5	57,1
<i>Festuca sp.</i>	---	0,0	30,0	33,3	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	10,0	14,3
<i>Galeopsis tetrahit</i>	10,0	12,5	---	0,0	18,3	50,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Hordeum vulgare</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	16,7	9,1	13,3	16,7	30,0	14,3
<i>Impatiens capensis</i>	16,7	12,5	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	10,8	44,4	13,3	9,1	20,0	33,3	---	0,0
<i>Mimulus ringens</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	13,3	9,1	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	13,3	14,3
<i>Onoclea sensibilis</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	17,6	63,6	---	0,0	---	0,0
<i>Osmunda claytoniana</i>	33,3	12,5	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Parthenocissus vitaceae</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	23,3	33,3	30,0	45,5	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Phalaris arundinacea</i>	---	0,0	10,0	33,3	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Phleum pratense</i>	---	0,0	28,3	66,7	11,7	50,0	---	0,0	14,2	72,7	10,0	33,3	---	0,0	---	0,0	10,0	50,0	10,7	71,4
<i>Poa pratensis</i>	10,0	37,5	---	0,0	---	0,0	---	0,0	11,7	18,2	---	0,0	---	0,0	20,0	9,1	---	0,0	28,3	28,6
<i>Poa sp.</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	40,0	33,3	---	0,0	20,0	100,0	13,8	88,9	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Pteridium aquilinum</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	16,7	22,2	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Rhus radicans</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	15,6	27,3	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Rudbeckia hirta</i>	---	0,0	13,3	33,3	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Solidago canadensis</i>	---	0,0	10,0	33,3	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	10,0	28,6
<i>Solidago graminifolia</i>	16,7	12,5	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	11,7	18,2	---	0,0	---	0,0
<i>Solidago rugosa</i>	11,7	50,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Steironema ciliatum</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	10,0	9,1	---	0,0	---	0,0
<i>Taraxacum officinale</i>	---	0,0	---	0,0	16,7	25,0	23,3	33,3	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Trifolium repens</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	20,0	33,3	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Vitis riparia</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	10,0	18,2	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0

Tableau 11: Superficie moyenne (%) et fréquence de présence (%) des principales espèces de la strate herbacée rencontrées dans les champs agricoles adjacents (OJT) aux lisières décrites dans les 10 routes ÉPON

ESPECE	Route																			
	Coaticook (n=8)		Eardley (n=3)		Ham Sud (n=4)		Hudson (n=3)		Lacolle (n=11)		Moriss. (n=3)		St-Antoine (n=9)		St-Céle. (n=11)		Ste-Marg. (n=6)		Verchères (n=7)	
	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.
<i>Avena sativa</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	21,7	33,3	---	0,0	---	0,0	16,7	11,1	45,0	9,1	---	0,0	40,0	14,3
<i>Bromus inermis</i>	---	0,0	18,3	33,3	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Calamagrostis canadensis</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	16,7	28,6
<i>Digitaria sanguinalis</i>	15,8	25,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Festuca sp.</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	11,7	9,1	---	0,0	---	0,0
<i>Glycine max</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	10,0	14,3
<i>Hordeum vulgare</i>	26,7	12,5	---	0,0	---	0,0	---	0,0	23,3	9,1	---	0,0	---	0,0	18,3	18,2	---	0,0	16,7	28,6
<i>Medicago sativa</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	12,2	27,3	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Medicago sp.</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	18,3	14,3
<i>Phleum pratense</i>	12,6	87,5	---	0,0	18,8	100,0	11,7	33,3	15,6	54,6	11,1	100,0	14,0	88,9	12,2	54,6	13,3	100,0	---	0,0
<i>Poa pratensis</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	10,8	28,6
<i>Poa sp.</i>	---	0,0	13,3	33,3	14,2	50,0	---	0,0	11,7	18,2	13,3	100,0	11,0	77,8	13,3	27,3	14,3	83,3	---	0,0
<i>Solidago canadensis</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	11,7	33,3	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Trifolium pratense</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	14,0	55,6	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Trifolium repens</i>	---	0,0	---	0,0	13,3	25,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Vicia cracca</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	11,7	9,1	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Zea mays</i>	11,7	25,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	18,0	45,5	---	0,0	---	0,0	26,7	27,3	---	0,0	---	0,0

(*Salix* sp.). La liste de toutes les espèces ligneuses rencontrées dans les lisières apparaît à l'annexe G.

3.4.4 Friches

Quarante-neuf friches ont fait l'objet d'un inventaire floristique au cours de la présente étude. Une seule friche a été décrite à Hudson alors que 12 et 9 le furent à Eardley et Saint-Célestin respectivement. Entre 3 et 5 friches ont généralement été décrites dans les autres routes. Les friches décrites avaient généralement une strate herbacée bien développée et des strates arbustives et arborées quasi absentes. Toutefois, à certaines occasions, les arbustes dominaient la friche et inhibaient la croissance des espèces herbacées.

3.4.4.1 Strates muscinale et herbacée

La strate muscinale des friches était surtout composée de litière (96 %), de terre (1,5 %) et de mousses (1,4 %). Les autres éléments (sable, roche, bois, lichen) étaient rarement présents dans les friches.

Le nombre moyen d'espèces/friche était relativement constant d'une route à l'autre soit environ 11 espèces (tableau 6). Il variait de 8 espèces en moyenne à Ham Sud à 16 espèces à Morisset. L'indice de diversité de Shannon variait en conséquence. La strate herbacée des friches était bien développée et couvrait près de 100 % de l'espace disponible dans la plupart des routes. Aussi, la hauteur moyenne de cette strate était généralement supérieure à 60 cm dans chacune des routes. C'est possiblement le faible développement des strates hautes qui cause cette dominance de la strate herbacée en raison de la compétition réduite avec les espèces ligneuses pour les éléments nutritifs et la lumière. La communauté végétale des friches était généralement composée d'espèces à feuilles larges et vivaces. De plus, les espèces de la strate herbacée étaient surtout des espèces typiques des milieux ouverts et humides, avec prédominance d'espèces indigènes (figure 10).

La composition floristique de la strate herbacée était très variable d'une friche à l'autre. Toutefois, les coefficients de similarité de Sørensen calculés pour chaque friche indiquent qu'en certaines occasions, certaines friches étaient très semblables au niveau floristique bien que situées dans deux routes différentes alors que des friches inventoriées le long d'une même route pouvaient avoir des coefficients de similarité de 0,0. Ceci est principalement dû au fait qu'une friche peut correspondre à divers stades de régénération faisant suite à la culture ou à une coupe forestière. Ainsi, certains sites décrits dans la présente étude étaient composés presque exclusivement d'arbustes alors

qu'aucune espèce ligneuse n'était rencontrée dans d'autres. Il faut toutefois noter que les coefficients de similarité étaient très souvent supérieurs à 0,50 ce qui indique une relative uniformité de certaines friches bien que la localisation géographique soit une cause de variabilité entre les friches (test de Mantel, r standardisé de Hubert=0,80; $p=0,98$).

Les principales espèces rencontrées dans les friches décrites étaient nombreuses et leur présence variait considérablement d'une route à l'autre (tableau 12). Toutefois, les graminées et les composées dominaient les effectifs recensés. Ainsi, *Agropyron repens*, *Bromus inermis*, *Calamagrostis canadensis*, *Phalaris arundinacea*, *Phleum pratense* et *Poa* sp. de même que *Solidago canadensis*, *S. graminifolia* et *S. rugosa* étaient des espèces abondantes dans les friches. Il faut aussi remarquer la présence non négligeable des cypéracées (*Carex* sp.). La liste de toutes les espèces herbacées rencontrées dans les friches se trouve à l'annexe E.

3.4.4.2 Strates arbustives et arborées

Les strates arbustives et arborées des friches inventoriées étaient très peu développées (figure 11, annexe K). Ainsi, hormis la strate arbustive basse qui était relativement bien développée dans certaines friches, les autres strates composées par les espèces ligneuses étaient quasi absentes et couvraient des superficies négligeables. Ces espèces étaient généralement toutes des espèces indigènes (figure 11). Les principales espèces des strates arbustives étaient *Cornus stolonifera*, *Populus tremuloides*, *Rubus strigosus*, *Salix petiolaris*, *Salix rigida* et *Spiraealatifolia* (annexe G).

3.4.5 Fossés

Quarante-sept fossés ont été décrits lors de la présente étude dont un seul à Coaticook et Ham Sud. La plupart des fossés étaient situés le long de la route quoique certains étaient perpendiculaires à cette dernière.

3.4.5.1 Strate herbacée

Le nombre moyen d'espèces herbacées présentes dans les fossés et dans les environs immédiats était très élevé passant de 15 espèces à Eardley à 23 espèces à Coaticook et Ham Sud (tableau 6). À l'exception de ces 2 dernières routes, l'indice de diversité de Shannon était similaire entre les routes ($\approx 2,5$). À l'instar des friches, peu d'arbustes étaient présents autour des fossés permettant ainsi un bon développement de la strate herbacée. La couverture végétale de cette dernière était généralement supérieure à 80 % alors que sa hauteur moyenne variait entre 56 cm et 96 cm. Aussi, les espèces

Tableau 12: Superficie moyenne (%) et fréquence de présence (%) des principales espèces de la strate herbacée rencontrées dans les friches des 10 routes ÉPON

ESPECE	COATICOOK (n=4)		EARDLEY (n=12)		HAMSUD (n=4)		HUDSON (n=1)		LACOLLE (n=4)		MORISSET (n=2)		ST-ANTO (n=5)		ST-CELE (n=9)		STE-MARG (n=5)		VERCHERES (n=3)	
	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.
<i>Agrostis sp.</i>	—	0,0	31,7	8,3	—	0,0	—	0,0	12,5	50,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Agropyron repens</i>	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	12,5	44,4	36,7	40,0	—	0,0
<i>Artemisia vulgaris</i>	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	46,7	33,3
<i>Asclepias syriaca</i>	15,0	25,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Aster puniceus</i>	—	0,0	10,0	8,3	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Aster simplex</i>	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	24,6	80,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Aster umbellatus</i>	—	0,0	—	0,0	11,7	50,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Aster vimineus</i>	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	33,3	20,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Bromus inermis</i>	—	0,0	15,0	8,3	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	70,0	20,0	21,7	11,1	—	0,0	—	0,0
<i>Calamagrostis canadensis</i>	—	0,0	35,8	16,7	15,8	50,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	50,0	11,1	—	0,0	—	0,0
<i>Carex retrorsa</i>	—	0,0	15,0	8,3	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Carex sp.</i>	25,0	25,0	—	0,0	18,3	25,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	10,8	40,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Carex stricta</i>	—	0,0	—	0,0	51,7	25,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Cirsium arvense</i>	10,0	25,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Clematis virginiana</i>	—	0,0	23,3	8,3	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Coptis groenlandica</i>	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	11,7	50,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Danthonia spicata</i>	—	0,0	26,7	16,7	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	20,0	20,0	—	0,0
<i>Epilobium angustifolium</i>	—	0,0	—	0,0	31,7	25,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Festuca rubra</i>	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	12,5	100,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Festuca sp.</i>	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	21,7	11,1	—	0,0	—	0,0
<i>Fragaria virginiana</i>	—	0,0	11,0	41,7	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	16,7	20,0	—	0,0
<i>Hieracium sp.</i>	—	0,0	13,3	16,7	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Impatiens capensis</i>	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	18,3	40,0	—	0,0
<i>Juncus effusus</i>	—	0,0	—	0,0	13,3	25,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Medicago sativa</i>	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	13,3	25,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Onoclea sensibilis</i>	—	0,0	—	0,0	10,0	50,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Osmunda claytoniana</i>	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	10,0	50,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Pastinaca sativa</i>	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	10,8	50,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Phalaris arundinacea</i>	16,7	25,0	12,5	16,7	—	0,0	—	0,0	35,8	50,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	12,5	40,0	—	0,0
<i>Phleum pratense</i>	18,9	75,0	18,7	75,0	20,0	25,0	—	0,0	26,7	50,0	25,0	50,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Poa compressa</i>	13,3	25,0	16,1	25,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Poa pratensis</i>	28,3	25,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Poa sp.</i>	11,7	50,0	11,7	50,0	—	0,0	36,7	100,0	11,7	50,0	—	0,0	14,2	80,0	12,8	66,7	—	0,0	30,0	66,7
<i>Polygonum cuspidatum</i>	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	11,7	20,0	—	0,0
<i>Scirpus sp.</i>	—	0,0	33,3	8,3	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Solidago canadensis</i>	11,7	75,0	10,2	83,3	19,4	75,0	28,3	100,0	22,9	100,0	—	0,0	—	0,0	11,7	88,9	—	0,0	—	0,0
<i>Solidago graminifolia</i>	28,3	25,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	10,0	100,0	—	0,0	—	0,0	16,7	20,0	—	0,0
<i>Solidago rugosa</i>	—	0,0	—	0,0	11,7	25,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	18,1	88,9	—	0,0	12,5	66,7
<i>Sonchus arvensis</i>	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	10,0	50,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Tanacetum vulgare</i>	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	18,3	20,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Vicia cracca</i>	—	0,0	14,7	50,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
<i>Vitis riparia</i>	11,7	25,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0

retrouvées dans les environs immédiats des fossés étaient des espèces typiques des milieux humides et ouverts (figure 10). Il faut noter que la proportion d'espèces introduites retrouvées dans les fossés était la plus élevée de tous les types d'habitats inventoriés (figure 10).

Les coefficients de similarité calculé entre chaque fossé se situaient généralement entre 0,2 et 0,5 ce qui indique une certaine similarité dans la composition floristique. Toutefois, à l'instar des autres habitats, une relation directe existe entre la variabilité floristique des fossés et la localisation géographique des routes (test de Mantel, r standardisé de Hubert=1,0; $p=0,99$).

Les graminées étaient toujours bien représentées dans la strate herbacée (tableau 13). Les principales espèces étaient *Agropyron repens*, *Bromus inermis*, *Calamagrostis canadensis*, *Leersia oryzoides*, *Phalaris arundinacea*, *Phleum pratense*, *Phragmites communis* et *Poa* sp. Les quenouilles (*Typha angustifolia* et *T. latifolia*) étaient aussi bien présentes.

La largeur des fossés décrits était généralement de 2 à 3 mètres (tableau 14) et la profondeur de l'eau se situait généralement à moins de 10 cm. Il faut toutefois noter que la description des fossés de Saint-Célestin s'est effectuée le lendemain d'une journée où les pluies avaient été torrentielles ce qui avait augmenté démesurément le débit des fossés de la région. Le courant mesuré était généralement nul ou faible alors que la pente des berges était faible ou moyenne. Certains fossés créés artificiellement montraient des pentes très abruptes ce qui pouvait limiter la colonisation par certaines espèces herbacées ou ligneuses. La végétation aquatique submergée (*Myriophyllum* sp.) n'a été retrouvée que dans un seul fossé (Saint-Célestin) alors que la végétation aquatique flottante (*Lemna* sp.) n'a été détectée qu'à quelques endroits seulement. Certains fossés de la route de Lacolle étaient couverts de *Lemna* sp. alors que l'eau était stagnante à ces endroits. C'est la végétation aquatique émergente qui dominait les fossés. Outre les quenouilles (*Typha* sp.), plusieurs autres espèces étaient bien représentées dans certains fossés telles *Alisma triviale*, *Lythrum salicaria*, *Phragmites communis* et *Butomus umbellatus*. La liste de toutes les espèces herbacées rencontrées dans les fossés se trouve à l'annexe E. Les arbustes présents à proximité des fossés décrits étaient généralement peu abondants. Les principales espèces étaient *Cornus stolonifera*, *Spiraea latifolia*, *Crataegus* sp., *Rubus strigosus* et *Acer negundo*.

3.4.6 Marais

Seulement 3 marais ont été décrits lors de la présente étude. Le marais décrit à Morisset était une zone inondée d'une saulaie-aulnaie bordant un ruisseau. La profondeur moyenne était de 12,7 cm alors que la végétation émergente était composée d'*Eleocharis palustris* et de *Carex* sp. Un second

Tableau 13: Superficie moyenne (%) et fréquence de présence (%) des principales espèces de la strate herbacée rencontrées dans les fossés des 10 routes ÉPON

ESPECE	COATICOOK (n=1)		EARDLEY (n=5)		HAMSUD (n=1)		HUDSON (n=3)		LACOLLE (n=8)		ST-ANTO (n=8)		ST-CELE (n=8)		STE-MARG (n=7)		VERCHERES (n=6)	
	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.	Superf.	Fréq.
<i>Agropyron repens</i>	---	0,0	---	0,0	11,7	100,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	12,6	100,0	---	---
<i>Agrostis sp.</i>	---	0,0	10,0	20,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Avena sativa</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	19,2	25,0	---	0,0	---	0,0
<i>Bromus inermis</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	11,1	75,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	11,7	33,3
<i>Butomus umbellatus</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	13,3	37,5	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Calamagrostis canadensis</i>	---	0,0	---	0,0	11,7	100,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	13,3	12,5	---	0,0	---	0,0
<i>Carex crinita</i>	---	0,0	18,3	20,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Cirsium arvense</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	11,7	12,5	---	0,0	---	0,0
<i>Equisetum fluviatile</i>	13,3	100,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Eupatorium maculatum</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	10,0	33,3	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Glycine max</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	18,3	16,7
<i>Leersia oryzoides</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	17,5	25,0	13,3	12,5	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Parthenocissus vitaceae</i>	---	0,0	11,7	20,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Phalaris arundinacea</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	11,7	25,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	26,7	16,7
<i>Phleum pratense</i>	---	0,0	14,6	80,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	13,3	62,5	10,8	85,7	12,2	50,0
<i>Phragmites communis</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	35,0	33,3	16,7	12,5	---	0,0	---	0,0	---	0,0	14,2	33,3
<i>Poa pratensis</i>	---	0,0	14,4	60,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	12,5	28,6	---	0,0
<i>Poa sp.</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	10,8	28,6	---	0,0
<i>Sagittaria latifolia</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	10,0	12,5	---	0,0	---	0,0
<i>Scirpus atrovirens</i>	---	0,0	10,0	20,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Scirpus sp.</i>	---	0,0	16,7	40,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Solidago canadensis</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	18,3	16,7
<i>Typha angustifolia</i>	---	0,0	---	0,0	---	0,0	14,2	66,7	15,8	25,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0
<i>Typha latifolia</i>	10,0	100,0	---	0,0	---	0,0	---	0,0	11,7	25,0	---	0,0	11,7	62,5	---	0,0	20,0	16,7

Note: Aucun fossé n'a été décrit à Morisset.

Tableau 14: Recouvrement végétal et paramètres descriptifs des fossés caractérisés dans les 10 routes ÉPON

Paramètre	Route								
	Coaticook (n=1)	Eardley (n=5)	Ham Sud (n=1)	Hudson (n=3)	Lacolle (n=8)	St-Antoine (n=8)	St-Célestin (n=8)	Ste-Marguerite (n=7)	Verchères (n=6)
LARGEUR (m) (x±é.t.)	3,2	1,9±0,8	2,8	2,2±0,5	2,5±1,0	2,1±0,8	3,1±2,2	1,8±0,4	2,2±0,7
PROFONDEUR (cm) (x±é.t.)	12	16,4±15,9	4	3,7±5,5	10,1±8,1	6,9±4,2	36,5±27,9	7,6±5,6	3,7±3,6
COURANT *	N(1)	N(3),F(1),M(1)	M(1)	N(3)	N(7),F(1)	N(7),F(1)	F(2),M(5),FO(1)	N(1),F(1),M(5)	N(5),F(1)
PENTE DES BERGES *	F(1)	F(1),M(3),FO(1)	M(1)	F(2),M(1)	F(1),M(3),TFO(4)	F(1),M(6),FO(1)	F(2),M(6)	M(2),FO(5)	M(3),FO(1),TFO(2)
VÉGÉT. FLOTTANTE (%) x±é.t.	0	6,4±10,8	0	0	19,6±30,2	1,4±3,9	1,3±3,5	0,7±1,9	0
Espèces dominantes		<i>Lemna sp.</i>			<i>Lemna sp.</i>	<i>Lemna sp.</i>	<i>Lemna sp.</i>	<i>Lemna sp.</i>	
VÉGÉT. ÉMERGENTE (%) x±é.t.	90	27,2±33,6	23	57,3±48,2	45,1±33,7	54,5±19,5	50,4±29,4	67,7±38,0	31,2±29,1
Espèces dominantes	<i>Typha latifolia</i> <i>Caltha palustris</i>	<i>Typha latifolia</i> <i>Sagittaria sp.</i> <i>Scirpus sp.</i>	<i>Juncus sp.</i>	<i>Typha angustifolia</i> <i>Phragmites communis</i> <i>Lythrum salicaria</i>	<i>Alisma triviale</i> <i>Typha angustifolia</i> <i>Typha latifolia</i> <i>Butomus umbellatus</i>	<i>Typha angustifolia</i> <i>Typha latifolia</i>	<i>Typha angustifolia</i> <i>Typha latifolia</i> <i>Lythrum salicaria</i> <i>Alisma triviale</i>	<i>Bidens cernua</i> <i>Impatiens capensis</i>	<i>Typha angustifolia</i> <i>Typha latifolia</i> <i>Phragmites communis</i> <i>Alisma triviale</i>
ARBUSTES PRÉSENTS	<i>Cornus stolonifera</i> <i>Spiraea latifolia</i> <i>Rubus strigosus</i>	<i>Salix petiolaris</i> <i>Spiraea alba</i> <i>Cornus stolonifera</i> <i>Crataegus sp.</i>	<i>Cornus stolonifera</i> <i>Rubus strigosus</i> <i>Spiraea latifolia</i>	<i>Rubus strigosus</i> <i>Acer negundo</i> <i>Rosa blanda</i>	<i>Crataegus sp.</i> <i>Rubus strigosus</i>	<i>Cornus stolonifera</i> <i>Acer negundo</i>	<i>Salix rigida</i> <i>Spiraea latifolia</i>	<i>Spiraea latifolia</i> <i>Rubus strigosus</i>	<i>Prunus virginiana</i> <i>Cornus stolonifera</i> <i>Rubus strigosus</i>

* N: Nul, F: Faible, M: Moyen, FO: Fort, TFO: Très fort

marais décrit à Lacolle était situé sur les berges de la rivière du Sud. Ce vaste marais à quenouilles, dont la profondeur était de 18,2 cm à l'endroit décrit, était fortement couvert de végétation flottante composée de *Hydrocharis morsus-ranae* et de *Lemna* sp.. La végétation émergente couvrait aussi de grandes superficies et était composée de *Typha latifolia*, *Zizania aquatica*, *Nuphar variegata*, *Sium suave* et *Sagittariarigida*. Le troisième marais inventorié était situé sur les berges du Saint-Laurent près de Les Cèdres sur la route de Hudson. La profondeur moyenne du marais était de 26,2 cm. La végétation flottante était composée de *Hydrocharis morsus-ranae* alors que la végétation émergente couvrait tout le marais et était dominée par *Typha latifolia*, *Carex* sp., *Typha angustifolia* et *Lythrum salicaria*.

3.4.7 Arbres isolés

Quatre arbres isolés ont été décrits à chacun des 60 points d'écoute sélectionnés pour un total de 240 arbres. Toutefois, les analyses ont été effectuées sur 237 arbres en raison de données manquantes. Les principales espèces décrites étaient l'érable à sucre (*Acer saccharum*), le frêne rouge (*Fraxinus pennsylvanica*), l'orme d'Amérique (*Ulmus americana*), l'orme rouge (*Ulmus rubra*), le peuplier à feuilles deltoïdes (*Populus deltoides*), le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*), le bouleau gris (*Betula populifolia*), le frêne d'Amérique (*Fraxinus americana*) et l'épinette blanche (*Piceaglauca*) (tableau 15).

Certains arbres inventoriés atteignaient des tailles énormes alors que d'autres étaient plus jeunes ou présentaient des formes irrégulières. Les espèces les plus imposantes par leur hauteur, la largeur de leur couronne et leur diamètre à hauteur de poitrine étaient l'érable à Giguère (*Acer negundo*), le bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*), le chêne à gros fruits (*Quercus macrocarpa*), le pin rouge (*Pinus resinosa*), le peuplier à feuilles deltoïdes et l'orme d'Amérique (tableau 16). D'autres espèces de fortes tailles étaient l'érable argenté (*Acer saccharinum*), l'érable à sucre, le frêne rouge, le mélèze (*Larix laricina*) et le tilleul d'Amérique (*Tilia americana*).

Le feuillage des arbres décrits était généralement en bon état puisque la vigueur moyenne de la plupart des espèces était supérieure à 80 % (tableau 16). Toutefois, la perte de feuillage était évidente chez certaines espèces comme l'érable rouge (*Acer rubrum*), le bouleau jaune, le frêne noir (*Fraxinus nigra*), le noyer cendré (*Juglans cinerea*), le pommier (*Malus pumila*), le pin rouge et le cerisier tardif (*Prunus serotina*) où la vigueur de ces espèces était inférieure à 75 %. Il faut noter que 2 espèces dont le dépérissement dans la Plaine du Saint-Laurent a été bien documenté, l'érable à sucre et l'orme d'Amérique, avaient une vigueur moyenne de près de 77 %.

Tableau 15: Nombre d'arbres isolés décrits dans les 10 routes ÉPON

ESPECE	Route										Total
	Coaticook	Eardley	Ham Sud	Hudson	Lacolle	Morrisset	St-Antoine	St-Célestin	Ste-Margue.	Verchères	
<i>Acer negundo</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	4
<i>Acer platanoides</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Acer rubrum</i>	1	0	0	0	3	0	0	4	0	0	8
<i>Acer saccharinum</i>	0	0	0	0	2	0	0	4	0	1	7
<i>Acer saccharum</i>	12	3	1	0	9	1	7	0	18	0	51
<i>Betula alleghaniensis</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
<i>Betula papyrifera</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Betula populifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	7	2	1	10
<i>Carya ovata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Fraxinus americana</i>	0	2	1	3	2	0	0	2	0	0	10
<i>Fraxinus nigra</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	1	1	0	8	6	0	0	1	0	13	30
<i>Juglans cinerea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Larix laricina</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3
<i>Malus pumila</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	3
<i>Picea glauca</i>	3	1	5	0	0	0	0	0	1	0	10
<i>Pinus strobus</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
<i>Pinus resinosa</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Populus balsamifera</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Populus deltoides</i>	0	0	0	1	6	0	3	6	0	1	17
<i>Populus grandidentata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
<i>Populus tremuloides</i>	2	1	3	1	0	0	0	5	0	1	13
<i>Prunus pennsylvanica</i>	0	0	4	0	0	0	0	1	0	1	6
<i>Prunus serotina</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Quercus macrocarpa</i>	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	5
<i>Salix X rubens</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Sorbus americana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Tilia americana</i>	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Ulmus americana</i>	1	4	5	1	1	0	0	4	1	3	20
<i>Ulmus rubra</i>	1	5	1	0	6	0	0	0	3	1	17
Total	26	28	20	16	40	3	12	40	28	24	237

Tableau 16: Paramètres descriptifs des arbres isolés décrits dans les 10 routes ÉPON

ESPECE	Hauteur (m)	Vigueur	DHP* (cm)	Couronne (cm)	Paramètre				
					Herbacée	Recouvrement (%) des strates			
						Arbustive basse	Arbustive haute	Arborée basse	Arborée haute
<i>Acer negundo</i> (4)	16,3±4,1	88,7±7,2	86,7±36,8	1542,5±557,9	75,6±16,0	56,2±27,5	50,0±14,4	67,5±10,0	38,7±18,4
<i>Acer platanoides</i> (1)	9,7	82,5	31,8	900,0	95,0	17,5	37,5	37,5	82,5
<i>Acer rubrum</i> (8)	10,8±3,4	72,1±19,3	37,8±14,9	836,9±186,6	58,1±29,9	21,9±20,9	42,5±22,4	65,0±7,1	12,8±6,5
<i>Acer saccharinum</i> (7)	14,8±6,2	93,2±4,7	47,3±23,6	1110,7±392,3	85,0±11,7	26,1±20,9	35,4±15,2	66,4±18,1	37,1±23,3
<i>Acer saccharum</i> (51)	13,1±4,0	76,6±18,0	56,0±24,6	1002,8±382,1	75,3±20,5	33,8±22,9	48,9±23,2	71,0±18,7	32,5±21,1
<i>Betula alleghaniensis</i> (2)	17,0±12,2	60,0±31,8	44,5±9,0	725,0±247,5	82,5±0,0	27,5±14,1	40,0±31,8	50,0±46,0	21,3±23,0
<i>Betula papyrifera</i> (3)	8,4±3,4	86,7±7,2	21,2±8,0	433,3±110,6	65,0±28,8	35,0±28,8	69,2±11,5	62,5±0,0	40,0±31,8
<i>Betula populifolia</i> (10)	8,1±2,9	88,7±6,6	18,1±5,0	471,5±81,4	64,7±27,5	60,2±23,8	59,5±13,2	40,5±19,3	5,0±0,0
<i>Carya ovata</i> (1)	16,8	95,0	54,1	1200,0	95,0	82,5	37,5	62,5	37,5
<i>Fraxinus americana</i> (10)	11,7±3,8	84,2±9,7	45,8±21,2	847,2±307,6	66,2±22,1	40,7±28,0	50,5±21,8	72,0±15,4	36,4±23,4
<i>Fraxinus nigra</i> (2)	8,0±0,6	62,5±0,0	23,1±1,1	650,0±70,7	95,0±0,0	17,5±0,0	27,5±14,1	50,0±17,7	17,5
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> (30)	13,1±5,6	85,0±14,3	43,4±25,1	911,7±400,5	80,5±20,3	43,2±28,3	53,2±24,8	56,7±21,5	43,7±25,5
<i>Juglans cinerea</i> (1)	6,2	62,5	44,6	950,0	95,0	82,5	17,5	62,5	
<i>Larix laricina</i> (3)	15,4±5,9	90,8±7,2	44,6±18,4	958,3±291,9	82,5±0,0	54,2±33,3	39,2±22,5	54,2±14,4	24,2±11,5
<i>Malus pumila</i> (3)	5,5±0,9	72,5±14,1	30,2±8,9	603,3±256,3	75,8±33,2	39,2±22,5	54,2±14,4	54,2±14,4	5,0±0,0
<i>Picea glauca</i> (10)	12,5±5,8	83,1±9,4	40,0±18,4	693,5±256,3	64,0±18,9	57,2±26,9	56,5±22,9	46,0±23,6	12,1±6,7
<i>Pinus strobus</i> (2)	10,8±0,3	82,5±0,0	33,4±6,8	745,0±91,9	60,0±31,8	40,0±31,8	62,5,0±0,0	40,0±31,8	5,0±0,0
<i>Pinus resinosa</i> (1)	19,3	37,5	95,5	1950,0	95,0	82,5	82,5	37,5	37,5
<i>Populus balsamifera</i> (2)	12,0±5,1	82,5±0,0	27,1±11,2	725,0±388,9	88,7±8,8	50,0±17,7	62,5±0,0	62,5±0,0	21,3±23,0
<i>Populus deltoides</i> (17)	18,8±9,5	85,9±8,8	56,2±29,5	1005,3±497,5	86,8±10,9	47,4±26,9	56,0±24,0	56,3±13,4	38,7±22,8
<i>Populus grandidentata</i> (2)	10,5±1,5	95,0±0,0	30,3±15,8	840,0±509,1	78,7±23,0	40,0±31,8	50,0±17,7	37,5±0,0	43,7±54,8
<i>Populus tremuloides</i> (13)	12,4±5,3	86,3±6,0	21,9±5,5	561,5±136,6	76,2±25,9	53,5±27,6	54,4±19,3	52,9±21,5	28,0±29,4
<i>Prunus pennsylvanica</i> (6)	9,3±2,7	83,3±11,9	28,4±9,7	626,7±213,2	53,3±26,7	25,4±14,0	54,2±22,9	53,3±18,8	9,2±7,2
<i>Prunus serotina</i> (1)	7,3	37,5	36,6		17,5	82,5	17,5	37,5	5,0
<i>Quercus macrocarpa</i> (5)	16,2±3,3	79,5±16,3	71,9±28,5	1406,0±351,3	86,0±14,2	32,0±30,5	29,5±11,0	81,0±11,7	42,5±11,2
<i>Salix X rubens</i> (1)	10,9	82,5	39,8	600,0	82,5	62,5	62,5	37,5	62,5
<i>Sorbus americana</i> (1)	5,3		22,3	350,0	37,5	62,5	62,5	62,5	5,0
<i>Tilia americana</i> (3)	9,4±3,7	86,7±7,2	95,5±73,0	993,3±191,4	73,3±18,8	32,5±26,0	47,5±26,0	67,5±26,0	45,8±33,3
<i>Ulmus americana</i> (20)	19,7±7,3	76,9±23,6	55,4±29,2	1153,7±614,3	79,4±20,5	32,2±27,3	31,6±29,5	34,2±18,4	58,2±25,1
<i>Ulmus rubra</i> (17)	11,3±7,5	84,1±11,9	26,0±14,7	660,6±292,2	83,8±9,8	54,6±32,6	46,2±25,7	43,1±21,3	43,5±39,5

* DHP: Diamètre à hauteur de poitrine

Note: Les valeurs manquantes indiquent que le paramètre ne fut pas mesuré

La strate herbacée était bien développée sous les arbres inventoriés alors que la superficie couverte sous la couronne était de 75 % chez la majorité des arbres. Les strates arbustives étaient généralement bien développées sous le couvert des arbres. Les strates arborées étaient également bien développées chez les espèces qui atteignaient de grandes hauteurs. Toutefois, il n'existe pas de relation entre la couverture végétale de la strate arborée haute et la vigueur des arbres dont la hauteur était supérieure à 10 m (corrélation de Spearman, $r_s=1,27$; $p=0,20$).

3.5 INFLUENCE DES ÉPANDAGES SUR LES COMMUNAUTÉS VÉGÉTALES

3.5.1 Utilisation des herbicides

Seulement 17 % des points d'écoute n'ont fait l'objet d'aucun épandage d'herbicides au cours des 7 dernières années. Il est alors intéressant de vérifier si l'épandage d'herbicides peut affecter la composition floristique des habitats fauniques adjacents aux champs cultivés. Les habitats analysés sont ceux qui sont directement affectés par la dérive des herbicides soit les lisières, les bordures et les fossés. Pour un type d'habitat donné, les routes où tous les habitats décrits avaient été soumis au même traitement (par exemple toutes les bordures d'une route étaient adjacentes à des champs arrosés aux herbicides) ont été exclues des analyses puisque l'analyse nécessitait des habitats adjacents à des champs arrosés et non arrosés à l'intérieur d'une même route.

Les résultats des analyses indiquent que l'interaction entre l'utilisation des herbicides et les routes de même que le regroupement des points d'écoute en route avaient peu d'effets sur le résultat des analyses. L'effet de la variable d'intérêt sur les communautés végétales, soit l'utilisation ou non d'herbicides, a montré des effets significatifs dans plusieurs cas. Le tableau 17 est une synthèse des résultats des analyses où l'utilisation d'herbicides montre un effet significatif (ou une tendance marquée) sur différentes variables descriptives de la strate herbacée des habitats. Pour les lisières et les bordures ainsi que dans les champs adjacents à ces habitats, il semble y avoir un effet négatif de l'utilisation des herbicides sur la diversité et sur la couverture végétale alors que la couverture et la hauteur de la strate herbacée dans les fossés semblent être affectées de façon contraire.

Afin d'éliminer l'effet potentiel que le type de champ adjacent aux habitats puisse avoir sur le résultat des analyses, nous avons fait ces analyses à nouveau en tenant compte uniquement des bordures et des lisières adjacentes à des fourrages et des pâturages. Nous avons également détecté un effet de l'utilisation d'herbicides sur les bordures (indice de Shannon: $p=0,06$, $n=28$) et sur les lisières (nombre d'espèces: $p=0,03$; indice de Shannon: $p=0,05$; couvert végétal: $p=0,09$; $n=22$).

Tableau 17: Synthèse des résultats des analyses de variances testant l'effet de l'utilisation d'herbicides et de fertilisants sur les variables descriptives de la strate herbacée des bordures, lisières et fossés

Variable *	Nb. d'habitats avec herbicides ou fertilisants	Nb. d'habitats sans herbicides ou fertilisants	Probabilité (p value)			Conclusion ***
			Produit **	Route	Produit*route	
HERBICIDES						
Bordures						
Nb. d'espèces *	23	11	0,1210	0,2949	0,4074	tendance non>oui
Indice de Shannon *	23	11	0,0856	0,2832	0,6434	tendance non>oui
Couvert végétal (champs adj.) *	23	11	0,0163	0,7720	0,8067	non>oui
Lisières						
Nb. d'espèces *	32	13	0,0999	0,6317	0,2820	tendance non>oui
Couvert végétal	32	13	0,0363	0,4551	0,8962	non>oui
Indice de Shannon *	32	13	0,0135	0,1045	0,2595	non>oui
Nb. d'espèces (champs adj.) *	32	13	0,0845	0,9974	0,8438	tendance non>oui
Couvert végétal (champs adj.) *	32	13	0,0598	0,2822	0,9367	tendance non>oui
Indice de Shannon (champs adj.) *	32	13	0,0612	0,9757	0,9154	tendance non>oui
Fossés						
Hauteur moy. de la strate *	23	7	0,0097	0,1811	0,2001	oui>non
Couvert végétal *	23	7	0,0167	0,2925	0,5788	oui>non
FERTILISANTS						
Bordures						
Couvert végétal (champs adj.) *	22	8	0,0880 (C)	0,9218	0,4757	tendance non>oui
Nb. d'espèces (champs adj.)	15	14	0,0053 (L)	0,5254	0,3413	non>oui
Couvert végétal (champs adj.) *	15	14	0,0096 (L)	0,5736	0,4374	non>oui
Indice de Shannon (champs adj.) *	15	14	0,0078 (L)	0,3181	0,2208	non>oui
Nb. de familles	15	14	0,0991 (L)	0,7192	0,3234	tendance non>oui
Lisières						
Indice de Shannon	34	7	0,0063 (C)	0,0640	0,5024	non>oui
Fossés						
Hauteur moy. de la strate	15	5	0,0205 (C)	0,2659	0,0567	oui>non
Couvert végétal *	15	5	0,0178 (C)	0,9721	0,6329	oui>non

* analyse effectuée sur les données transformées en rangs

** C: engrais chimique; L: lisier de porc

*** non>oui: indique que la valeur de la variable est supérieure dans les habitats où le produit n'est pas épandu

La taille des échantillons était trop faible pour effectuer ces analyses en utilisant les habitats adjacents à des grandes cultures seulement.

Des analyses similaires ont été effectuées sur les variables couvert végétal, indice de Shannon et nombre d'espèces pour les strates arbustives et arborées des bordures et des lisières. En général, les strates arbustives et arborées ne sont pas affectées par l'utilisation d'herbicides; seulement 2 résultats significatifs ayant résulté des analyses: l'indice de Shannon et le nombre d'espèces sont plus élevés dans la strate arborée basse dans les bordures des sites où aucun herbicide n'a été utilisé.

3.5.2 Utilisation des fertilisants

La relation entre les variables descriptives des habitats fauniques et l'utilisation de fertilisants dans les 2 dernières années a été analysée. Peu de relations directes ont été trouvées entre l'utilisation de fertilisants chimiques, de fumier ou de lisier de porc et la hauteur de la strate herbacée, le nombre d'espèces et de familles de plantes, l'indice de diversité de Shannon et la couverture végétale et ce, pour les lisières, les bordures et les fossés (tableau 17).

Dans le cas des fertilisants chimiques, la structure de la strate herbacée des lisières semblait être affectée par l'épandage de ces produits puisque l'indice de diversité de Shannon était supérieur dans les lisières situées sur des points d'écoute où ces produits étaient absents ($p=0,006$). Les paramètres descriptifs des bordures n'étaient pas affectés par les engrais chimiques (sauf pour la couverture végétale dans les champs adjacents) alors que dans les fossés, la hauteur de la strate herbacée et la couverture végétale étaient supérieures dans les fossés situés sur des points d'écoute où ces fertilisants étaient utilisés (hauteur: $p=0,02$; couvert: $p=0,02$).

L'épandage de fumier n'a eu aucun effet sur les lisières, les bordures et les fossés alors que l'utilisation de lisier de porc n'a eu d'effet que sur certains paramètres descriptifs de la strate herbacée présente dans les champs adjacents aux bordures. Ainsi, le nombre d'espèces, l'indice de Shannon et le couvert végétal étaient tous supérieurs dans les champs où aucun épandage de lisier n'a été effectué (tableau 17). Il faut toutefois noter que le nombre de familles était légèrement plus faible ($p=0,0991$) dans les bordures situées sur des points d'écoute où du lisier de porc avait été utilisé.

3.6 ESPÈCES HERBACÉES NUISIBLES AUX CULTURES PRÉSENTES DANS LES HABITATS

Les espèces herbacées nuisibles aux cultures rencontrées dans les habitats inventoriés sont au nombre de 41 et représentaient 11,8 % des plantes herbacées rencontrées et identifiées. Les espèces nuisibles les plus abondantes étaient le chiendant (*Agropyron repens*), le pissenlit (*Taraxacum officinale*), la petite herbe à poux (*Ambrosia artemisiifolia*) et l'asclépiade (*Asclepias syriaca*) et représentaient respectivement 27 %, 12 %, 7 % et 6 % de toutes les plantes nuisibles rencontrées.

Le chiendant était l'espèce nuisible la plus importante dans tous les habitats décrits sauf dans les îlots boisés où les bardanes (*Arctium minus*, *A. lappa*) étaient les plus abondantes (figure 12). De plus, les espèces nuisibles les plus fréquemment rencontrées dans les bordures étaient *Taraxacum officinale*, *Hieracium* sp., *Plantago major*, *Ambrosia artemisiifolia* et *Pteridium aquilinum*. L'importance du pissenlit dans les lisières suivait de près celle du chiendant alors que plusieurs autres espèces étaient présentes mais en quantité plus négligeable. Les espèces nuisibles présentes dans les friches étaient largement représentées par le chiendant suivi de loin par l'asclépiade et par plusieurs autres espèces tandis que le pissenlit et la petite herbe à poux étaient bien représentés dans les fossés inventoriés. La liste de toutes les espèces nuisibles aux cultures rencontrées dans les habitats apparaît à l'annexe L.

Le nombre moyen de tiges et d'espèces nuisibles de même que la couverture végétale fournie par ces espèces étaient plus élevés dans les champs adjacents aux bordures que dans les bordures *per se* et ce, pour les bordures situées sur des points d'écoute où des herbicides avaient été épandus (tableau 18). Ces paramètres étaient similaires entre les champs non arrosés et les bordures adjacentes. Le nombre moyen d'espèces nuisibles était plus élevé dans les bordures adjacentes à des champs sans herbicides par rapport à ceux avec présence d'herbicides (1,55 vs 0,63; $p=0,0071$). Les espèces qui étaient plus abondantes dans les bordures que dans les champs adjacents étaient *Rhus radicans*, *Pteridium aquilinum* et *Hieracium* sp. alors que *Taraxacum officinale*, *Ranunculus acris*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Asclepias syriaca* et *Hypericum perforatum* l'étaient dans les champs. Bien que les tiges de chiendant étaient également distribuées dans les bordures et dans les champs adjacents, leur densité était deux fois plus élevée dans les endroits sans utilisation d'herbicides.

On retrouvait généralement un patron de distribution des espèces nuisibles dans les lisières similaire à celui décrit dans les bordures en fonction de l'utilisation d'herbicides et de leur position dans

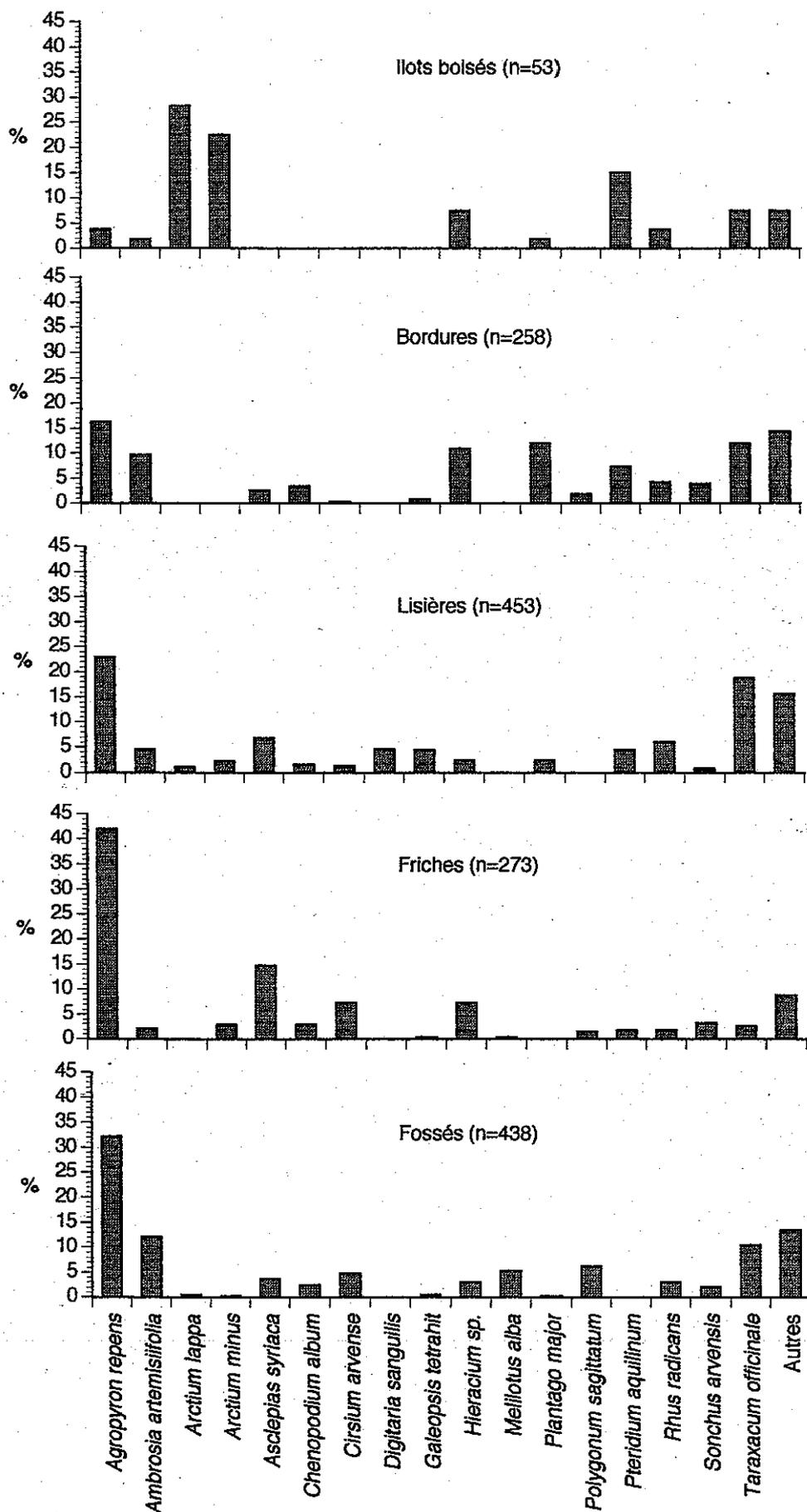


Figure 12: Importance relative (%) des espèces nuisibles aux cultures rencontrées dans les 5 habitats (voir l'annexe L pour les autres espèces)

Tableau 18: Nombre moyen de tiges des espèces nuisibles aux cultures dans les bordures et dans les champs adjacents selon l'utilisation d'herbicides

Espèce nuisible	Sans herbicides (n=11)		Avec herbicides (n=43)	
	Dans la bordure	Champs adjacents	Dans la bordure	Champs adjacents
<i>Agropyron repens</i>	0,55	0,64	0,33	0,35
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	0,00	0,09	0,05	0,51
<i>Asclepias syriaca</i>	0,00	0,27	0,02	0,07
<i>Chenopodium album</i>	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	0,18	0,09	0,00	0,09
<i>Cicuta maculata</i>	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Cirsium arvense</i>	0,09	0,00	0,00	0,00
<i>Equisetum arvense</i>	0,00	0,00	0,05	0,00
<i>Galeopsis tetrahit</i>	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Hieracium sp.</i>	0,64	0,27	0,26	0,16
<i>Hieracium vulgatum</i>	0,00	0,00	0,05	0,00
<i>Hypericum perforatum</i>	0,00	0,27	0,00	0,02
<i>Panicum capillare</i>	0,00	0,18	0,00	0,02
<i>Plantago lanceolata</i>	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Plantago major</i>	0,27	0,27	0,05	0,53
<i>Polygonum persicaria</i>	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Polygonum sagittatum</i>	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Pteridium aquilinum</i>	0,82	0,00	0,09	0,14
<i>Ranunculus acris</i>	0,00	0,18	0,00	0,14
<i>Rhus radicans</i>	0,27	0,00	0,19	0,00
<i>Sonchus arvensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Taraxacum officinale</i>	0,09	0,09	0,00	0,67
TOTAL	2,91 ± 3,48	2,36 ± 2,34	1,09 ± 1,68	* 3,56 ± 4,02
Nb. d'espèces (x±é.t.)	1,55 ± 1,21	1,73 ± 1,27	0,63 ± 0,90	* 1,42 ± 1,33
Couverture végét. (x±é.t.)	9,70 ± 11,59	7,88 ± 7,78	3,57 ± 5,61	* 11,94 ± 13,40

* p < 0,01

l'habitat décrit (lisière vs champs adjacents) (tableau 19). Bien que les différences ne soient pas statistiquement significatives, on observe que le nombre total de tiges et la couverture végétale étaient plus élevés dans les lisières que dans les champs adjacents où aucun herbicide n'est épandu alors que des tendances contraires étaient observées dans les sites où des épandages d'herbicides avaient eu lieu (tableau 19). Le nombre d'espèces nuisibles était par ailleurs plus élevé dans les champs arrosés aux herbicides que dans les lisières adjacentes.

Les 3 espèces qui étaient plus abondantes dans les bordures que dans les champs adjacents (*Rhus radicans*, *Pteridium aquilinum*, *Hieracium* sp.) montraient une distribution similaire dans les lisières tout comme *Asclepias syriaca*, *Galeopsis tetrahit* et *Cicutamaculata* (tableau 19). Aussi, à l'instar des bordures, certaines espèces étaient plus abondantes dans les champs adjacents que dans les lisières soit *Taraxacum officinale*, *Ranunculus acris*, *Digitaria sanguinalis*, *Setaria glauca*, *S. viridis*, *Echinochloa crus-galli* et *Chrysanthemum leucanthemum*. Enfin, *Equisetum arvense*, *Hieracium vulgatum* et *Polygonum convolvulus* ont été observées uniquement dans les lisières et/ou les bordures et jamais dans les champs adjacents alors que 8 espèces ont été localisées uniquement dans les champs adjacents aux habitats inventoriés soit *Digitaria sanguinalis*, *Hieracium aurentiacum*, *Plantago lanceolata*, *Polygonum sagittatum*, *Ranunculus acris*, *Setaria glauca*, *Silene cucubalus* et *Sonchus arvensis*. La distribution et l'abondance des espèces nuisibles dans les lisières et les bordures n'étaient pas affectées par l'épandage de fertilisants chimiques, de fumier ou de lisier de porc.

3.7 ESPÈCES RARES OU INUSITÉES

Un total de 323 espèces ont été identifiées dans la strate herbacée des différents habitats inventoriés en 1991 et 1992. Parmi celles-ci, trois espèces méritent une attention particulière en raison de leur statut précaire au Québec (A. Dugal comm. pers.). Les individus rencontrés sont les suivants:

- *Aster ontarionis* : un individu découvert en 1992 dans un fossé situé sur le point #4 de la route de Saint-Antoine;
- *Viola affinis*: 2 individus découverts en 1991 dans un îlot boisé situé sur le point #50 de la route de Eardley;

Tableau 19: Nombre moyen de tiges des espèces nuisibles aux cultures dans les lisières et dans les champs adjacents selon l'utilisation d'herbicides

Espèce nuisible	Sans herbicides (n=12)		Avec herbicides (n=53)	
	Dans la lisière	Champs adjacents	Dans la lisière	Champs adjacents
<i>Agropyron repens</i>	0,67	0,67	0,98	0,68
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	0,50	0,42	0,02	0,17
<i>Arctium lappa</i>	0,00	0,00	0,02	0,08
<i>Arctium minus</i>	0,50	0,00	0,06	0,02
<i>Asclepias syriaca</i>	0,42	0,17	0,21	0,08
<i>Chenopodium album</i>	0,00	0,00	0,02	0,11
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	0,00	0,42	0,00	0,02
<i>Cicuta maculata</i>	0,00	0,00	0,13	0,02
<i>Cirsium arvense</i>	0,08	0,00	0,06	0,04
<i>Daucus carota</i>	0,00	0,00	0,02	0,02
<i>Digitaria sanguilis</i>	0,00	0,00	0,00	0,40
<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,00	0,08	0,02	0,17
<i>Galeopsis tetrahit</i>	0,08	0,00	0,36	0,00
<i>Hieracium aurantiacum</i>	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Hieracium sp.</i>	0,33	0,17	0,02	0,08
<i>Hieracium vulgatum</i>	0,08	0,00	0,00	0,00
<i>Hypericum perforatum</i>	0,08	0,08	0,02	0,00
<i>Panicum capillare</i>	0,00	0,00	0,02	0,00
<i>Plantago major</i>	0,25	0,08	0,04	0,09
<i>Polygonum convolvulus</i>	0,00	0,00	0,02	0,00
<i>Polygonum persicaria</i>	0,00	0,00	0,02	0,02
<i>Pteridium aquilinum</i>	0,33	0,17	0,25	0,02
<i>Ranunculus acris</i>	0,00	0,08	0,00	0,13
<i>Rhus radicans</i>	0,33	0,17	0,28	0,11
<i>Setaria glauca</i>	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Setaria viridis</i>	0,00	0,00	0,04	0,19
<i>Silene cucubalus</i>	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Sonchus arvensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Taraxacum officinale</i>	0,58	1,00	0,34	0,91
TOTAL	4,22 ± 2,99	3,50 ± 2,58	2,93 ± 3,69	3,70 ± 3,60
Nb. d'espèces (x±é.t.)	1,67 ± 1,23	1,92 ± 1,51	1,17 ± 1,17 *	1,62 ± 1,10
Couverture végét. (x±é.t.)	14,17 ± 9,96	11,67 ± 8,59	9,75 ± 12,30	12,33 ± 12,01

* p < 0,05

- *Waldsteinia fragarioides*: 2 individus découverts en 1992 dans un îlot boisé situé sur le point #48 de la route de Ham Sud;
- 2 individus découverts en 1992 dans un îlot boisé situé sur le point #25 de la route de Lacolle;
- 2 individus découverts en 1992 dans une lisière (IN) située sur le point #26 de la route de Lacolle.

Ces espèces ont généralement un statut précaire au Québec en raison notamment de la rareté des habitats types où ces espèces sont rencontrées ou qu'elles se situent à la limite de leur aire de distribution ce qui les rend vulnérable localement mais non globalement.

3.8 IMPORTANCE DES HABITATS POUR LA FAUNE AVIAIRE

Les données présentées dans le volume de Martin *et al.* (1951) proviennent d'analyses du régime alimentaire d'oiseaux récoltés aux États-Unis. Cette synthèse ne provient pas d'un échantillonnage systématique des espèces d'oiseaux étudiées mais repose sur les données disponibles dans la littérature. Malgré cette lacune et bien que tous les genres végétaux ne soient pas répertoriés dans ce volume, un indice de qualité a été calculé pour chaque habitat décrit selon les espèces présentes dans le volume seulement. Cet indice, bien qu'incomplet, considère l'attrait alimentaire des espèces végétales herbacées pour les oiseaux champêtres (tableau 20) et permet de déceler des tendances d'intérêt. Notons que les espèces cultivées ont été exclues du calcul de l'indice. Les moyennes (\pm écart-type) des indices calculés pour chaque type d'habitat sont les suivantes:

Lisières (OUT):	0,93 \pm 0,50
Bordures (OUT):	0,90 \pm 0,49
Friches:	0,82 \pm 0,40
Fossés:	0,68 \pm 0,29
Lisières (IN):	0,51 \pm 0,34
Bordures (IN):	0,33 \pm 0,26
Îlots boisés:	0,13 \pm 0,14

Ce sont les champs adjacents aux bordures et aux lisières ainsi que les friches qui offrent le plus d'attrait pour les oiseaux champêtres granivores. Les fossés sont des habitats de qualité relativement élevée pour les oiseaux des milieux ouverts alors que ce sont les îlots boisés qui sont les moins attrayants pour eux. L'analyse de l'effet des herbicides et des fertilisants sur la qualité des habitats fauniques n'a révélé aucun résultat significatif.

Tableau 20: Liste des genres d'espèces herbacées classés selon leur attrait alimentaire pour les oiseaux champêtres du Québec (Selon Martin et al. 1951)

Attrait			
<u>Très fort</u> (cote=4)	<u>Fort</u> (cote=3)	<u>Moyen</u> (cote=2)	<u>Peu</u> (cote=1)
<p><i>Ambrosia</i> <i>Panicum</i> <i>Setaria</i></p>	<p><i>Amaranthus</i> <i>Digitaria</i> <i>Polygonum</i></p>	<p><i>Carex</i> <i>Chenopodium</i> <i>Phleum</i> <i>Poa</i> <i>Rumex</i> <i>Stellaria</i></p>	<p><i>Brassica</i> <i>Bromus</i> <i>Centaurea</i> <i>Dactylis</i> <i>Echinochloa</i> <i>Epilobia</i> <i>Euphorbia</i> <i>Fragaria</i> <i>Leersia</i> <i>Lolium</i> <i>Oxalis</i> <i>Parthenocissus</i> <i>Phalaris</i> <i>Scirpus</i> <i>Solanum</i> <i>Solidago</i> <i>Taraxacum</i> <i>Trifolium</i> <i>Verbena</i> <i>Vicia</i> <i>Vitis</i></p>

Seulement quelques relations positives ont résulté des analyses de corrélation effectuées entre la qualité des habitats fauniques et les paramètres descriptifs de l'avifaune provenant des inventaires exhaustifs effectués en juin 1992 sur les points d'écoute (Jobin *et al.* 1994). Ainsi, le nombre d'espèces d'oiseaux observées sur les points d'écoute était supérieur sur les points d'écoute où on retrouvait plus de tiges d'espèces végétales susceptibles d'être utilisées par les oiseaux lors de l'alimentation dans les lisières et les îlots décrits (lisières: $r_s=0,35$, $p=0,02$; îlots: $r_s=0,38$, $p=0,07$). Le nombre d'individus observés à chaque point d'écoute était également corrélé avec l'abondance d'espèces végétales attirantes pour les oiseaux granivores dans les lisières ($r_s=0,29$, $p=0,06$). Rappelons que l'indice de qualité des habitats étant incomplet, ces analyses sont présentées à titre indicatif seulement. Les espèces ligneuses les plus attirantes pour l'alimentation des oiseaux champêtres sont des rosacées (*Prunus* sp., *Amelanchier* sp., *Crataegus* sp., *Rubus* sp.) de même que les viornes (*Viburnum* sp.), les bleuets (*Vaccinium* sp.) et le vinaigrier (*Rhus typhina*). Aucune relation positive ne fut détectée entre le couvert végétal de la strate arbustive basse des habitats décrits et l'abondance et/ou la diversité de l'avifaune présente sur les points d'écoute où ces habitats ont été décrits.

4.0 DISCUSSION

4.1 PAYSAGE RURAL ET PRATIQUES AGRICOLES

Les cultures rencontrées dans les 10 routes sélectionnées sont un reflet de l'activité agricole en vigueur dans la Plaine du Saint-Laurent. Ainsi, tout comme l'indiquent les données du dernier recensement agricole (Statistique Canada 1987), la partie sud du Québec se caractérise par la présence de grandes cultures (maïs, légumes, pommes) alors que ce sont plutôt des exploitations laitières qui se retrouvent dans la partie nord-est de la Plaine du Saint-Laurent. Deux facteurs expliquent la distribution inégale des types de culture dans la partie méridionale du Québec: le type de dépôt et le climat.

Les dépôts retrouvés dans la Plaine du Saint-Laurent se caractérisent par des argiles aux endroits où la mer de Champlain couvrait de grandes superficies, soit dans la région immédiate du Saint-Laurent et de ses affluents, dans la vallée de l'Outaouais et du Richelieu et dans la Montérégie. On trouve alors dans ces régions un sol très riche composé en surface d'une couche de tourbe bien décomposée. Ce type de sol permet la production de cultures exigeantes écologiquement comme les productions maraîchères, le blé, le soya et les pommes. Dans les régions périphériques de la mer de Champlain, on trouve surtout des dépôts sableux résultant des plages de l'époque et des dépôts glaciaires de till qui couvrent le massif appalachien dans l'Estrie, la Beauce et la région de l'Amiante. La fertilité de ces sols est diminuée ce qui restreint la production de certaines cultures. On trouve principalement dans ces régions des exploitations laitières caractérisées par des pâturages ainsi que par la culture de foin, de luzerne et de petits grains (avoine, orge).

Le climat joue aussi un rôle important dans la distribution des cultures dans la Plaine du Saint-Laurent. Le sud du Québec jouit d'un climat plus clément de même que d'une période de croissance plus longue que les autres régions à vocation agricole ce qui permet la croissance de certains types de culture comme le maïs à ensilage, la pomiculture de même que certaines cultures maraîchères et spécialisées comme le brocoli et le tournesol.

Le paysage rural est étroitement associé aux types de cultures rencontrées dans une région. Ainsi, il est connu qu'avec la spécialisation de la machinerie agricole et la présence accrue de vastes monocultures, plusieurs habitats situés en marge des champs cultivés ont été détruits afin d'augmenter le rendement des exploitations agricoles (Graber et Graber 1963; O'Connor et Shrub 1986). Les résultats de Jobin *et al.* (1994) indiquent également qu'en moyenne, la longueur des lisières et le nombre d'arbres isolés présents sur les points d'écoute de 7 des 10 routes

sélectionnées (les routes de Coaticook, Hudson et Morisset étaient exclues de l'étude) ont diminué respectivement de 25% et 23% au cours des 25 dernières années.

La taille moyenne de la propriété des producteurs interrogés était de 104 hectares alors que la superficie cultivée était de 81 hectares. Dans l'étude effectuée par Boudier (1989), la superficie des exploitations des producteurs interrogés était de 78 hectares ce qui rejoint les résultats de la présente étude même si les régions d'inventaire de Boudier étaient situées uniquement dans le sud-ouest québécois. Aussi, 70 % des répondants ont noté la présence de fossés sur leurs terres contre 67 % dans l'étude de Boudier; plusieurs des producteurs dans les 2 études ont noté que des lisières avaient été détruites dans le passé; 30 % et 64 % des répondants de la présente étude avaient un réseau d'irrigation et de drainage souterrain respectivement contre 40 % et 77 % dans l'étude de Boudier. Quant aux fertilisants, 71 % et 5 % utilisaient du fumier et du compost respectivement dans la présente étude contre 52 % et 9 % dans l'étude de Boudier. Il semble donc que le profil des agriculteurs interrogés dans les deux études soit similaire.

Les données de Reiss *et al.* (1984) indiquent que 70 % des pesticides vendus au Québec en 1982 étaient des herbicides. C'est aussi cette classe de pesticides qui dominait largement la gamme des produits utilisés par les producteurs au cours de la présente étude. Certains herbicides non sélectifs comme le glyphosate sont épandus après la récolte afin d'éliminer toute végétation résiduelle et ce, dans tous types de culture. Toutefois, les herbicides qui sont épandus dans les cultures lors de la période de croissance sont semi sélectifs ou sélectifs et visent à éliminer les espèces nuisibles sans tuer les espèces cultivées. Les principaux herbicides utilisés sur les champs de foin et de luzerne (MCPA, MCPB, 2,4-DB) en sont des exemples. Dans les cultures céréalières, plusieurs autres types d'herbicides sont épandus afin de ne garder en place que les espèces cultivées comme par exemple l'atrazine, le cyanazine, le métalochlore et le linuron qui sont plus sélectifs que les classes utilisées sur les plantes fourragères.

Toujours selon Reiss *et al.* (1984), les principales classes d'herbicides vendues au Québec en 1982 étaient les triazines et triazoles (atrazine, cyanazine, simazine), les dérivés des amides (alachlore, alidochlore, métalochlore) et les aryloxyacides (MCPA, MCPB, 2,4-DB), les organophosphorés qui comprennent le glyphosate (i.e. roundup) arrivant au sixième rang. Il est à prévoir qu'une étude similaire à celle effectuée par Reiss *et al.* (1984) qui serait effectuée aujourd'hui montrerait une hausse des ventes du glyphosate et des aryloxyacides puisque 15 % et 30 % des herbicides épandus dans les points sélectionnés dans la présente étude était respectivement classés dans ces groupes alors que les triazines et triazoles formaient 23,5 % des herbicides utilisés.

4.2 DIVERSITÉ FLORISTIQUE ET STRUCTURALE DES HABITATS

Les coefficients de similarité calculés entre les sites décrits pour chaque type d'habitat ont montré une grande variabilité floristique entre eux. La distance géographique entre les routes est par ailleurs à considérer pour expliquer cette variabilité. En effet, tout comme dans le cas des types de culture rencontrés dans chacune des routes, les différences climatiques et édaphiques constatées sur chacune d'entre elles peuvent influencer grandement la croissance des types de végétation et ainsi entraîner une distribution hétérogène des groupements forestiers dans la Plaine du Saint-Laurent. C'est pourquoi le sud du Québec est caractérisé par la présence de forêts feuillues dominées par l'érablière à caryer et à tilleul alors que ce sont plutôt des érablières à bouleau jaune et des forêts mixtes qui se retrouvent dans les régions de Québec, de la Beauce et de l'Amiante.

Aussi, la définition même des types d'habitat décrits dans la présente étude peut entraîner l'inventaire de sites relativement différents même si ceux-ci sont du même type. Une friche était définie comme une zone de régénération faisant suite à une coupe forestière totale ou à l'abandon de champs cultivés ou de pâturages. Une large gamme d'habitats présents dans les milieux agricoles pouvaient alors être considérés comme des friches. Ainsi, différents stades de régénération faisant suite à l'abandon de terres cultivées pouvaient montrer des structures floristiques très différentes passant de champs couverts d'espèces herbacées telles les verges d'or (*Solidago* spp.) avec absence de végétation arbustive à des champs couverts d'arbustes (comme la spirée qui est très envahissante) où la strate herbacée est pratiquement dépouvue de végétation. Certaines friches présentaient même une végétation qui s'apparentait à celle rencontrée dans une tourbière.

La définition des îlots boisés et des bordures, quoique moins ambiguë que celle des friches, s'appliquait tout de même à des groupements forestiers différents. Ainsi, une érablière, une forêt mixte ou une pinède présentent des structures floristiques et physiologiques distinctes, mais elles pouvaient toutes être classées dans la même catégorie et inventoriées. Des îlots et des bordures de ces natures ont été inventoriés au cours de la présente étude et la grande diversité de ces habitats est démontrée dans les résultats présentés. Les lisières pouvaient également montrer une certaine diversité structurale entre elles puisque certaines étaient entièrement composées d'arbustes alors que la présence de grands arbres était notée dans plusieurs autres. Même si la définition des types d'habitats inventoriés au cours de la présente était plutôt large, il demeure que ces habitats sont caractéristiques du paysage rural québécois et montrent la grande diversité des habitats fauniques disponibles aux oiseaux dans la Plaine du Saint-Laurent.

La composition floristique des habitats fauniques a aussi mis en relief l'association de ces habitats avec le milieu agricole environnant. Ainsi, sauf dans le cas des îlots boisés et dans une certaine mesure des friches, les habitats décrits se situaient en marge de champs cultivés ou de pâturages. Le milieu type des espèces rencontrées dans les lieux décrits n'était par ailleurs pas dominé par certaines classes car, au contraire, on rencontrait des espèces de tous les milieux dans chaque type d'habitat. Les espèces des milieux ouverts et humides dominaient toutefois dans les fossés et les friches alors que ce sont les espèces des milieux fermés qui se retrouvaient en majorité dans les îlots boisés. La forte représentation des espèces des milieux ouverts rencontrées dans les lisières (36 %) et les bordures (25 %) s'explique par la grande exposition de ces habitats. En effet, étant des habitats marginaux, la couverture végétale des strates arborées peut être déficiente (voir figure 11) pouvant ainsi assurer un ensoleillement plus important pour les strates inférieures dont la strate herbacée. La présence d'espèces typiques de milieux humides (ex. *Impatiens capensis*) dans les lisières et les bordures résulte du fait que ces habitats sont situés en marge des champs cultivés et que les eaux de drainage s'accumulent souvent dans ces habitats. Un ruisseau ou un fossé était d'ailleurs présent au centre de plusieurs lisières décrites.

La majorité des espèces de la strate herbacée étaient des espèces indigènes sauf dans le cas des fossés où près de la moitié des espèces rencontrées étaient des espèces introduites. Les fossés sont des habitats très perturbés et qui sont entretenus périodiquement afin d'éviter l'envahissement de la végétation. Ces milieux sont alors propices à l'établissement d'espèces colonisatrices comme *Chrysanthemum leucanthemum*, *Taraxacum officinale*, *Lythrum salicaria* et *Chenopodium album* qui sont des espèces introduites. Le cas de l'envahissement des milieux humides par la Salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*) est particulièrement bien documenté en raison des dommages que cette espèce cause aux espèces indigènes (White *et al.* 1993). Les dérangements apportés aux fossés de même que la faible profondeur d'eau ont également empêché l'établissement d'une végétation submergée importante dans les fossés, certains s'assèchant complètement vers la fin de l'été. Toutefois, le fort développement de la végétation émergente est un effet direct de l'ensoleillement dont jouissent ces milieux de même que de l'apport extérieur de fertilisants. En effet, le rôle des fossés est de diriger les eaux de pluie et de drainage. Le ruissellement d'une partie des fertilisants dans les eaux de drainage dirige donc ces produits vers les fossés ce qui augmente la croissance des espèces végétales. Incidemment, certains fossés étaient littéralement couverts de végétation aquatique flottante (*Lemna* spp.), conséquence de l'eutrophisation du milieu. Les fossés sont donc très différents des autres types d'habitats retrouvés en marge des champs cultivés.

Les espèces ligneuses introduites au Québec sont relativement peu nombreuses en comparaison des espèces herbacées (Marie-Victorin 1964). De plus, ces espèces n'atteignent généralement pas de

grandes tailles puisqu'elles étaient retrouvées presque exclusivement dans les strates arbustives. Les espèces ligneuses introduites (*Malus pumila*, *Acer negundo*, *Populus balsamifera*, *Rhamnus catharticus*) sont généralement retrouvées près des habitations, dans les lieux abandonnés et dans les lieux perturbés et c'est dans ces lieux (friches, lisières) que la plupart ont été rencontrées. Quant aux arbres isolés décrits, ils étaient généralement de grande taille et le couvert des strates arbustives et arborées était bien développé. De plus, ils montraient une bonne condition puisque leur vigueur était généralement supérieure à 80 %. Une strate arbustive bien développée sous ces arbres procure un bon couvert de nidification et de fuite pour les espèces d'oiseaux champêtres nichant dans ces habitats ou dans les champs adjacents comme le Bruant chanteur (*Melospiza melodia*) et la Paruline jaune (*Dendroicapetechia*). Plusieurs autres espèces d'oiseaux utilisent également les arbres isolés comme perchoir lorsqu'ils sont en quête d'une proie comme c'est le cas des rapaces (Clark 1983). Le Vacher à tête brune (*Molotrus ater*) utilise également les arbres pour observer le va-et-vient des oiseaux dont il ira parasiter le nid ultérieurement (Thompson et Gottfried 1976). Les arbres isolés sont donc importants pour la faune aviaire en raison de leur structure; leur abondance qui diminue devrait donc encourager leur protection.

4.3 EFFETS DES ÉPANDAGES SUR LA STRUCTURE FLORISTIQUE DES HABITATS

La structure floristique des communautés végétales rencontrées dans les champs cultivés semble directement affectée par l'épandage des herbicides puisque, outre l'espèce cultivée, la présence d'autres espèces végétales dans ces champs et plus particulièrement dans les champs de céréales (maïs, avoine, orge, blé) était limitée. La diversité floristique et la couverture totale diminuaient en conséquence dans les lieux arrosés (voir tableau 17).

Il est bien connu qu'une certaine quantité de pesticides dérive vers les lieux non ciblés en raison de la méthode d'épandage et des conditions météorologiques ce qui peut affecter directement les habitats adjacents aux champs cultivés (Maybank *et al.* 1978; Marrs *et al.* 1989; Davis 1990), certains cultivateurs arrosant même intentionnellement ces habitats (Marshall et Smith 1987; obs. pers.). La plupart des pesticides épandus étant des herbicides, la structure floristique des habitats décrits était donc sujette à subir les effets adverses causés par l'utilisation d'herbicides puisque la dérive des pesticides est notable jusqu'à au moins 30 m à l'intérieur des habitats forestiers (Elliott et Wilson 1983; Marrs *et al.* 1989) alors que nos transects couvraient les 5 premiers mètres des lisières et des bordures. En effet, la couverture végétale était affectée de façon négative par les herbicides dans ces habitats ce qui suggère que les espèces végétales détruites par les herbicides n'étaient pas remplacées. La diversité floristique (nombre d'espèces, indice de diversité de

Shannon) était d'ailleurs inférieure en marge des champs arrosés aux herbicides que dans les habitats situés sur des sites où ces produits étaient absents ce qui suggère que le spectre d'activité des herbicides n'est pas limité aux seules espèces nuisibles mais que les espèces indigènes peuvent aussi être affectées. De plus, les lisières semblaient être plus affectées par les herbicides que les bordures. De par leur structure, les lisières sont plus exposées aux pesticides que les bordures puisque ces dernières sont bordées d'un côté par une zone forestière alors que les lisières peuvent être arrosées des deux côtés en raison de leur localisation mitoyenne entre les champs cultivés.

Il semble par ailleurs que les herbicides favorisent la végétation des fossés puisqu'on observe que la hauteur et la couverture végétale sont plus importantes dans les fossés situés sur les points où des herbicides sont épandus. Ce résultat ne pourrait être qu'un artefact de l'utilisation de fertilisants puisque l'utilisation d'engrais chimiques est généralisée chez les producteurs qui épandent des herbicides (84 % d'entre eux). Le rôle des fossés étant de diriger les eaux de drainage et de ruissellement, une certaine quantité de fertilisants se retrouverait donc dans les fossés ce qui favoriserait la croissance végétale, les effets négatifs de la présence des pesticides dans les fossés étant alors possiblement masqués. La présence de pesticides et de fertilisants dans les eaux de ruissellement a fait l'objet de plusieurs études, la proportion de produits exportés pouvant atteindre 27 % de la quantité épandue et ainsi affecter les espèces typiques des milieux humides (voir Sheehan *et al.* 1987; Latreille *et al.* 1993). La pollution organique des fossés par les sous-produits de l'agriculture pourrait aussi contribuer à l'eutrophisation de certaines zones humides.

L'utilisation du lisier de porc tend à réduire le nombre de familles de plantes dans les bordures alors que les engrais chimiques ont un effet négatif sur la diversité floristique de la strate herbacée des lisières (voir tableau 17). Les engrais chimiques sont généralement granulaires et appliqués par un épandeur rotatif de façon aérienne ou directement dans les sol. Dans le cas du fumier, il est généralement épandu avec un épandeur à fumier qui consiste à projeter le fumier par mottes de façon aérienne alors que le lisier de porc est liquide et est projeté à l'aide d'une pompe semblable à un canon. La dérive de ces 3 types de fertilisants peut donc être importante. Plusieurs études ont montré que les fertilisants appauvrissent la flore des habitats adjacents aux champs cultivés. Certains fertilisants provoqueraient la croissance de certaines espèces végétales dominantes comme le brome (*Bromus sterilis*) et le chiendant (*Agropyron repens*) qui inhiberaient la croissance d'autres espèces moins compétitives (Green 1972; Haas et Streibig 1982; Theaker et Rew 1992). Enfin, notons que la baisse de diversité et de couverture végétale observée dans les habitats décrits et dans les champs adjacents sur les points d'écoute où des fertilisants sont épandus peut être un biais causé par l'utilisation concomitante d'herbicides dans ces champs.

4.4 DISTRIBUTION DES ESPÈCES NUISIBLES

L'utilisation d'herbicides contribue à réduire le nombre de tiges d'espèces nuisibles, le nombre d'espèces nuisibles et la couverture végétale fournie par celles-ci dans les lisières et les bordures qui sont localisées près de champs soumis aux épandages d'herbicides ce qui indique que ces produits dérivent dans les habitats marginaux. Notons que la distribution des espèces nuisibles était similaire dans les lisières et les bordures. Plus de tiges d'espèces nuisibles étaient retrouvées dans les bordures et les lisières que dans les champs où aucun herbicide n'avait été utilisé. Par contre, les espèces nuisibles étaient plus abondantes, plus diversifiées et couvraient une plus grande surface dans les champs cultivés soumis à l'épandage d'herbicides que dans les habitats adjacents. Bien qu'une certaine quantité d'herbicide dérive dans les habitats non ciblés, la majeure partie des herbicides est néanmoins épandue dans les champs cultivés et c'est à ces endroits que leurs effets devraient être les plus marqués ce qui n'est pas le cas.

Certaines conditions pourraient permettre à des espèces de se retrouver en plus grand nombre dans les champs arrosés que dans les habitats adjacents. Premièrement, l'espèce nuisible peut avoir développé une résistance contre les herbicides épandus dans les champs où elle se trouve et profiter de la destruction de certaines espèces compétitives ce qui a favorisé leur croissance (Haas et Streibig 1982). Le développement de la résistance aux herbicides de plusieurs espèces nuisibles est d'ailleurs bien documenté (Mahn et Helmecke 1979; LeBaron et Gressel 1982). En second lieu, les cultures qui reçoivent de grandes quantités d'herbicides sont généralement les champs de céréales où la terre est labourée annuellement. Cette pratique permet aux graines des espèces nuisibles qui étaient enfouies dans le sol de terminer leur dormance et possiblement infester les champs labourés (Harper 1977). Troisièmement, il est connu que les sacs de semences sont contaminés par la présence de graines d'espèces nuisibles et que ces dernières sont mises en terre en même temps que les grains de céréales lors des semis (Harper 1977) pouvant alors favoriser leur prolifération. Enfin, certaines espèces nuisibles peuvent être intolérantes aux zones ombragées ce qui les confine aux milieux ouverts. Des espèces comme le pissenlit, la petite herbe à poux, le choux gras (*Chenopodium album*), le laiteron des champs (*Sonchus arvensis*) et le bouton d'or (*Ranunculus acris*) sont toutes plus abondantes dans les champs cultivés que dans les lisières ou les bordures et sont généralement associées aux milieux ouverts. Il faut noter que le nombre moyen d'espèces nuisibles rencontrées dans les champs cultivés était faible (< 2), la couverture végétale fournie par les espèces nuisibles pouvant alors reposer sur une seule espèce.

4.5 UTILISATION DES HABITATS AGRICOLES PAR L'AVIFAUNE

Plusieurs types d'habitats retrouvés dans les milieux agricoles sont fortement utilisés par l'avifaune. C'est notamment le cas des lisières, des bordures et des boisés de ferme dont la présence contribue à enrichir la diversité faunique de l'écosystème agricole, les oiseaux utilisant ces habitats à des fins d'alimentation et de reproduction (Graber et Graber 1963; Wegner et Merriam 1979; Arnold 1983; Best 1983; Yahner 1983; Shalaway 1985; O'Connor et Shrubbs 1986; Bélanger 1991; Freemark *et al.* 1991). Les champs agricoles sont également utilisés par plusieurs espèces d'oiseaux champêtres (Graber et Graber 1963; Best *et al.* 1990; Falardeau et DesGranges 1991; Freemark *et al.* 1991; Jobin *et al.* 1994).

La modification de la structure floristique des habitats marginaux par les pratiques agricoles peut affecter l'avifaune présente dans ces habitats. Une baisse de la diversité végétale suite à l'utilisation d'herbicides et de fertilisants peut entraîner une diminution de la disponibilité de nourriture animale et végétale (Way et Cammell 1981) et ainsi affecter les oiseaux qui se nourrissent dans ces champs (Sotherton *et al.* 1985; Potts 1985; O'Connor et Shrubbs 1986). Aussi, l'utilisation des herbicides serait plus dommageable pour la flore lorsque ceux-ci sont épandus au printemps plutôt qu'à l'automne (Marrs *et al.* 1989), période où les dépenses énergétiques des oiseaux sont les plus élevées en raison des efforts déployés lors de la période de nidification. Une baisse de la qualité de la nourriture au printemps pourrait donc avoir des conséquences fâcheuses sur certaines populations d'oiseaux. Des études ont toutefois montré que, bien que les herbicides puissent causer une réduction du couvert végétal et de la diversité floristique des habitats adjacents aux champs cultivés et dans les champs eux-mêmes, les effets à court terme de ces pratiques ne semblent pas affecter drastiquement les populations d'oiseaux. En effet, l'élimination d'une espèce d'artémise (*Artemisia tridentata*) au moyen de 2,4-D dans certains champs du Montana a modifié la composition floristique de ces habitats alors que les populations de Bruant vespéral (*Pooecetes gramineus*) n'ont pas fluctué et que celles du Bruant de Brewer ont légèrement diminué (Best 1972). Il semblerait donc que ces oiseaux aient été capables de s'adapter à une modification de leur source de nourriture connue, ici l'artémise, en s'alimentant sur d'autres sources alternatives sans en être grandement affectés.

Un grand nombre d'espèces d'oiseaux champêtres ont été recensées au printemps 1992 sur les points d'écoute de 7 des 10 routes choisies dans la présente étude (Jobin *et al.* 1994). Bien que les pesticides et les fertilisants peuvent affecter les habitats utilisés par les oiseaux, nos résultats ne permettent pas de vérifier directement leur impact sur les oiseaux champêtres, les inventaires

ornithologiques ayant été effectués sur l'ensemble des points d'écoute sans que l'utilisation directe par les oiseaux des différents habitats décrits dans la présente étude ne soit évaluée.

5.0 CONCLUSION

La présente étude a permis de dresser un portrait détaillé de la composition floristique et de la structure physionomique des habitats fauniques rencontrés dans plusieurs régions de la Plaine du Saint-Laurent. De plus, l'enquête effectuée auprès des producteurs agricoles a permis de documenter davantage les pratiques culturales en vigueur aujourd'hui de même que les types de pesticides employés.

Étant donné que les populations de plusieurs espèces d'oiseaux champêtres du Québec ont montré des fluctuations d'effectifs au cours des 25 dernières années, il devenait important d'en étudier les causes potentielles comme, par exemple, les changements des pratiques agricoles survenus au cours de cette période. Bien que les analyses de la présente étude se faisaient dans le cadre des pratiques culturales actuelles, il a été possible de montrer que certaines d'entre elles, particulièrement l'épandage d'herbicides, pouvaient affecter les habitats utilisés par la faune aviaire des milieux agricoles. Ces pratiques culturales en vigueur sur une période plus ou moins prolongée peuvent alors affecter indirectement, mais tout de même significativement, les oiseaux qui fréquentent ces habitats en période de reproduction et lors de la quête alimentaire.

Les résultats de la présente étude ont donc permis d'identifier certains facteurs pouvant affecter les habitats fauniques. L'augmentation des connaissances dans ce domaine permettra de suggérer de nouvelles façons de pratiquer l'agriculture de manière à réduire les effets négatifs que peuvent avoir certaines pratiques agricoles sur les habitats fauniques tout en maintenant un rendement agricole adéquat. Les outils pour préserver les habitats fauniques et la diversité aviaire pourraient alors être établis afin de favoriser une agriculture durable au Québec.

6.0 RÉFÉRENCES

- ARNOLD, G.W. 1983. The influence of ditch and hedgerow structure, length of hedgerows, and area of woodlands and gardens on bird numbers on farmland. *J. Appl. Ecol.* 20:731-750.
- BÉLANGER, L. 1991. Programme de valorisation des îles du Saint-Laurent pour la nidification de la sauvagine et des autres espèces aviennes (Montréal à Trois-Rivières). I.- Gestion intégrée des activités agricoles. Environnement Canada, Service canadien de la faune, Région du Québec. 61 p.
- BEST, L.B. 1972. First-year effects of sagebrush control on two sparrows. *J. Wildl. Manage.* 36(2):534-544.
- BEST, L.B. 1983. Bird use of fencerows: Implications of contemporary fencerow management practices. *Wildl. Soc. Bull.* 11(4):343-347.
- BEST, L.B., R.C. Whitmore et G.M. Booth. 1990. Use of cornfields by birds during the breeding season: The importance of edge habitat. *Am. Midl. Nat.* 123:84-99.
- BONHAM, C.D. 1989. Measurements for terrestrial vegetation. John Wiley and Sons, Inc. 338 p.
- BOUDIER, H. 1989. Profil socio-économique et utilisation des pesticides chez les producteurs utilisant les méthodes conventionnelles, la lutte intégrée et l'agriculture écologique: le cas des producteurs de fruits et légumes au Québec. Rapport technique présenté à Environnement Canada par ASERNE consultant Enr. 180 pp. + annexes.
- BOUTIN, C., B. Jobin et J.-L. DesGranges. 1994. Modifications of field margins and other habitats in agricultural areas of Québec, Canada, and effects on plants and birds. BCPC Monograph No. 58. Field margins: Integrating Agriculture and Conservation. p. 139-144.
- BRITTON, N.L. et H.A. Brown. 1970. An illustrated flora of the Northern United States and Canada. Dover Publications inc. New York.
- CHANCELLOR, R.J. 1979. The long-term effects of herbicides on weed populations. *Ann. Appl. Biol.* 91:125-146.

- CLARK, N. 1983. Eastern Birds of Prey. Thorndike Press, Thorndike, Maine. 174 p.
- DAVIS, B.N.K. (ed.) 1990. Pesticide drift and impact. Institute of terrestrial ecology (Natural environment research council). Final report to Nature Conservancy Council and Department of Environment. 121 p.
- ELLIOTT, J.G. et B.J. Wilson. 1983. The influence of weather on the efficiency and safety of pesticide application. The drift of herbicides. Occasional Publication No. 3. British Crop Protection Council Publications. Croydon. 135 p.
- FALARDEAU, G. et J.L. DesGranges. 1991. Sélection de l'habitat et fluctuations récentes des populations d'oiseaux en milieu agricole au Québec. Can. Field Nat. 105(4): 469-482.
- FERNALD, M.L. 1970. Gray's manual of botany. 8th edition. D. Van Nostrand Company, New York. 1632 p.
- FREEMARK, K.E. et C. Boutin. 1994. Impacts of agricultural herbicide use on terrestrial wildlife in temperate landscape: a review with special reference to North America. Agriculture, Ecosystems and Environment. Sous presse.
- FREEMARK, K.E., H. Dewar et J. Saltman. 1991. Une étude bibliographique de l'utilisation, par les oiseaux, des habitats agricoles dans la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent. Série de rapports techniques No. 114. Service Canadien de la Faune. Centre national de la recherche faunique.
- GRABER, R.R. et J.W. Graber. 1963. A comparative study of bird populations in Illinois, 1906-1909 and 1956-1958. Illinois Natural History Survey Bulletin. Vol. 28 Article 3. 528 p.
- GRANDTNER, M.M. 1966. La végétation forestière du Québec méridional. Les Presses de l'Université Laval, Québec. 216 p.
- GREEN, B.H. 1972. The relevance of seral eutrophication and plant competition to the management of successional communities. Biol. Conserv. 4:378-384.
- GREIG-SMITH, P. 1983. Quantitative plant ecology. 3rd ed. Studies in Ecology. Volume 9. Blackwell Scientific Publications. 359 p.

- HAAS, H. et J.C. Streibig. 1982. Changing patterns of weed distribution as a result of herbicide use and other agronomic factors. Chapitre 4 *in* Herbicide resistance in plants. H.M. LeBaron et J. Gressel (éd.). Wiley and Sons.
- HARPER, J.L. 1977. Population biology of plants. Academic Press Ltd. London. 892 p.
- JOBIN, B., J.L. DesGranges, N. Plante et C. Boutin. 1994. Relations entre la modification du paysage rural, les changements de pratique agricole et les fluctuations des populations d'oiseaux champêtres du sud du Québec (Plaine du Saint-Laurent). Gauthier & Guillemette consultants inc. pour Environnement Canada. Série de rapports techniques No. 191. Service canadien de la faune, Région du Québec. xi, 95 p., 5 annexes, 1 supplément.
- KREBS, C.J. 1985. Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance. 3rd edition. Harper & Row Publishers. New York. 800 p.
- LANDRY, B. et M. Mercier. 1983. Notions de géologie. Modulo éditeur, Outremont, Québec, 426 p.
- LATREILLE, A., W. Smoragiewicz et A. Boutard. 1993. La pollution agricole diffuse: Une évaluation pour la grande région de Montréal. Sciences et technique de l'eau 26(2):103-107.
- LeBARON, H.M. et J. Gressel. (editors). 1982. Herbicide resistance in plants. Wiley and Sons publishers.
- LEGENDRE, P. et M.-J. Fortin. 1989. Spatial pattern and ecological analysis. Vegetatio 80:107-138.
- MAHN, E.G. et K. Helmecke. 1979. Effects of herbicide treatments on the structure and functioning of agro-ecosystems. II. Structural changes in the plant community after the application of herbicides over several years. Agro-ecosystems 5:159-179.
- MARIE-VICTORIN, Fr. 1964. Flore laurentienne. Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal. 925 p.

- MARRS, R.H., C.T. Williams, A.J. Frost et R.A. Plant. 1989. Assessment of the effects of herbicide spray drift on a range of plant species of conservation interest. *Envir. Poll.* 59:71-86.
- MARSHALL, E.J.P. et B.D. Smith. 1987. Field margin flora and fauna: Interaction with agriculture. *in* Proceedings 1986 British crop protection conference-Field margins. p. 23-33.
- MARTIN, A.C., H.S. Zim et A.L. Nelson. 1951. American wildlife & plants: A guide to wildlife food habits. Dover publications, inc. New York. 500 p.
- MAYBANK, J., K. Yoshida et R. Grover. 1978. Spray drift from agricultural pesticide applications. *J. Air Poll. Contr. Ass.* 28(10):1009-1014.
- MINEAU, P. 1993. The hazard of carbofuran to birds and other vertebrate wildlife. Technical Report Series No. 177. National Wildlife Research Center, Canadian Wildlife Service. Ottawa. 59 p. + appendices.
- MINEAU, P. et A McLaughlin. 1994. Effets de l'agriculture sur la biodiversité au Canada. pp. 65-125. *In* Équipe d'évaluation scientifique de la biodiversité. 1994. La biodiversité au Canada: Évaluation scientifique pour Environnement Canada. Environnement Canada, Ottawa. 275 p.
- MURDOCH, W.W., F.C. Evans et C.H. Peterson. 1972. Diversity and pattern in plants and insects. *Ecology* 53:819-829.
- O'CONNOR, R.J. et M. Shrubbs. 1986. Farming and Birds. Cambridge Univ. Press, Cambridge, U.K. 290 p.
- POTTS, G.R. 1985. Herbicides and the decline of the partridge: An international perspective. *in* Proceedings 1985 British Crop Protection Conference-Weeds. No 8B-2. p. 983-990.
- REISS, R., F. Perron, J. Paré et R. Saint-Jean. 1984. Les pesticides en agriculture au Québec en 1982. Min. Approvisionnement et Services Canada # EN 40-319/1984F. 134 pp.
- SAS INSTITUTE INC. 1988. SAS/STAT User's guide, Release 6.03 Edition. Cary, NC: SAS Institute inc. 1028 p.

SHALAWAY, S.D. 1985. Fencerow management for nesting birds in Michigan. *Wildl. Soc. Bull.* 13:302-306.

SHEEHAN, P.J., A. Baril, P. Mineau, D.K. Smith, A. Harfenist et W.K. Marshall. 1987. The impact of pesticides on the ecology of prairie nesting ducks. Technical Report Series No. 19. Canadian Wildlife Service, Environment Canada, Ottawa, Canada.

SOTHERTON, N.W., M.R.W. Rands et S.J. Moreby. 1985. Comparison of herbicide treated and untreated headlands for the survival of game and wildlife. *Proceedings 1985 British Crop Protection Conference.* No. 8B-3.

STATISTIQUE CANADA. 1987. Recensement du Canada 1986. Agriculture.

THEAKER, A. et L. Rew. 1992. Fertilizers and the field boundary. p. 52-54 *in* The game conservancy review of 1991. Report of the research and other activities of the game conservancy during the year, Fordingbridge Hampshire, England.

THIBAUT, M. 1987. Les régions écologiques du Québec méridional. Deuxième approximation. Ministère de l'Énergie et de Ressources, Service de la Recherche, Québec. 1 carte.

THOMPSON, C.F. et B.M. Gottfried. 1976. How do cowbirds find and select nests to parasitize? *Wilson Bull.* 88(4):673-675.

WAY, M.J. et M.E. Cammell. 1981. Effects of weeds and weed control on invertebrate pest ecology. p. 443-458. *in* Pests pathogens and vegetation. Pitman Advanced Publishing program

WEGNER, J.F. et G. Merriam. 1979. Movements by birds and small mammals between a wood and adjoining farmlands habitats. *J. Appl. Ecol.* 16:349-357.

WHITE, D.J., E. Haber et C. Keddy. 1993. Invasive plants of natural habitats in Canada. Canadian Wildlife Service, Environment Canada. 121 p.

YAHNER, R.H. 1983. Seasonal dynamics, habitat relationships, and management of avifauna in farmstead shelterbelts. *J. Wildl. Manage.* 47(1):85-104.

ANNEXE A: Versions française et anglaise du questionnaire envoyé aux producteurs agricoles

QUESTIONNAIRE-PRATIQUES AGRICOLES

Nom: _____
Municipalité: _____
téléphone: () _____ - _____

Questions générales

1) Au cours de ce questionnaire, nous vous demanderons de répondre à des questions portant sur la superficie de certaines de vos terres. Pouvez-vous indiquer l'unité de mesure de superficie que vous employez couramment et que vous utiliserez tout au long du questionnaire.

acres () arpents () hectares () km² ()

2) Tenez-vous un carnet de régie de vos champs (cahier des champs)? O () N ()
Si oui, depuis combien d'années? _____ ans

3) Tenez-vous un registre d'entrée et de sortie des pesticides? O () N ()
Si oui, depuis combien d'années? _____ ans

Y retrouve-t-on les informations suivantes?

- Nom des produits _____	OUI ()	NON ()
- Inventaire des produits _____	OUI ()	NON ()
- Prix du produit _____	OUI ()	NON ()
- Dates d'utilisation _____	OUI ()	NON ()
- Conditions climatiques lors des applications _____	OUI ()	NON ()
- Mode d'application _____	OUI ()	NON ()
- Taux d'application _____	OUI ()	NON ()
- Efficacité du produit _____	OUI ()	NON ()

Commentaire utile: Si vous tenez un carnet de régie de vos champs et/ou un registre d'entrée et de sortie des pesticides, ils pourraient vous être très utile afin de répondre au présent questionnaire. Nous vous conseillons donc de les avoir en main.

4) Quelle est la superficie totale de votre exploitation (terres cultivées ou non)? _____

5) Quelle est la superficie totale de terres cultivées sur votre exploitation? _____

6) Quel type d'agriculture pratiquez-vous et depuis combien d'années?

- agriculture traditionnelle _____	O ()	N ()	_____ ans
- lutte intégrée _____	O ()	N ()	_____ ans
- agriculture biologique _____	O ()	N ()	_____ ans

7) Élevez-vous des animaux de production (vaches, bovins, ...) dont les lieux de pâturages sont situés sur les terres du point d'écoute? O () N ()

Si oui, précisez le nombre habituel d'animaux et depuis combien d'années.

Nombre d'animaux: _____ Années: _____

8) Est-ce que des producteurs agricoles louent ou ont déjà loué certaines de vos terres présentes dans le point d'écoute? O () N ()

Si oui, encerclez les années:

années: 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

Questions sur le paysage agricole

9) Pouvez-vous indiquer, parmi les structures naturelles et artificielles suivantes, celles qui sont présentes sur les terres du point d'écoute ainsi que celles qui seraient disparues (enlevées, détruites, remblayées) ou qui se seraient ajoutées au cours des 20 dernières années? Précisez si la structure est disparue totalement ou en partie et, si possible, l'année de sa disparition ou de son ajout.

Structure	Présence		Ajout	Année	Ne s'applique pas	Disparition		Année	Ne s'applique pas
	O ()	N ()				totale	en partie		
gros fossé	O ()	N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
ruisseau	O ()	N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
rivière	O ()	N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
lac	O ()	N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
marais	O ()	N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
étang artificiel	O ()	N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
lisières (haies)	O ()	N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
forêts	O ()	N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
petits boisés (flots)	O ()	N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
grands arbres isolés	O ()	N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
terres abandonnées	O ()	N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
clôtures	O ()	N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
granges	O ()	N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
grands poteaux	O ()	N ()	()	_____	()	()	()	_____	()

Note: lisière: haie d'arbres ou d'arbustes qui sépare les champs
 petit boisé: flot formé d'arbres et situé entre les champs

10) Exploitez-vous une érablière? O () N ()

Si oui, contrôlez-vous les écureuils sur votre érablière et comment?

O () N () Comment? _____

11) Avez-vous constaté la mort de poissons dans un cours d'eau situé sur vos terres présentes sur le point d'écoute ou sur le reste de votre exploitation?

Poissons morts

- terres sur le point d'écoute _____ O () N ()

- terres sur le reste de votre exploitation _____ O () N ()

Si oui, quelle en a été la cause, selon vous _____

Questions sur les pratiques agricoles

12) Comment entretenez-vous vos fossés situés sur le point d'écoute?

	OUI	NON
- Fauchage des mauvaises herbes _____	()	()
- Traitement aux insecticides _____	()	()
- Traitement aux herbicides _____	()	()
- Stabilisation par des pierres ou herbage _____	()	()
- Nettoyage (drainage, curage) _____	()	()
- Elimination de fossés _____	()	()

13) Est-ce que vos terres situées sur le point d'écoute sont irriguées? O () N ()

Si oui, sur quelle superficie _____

14) Est-ce que vos terres situées sur le point d'écoute ont un drainage souterrain? O () N ()

Si oui, sur quelle superficie _____

15) Avez-vous utilisé des engrais sur vos terres situées sur le point d'écoute en 1991? O () N ()

Si oui, indiquez les types d'engrais utilisés, précisez le nombre de fois où les épandages ont eu lieu pour chaque période où ils ont été effectués ainsi que depuis combien d'années vous effectuez ce traitement.

<u>Engrais</u>		<u>Avril</u>	<u>Mai</u>	<u>Juin</u>	<u>Juil.</u>	<u>Août</u>	<u>Sept.</u>	<u>Oct.</u>	<u>Nov.</u>	<u>Depuis cb d'années</u>
- chimique solide	O () N ()	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____ ans
- chimique liquide	O () N ()	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____ ans
- chimique gazeux	O () N ()	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____ ans
- compost	O () N ()	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____ ans
- fumier	O () N ()	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____ ans
- lisier (liquide + solide)	O () N ()	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____ ans
- purin (liquide seul.)	O () N ()	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____ ans
- résidus de culture	O () N ()	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____ ans
- engrais verts enfouis	O () N ()	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____ ans

16) Pouvez-vous estimer, en moyenne, et pour chacun des mois indiqués, le nombre de sorties de votre machinerie sur vos terres cultivées présentes sur le point d'écoute et ce, pour les types de cultures que vous avez effectuées en 1991. (Ceci comprend les sorties pour l'épandage d'engrais et de pesticides, les semences, les récoltes, les labours, etc.).

	<u>Type de culture</u>	<u>Avril</u>	<u>Mai</u>	<u>Juin</u>	<u>Juillet</u>	<u>Août</u>	<u>Sept.</u>	<u>Oct.</u>	<u>Nov.</u>
Nombre total de sorties	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

17) Quelles méthodes autres que les méthodes chimiques avez-vous utilisées en 1991 pour contrôler les ennemis des cultures (insectes, mauvaises herbes, maladies) sur vos terres présentes sur le point d'écoute?

	<u>OUI</u>	<u>NON</u>	<u>Depuis combien d'années</u>
- plants, cultivars résistants	() _____	() _____	_____ ans
- labour	() _____	() _____	_____ ans
- hersage	() _____	() _____	_____ ans
- rotation des cultures	() _____	() _____	_____ ans
- culture de seigle ou de sarrasin contre les mauvaises herbes	() _____	() _____	_____ ans
- sarclage mécanique	() _____	() _____	_____ ans
- sarclage manuel	() _____	() _____	_____ ans
- paille	() _____	() _____	_____ ans
- paillis en plastique	() _____	() _____	_____ ans
- tunnel en plastique	() _____	() _____	_____ ans
- insecticide biologique	() _____	() _____	_____ ans
- méthodes de dépistage (piège, appât, comptage)	() _____	() _____	_____ ans

18-A) Pouvez-vous indiquer les années où vous avez cultivé les cultures suivantes sur les terres situées sur le point d'écoute? (Il peut y avoir plusieurs cultures dans la même année)

exemple:

maïs	1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91
------	--

maïs 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

autres céréales 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

(orge,avoine,blé)
foin 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

luzerne 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

pommiers 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

patates 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

légumes 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

petits fruits 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

sapins de Noël 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

autres 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

précisez _____

autres 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

précisez _____

18-B) Pouvez-vous indiquer les années où vous avez cultivé les cultures suivantes sur les terres situées sur le reste de votre exploitation? (Il peut y avoir plusieurs cultures dans la même année) (voir l'exemple à la question 18-A)

maïs 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

céréales 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

(orge,avoine,blé)
foin 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

luzerne 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

pommiers 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

patates 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

légumes 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

petits fruits 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

sapins de Noël 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

autres 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

précisez _____

autres 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

précisez _____

19) Utilisez-vous, vous ou vos voisins, des perchoirs toxiques (tel "Rid-a-Bird") pour éliminer les moineaux, les pigeons et les étourneaux sur vos terres présentes sur le point d'écoute ou sur le reste de votre exploitation?

Perchoirs toxiques

- terres sur le point d'écoute _____ O () N ()
- terres sur le reste de votre exploitation _____ O () N ()

20) Utilisez-vous d'autres moyens afin de diminuer les dommages causés par les oiseaux sur vos terres présentes sur le point d'écoute ou sur le reste de votre exploitation?

Autres méthodes contre les oiseaux

- terres sur le point d'écoute _____ O () N ()
- terres sur le reste de votre exploitation _____ O () N ()

Si oui, précisez _____

21) Utilisez-vous des semences traitées aux fongicides et/ou aux insecticides sur vos terres présentes sur le point d'écoute ou sur le reste de votre exploitation?

Semences traitées

- terres sur le point d'écoute _____ O () N ()
- terres sur le reste de votre exploitation _____ O () N ()

Si oui, précisez le type de semence _____

22) Croyez-vous que le passage de la machinerie dans vos champs occasionne parfois la destruction de nids d'oiseaux? O () N ()

Si oui, ces nids appartenaient à quels groupes d'oiseaux?

Nids détruits

- Sauvagine (canards, oies) _____ ()
- Oiseaux noirs (carouge, étourneau) _____ ()
- Oiseaux chanteurs (pinsons, fauvettes) _____ ()
- Goélands, mouettes _____ ()
- Rapaces (busards) _____ ()
- Pluviers _____ ()
- Ne sait pas _____ ()
- Autres, précisez _____ ()

23) Avez-vous observé des épidémies importantes d'insectes dans vos champs situés sur le point d'écoute ou sur les terres situées sur le reste de votre exploitation au cours des 20 dernières années?

Épidémies d'insectes

- terres sur le point d'écoute _____ O () N ()
- terres sur le reste de votre exploitation _____ O () N ()

Si oui, précisez, si possible, le type d'insecte, la culture touchée et les années d'épidémies

exemple: 1976-Sauterelles-maïs 1983-Chenilles-Pommiers

29) Pouvez-vous cocher les pesticides que vous avez déjà utilisés dans le passé ainsi que la forme sous laquelle ils ont été épandus (L: liquide, P: poudre mouillable, GR: granulé, GA: gazeux)

<u>INSECTICIDES</u>	<u>OUI</u>	<u>Forme</u>	<u>HERBICIDES</u>	<u>OUI</u>	<u>Forme</u>	<u>ACARICIDES</u>	<u>OUI</u>	<u>Forme</u>
ALDICARBE	()	_____	2,4-D	()	_____	CONCENTRÉ HUILE SUP.	()	_____
AMBUSH	()	_____	2,4-DB	()	_____	ETHION 29%	()	_____
APM 50-W	()	_____	AATREX	()	_____	HUILESUP.	()	_____
AQUA PARATHION	()	_____	ATRA-MIX	()	_____	KELTHANE	()	_____
AZINPHOS-METHYL	()	_____	ATRAZINE	()	_____	KELTHANE AP 35	()	_____
B.T.	()	_____	BANVEL	()	_____	MORESTAN 25%	()	_____
BASUDIN	()	_____	BLADEX	()	_____	OMITE 30 W	()	_____
BELMARK	()	_____	BLAGAL	()	_____	PLICTRAN 50 W	()	_____
BIRLANE	()	_____	BLAZINE	()	_____	AUTRE, PRÉCISEZ	()	_____
CARBARYL	()	_____	BUCTRIL-M	()	_____			
CARBOFURAN	()	_____	BUTYLATE	()	_____	<u>FONGICIDES</u>		
CARBOPHENOTHION	()	_____	CASORON	()	_____	BENLATE	()	_____
CHLORDANE	()	_____	CHLOROIPC	()	_____	BENLATE 50 W	()	_____
CHLORFENVINPHOS	()	_____	DEVIRINOL	()	_____	BENOMYL	()	_____
CHLORPYRIFOS	()	_____	DINOSEBE	()	_____	BRAVO	()	_____
CYGNON 480 E	()	_____	DIQUAT	()	_____	CAPTANOL	()	_____
CYHEXATIN	()	_____	DUAL	()	_____	CAPTANE	()	_____
CYMBUSH 125-W	()	_____	DYTOP	()	_____	CUIVRE FIXE	()	_____
DASANIT	()	_____	DYVEL	()	_____	CYPREX 65 W	()	_____
DÉCIS 2.5 EC	()	_____	EKKO 80 W	()	_____	DICHLONE	()	_____
DIAZINON	()	_____	ENIDE	()	_____	DIFOLATAN	()	_____
DICOFOL	()	_____	EPTAM	()	_____	DIKAR	()	_____
DIMETHOATE	()	_____	FUSILADE	()	_____	DITHANE	()	_____
DIPEL	()	_____	GESAGARD	()	_____	EASOUT	()	_____
DISULFOTON	()	_____	GLYPHOSATE	()	_____	EASOUT 70 W	()	_____
DYFONATE	()	_____	GOAL	()	_____	ELGETOL	()	_____
ENDOSULFAN	()	_____	GRAMOXONE	()	_____	EQUAL 65 WP	()	_____
FAMPHUR	()	_____	HUILE À CAROTTE	()	_____	FERBAM	()	_____
FENITROTHION	()	_____	LASSO	()	_____	MANCOZEBE	()	_____
FENSULFOTHION	()	_____	LEXONE	()	_____	MANEBE	()	_____
FENTHION	()	_____	LINURON	()	_____	MANZATE	()	_____
FONOPOS	()	_____	LOROX	()	_____	METIRAME	()	_____
FURADAN	()	_____	MCPA	()	_____	ORTHOCIDE	()	_____
GUTHION	()	_____	MCPA SODIUM	()	_____	PHYGON XL	()	_____
IMIDAN	()	_____	MCPB	()	_____	POLYRAM	()	_____
LINDANE	()	_____	METOLACHLORE	()	_____	PRO-GRO	()	_____
LORSBAN	()	_____	PARAQUAT	()	_____	RIDOMIL	()	_____
MALATHION	()	_____	PATORAN	()	_____	ROVRAL	()	_____
METHAMIDOPHOS	()	_____	PICLORAME	()	_____	SULF. DE CUIVRE	()	_____
METHOXYCHLORE	()	_____	POAST	()	_____	THIRAME	()	_____
MEVINPHOS	()	_____	PORTRER	()	_____	ZINEBE	()	_____
MONITOR	()	_____	PRIMEXTRA	()	_____	AUTRES, PRÉCISEZ	()	_____
PARATHION	()	_____	PRINCEP	()	_____			
PERMETHRINE	()	_____	RANDOX	()	_____			
PHORATE	()	_____	REGLONE	()	_____	<u>RODENTICIDES/AVICIDES</u>		
PHOSDRIN	()	_____	ROUNDUP	()	_____	AVITTIOL	()	_____
PIRIMOR	()	_____	SENCOR	()	_____	BROMADIOLON	()	_____
POLYRAM	()	_____	SIMAZINE	()	_____	FENTHION	()	_____
POUNCE 384 EC	()	_____	SINBAR	()	_____	MOUSE BAIT	()	_____
PYRETHUM	()	_____	SUTAN	()	_____	ORNITROL	()	_____
RIPCORN	()	_____	TERRAKLENE	()	_____	RID-A-BIRD	()	_____
ROTENONE	()	_____	TOTRIL	()	_____	STRYCHNINE	()	_____
SABADILLA	()	_____	TREFLAN	()	_____	AUTRES, PRÉCISEZ	()	_____
SAFERS SAVON	()	_____	TRIFLURALIN	()	_____			
SEVIN	()	_____	TROPOTOX	()	_____			
SUPRACIDE 240 EC	()	_____	AUTRES, PRÉCISEZ	()	_____	<u>RÉGULATEURS DE CROISSANCE</u>		
SYS-TEM 480 EC	()	_____				ALAR 85	()	_____
TEMEPHOS	()	_____				ALGUES MAR.	()	_____
TEMIK	()	_____				AMID-THIN W	()	_____
TERBUFOS	()	_____				CYCOCEL	()	_____
THIODAN	()	_____				ETHREL	()	_____
THURICIDE	()	_____				FRUITONE N	()	_____
ZOLONE	()	_____				MH-30-60	()	_____
AUTRES, PRÉCISEZ	()	_____				AUTRES, PRÉCISEZ	()	_____

30) Parmi les cultures suivantes, indiquez les pesticides utilisés et les années d'utilisation où les épandages ont eu lieu. et ce, pour vos terres situées sur le point d'écoute

Culture Pesticides Années d'utilisation

<u>Exemple:</u>		1965	--	--	--	--	1970	--	--	--	--	1975	--	--	--	--	1980	--	--	--	--	1985	--	--	--	--	1990	--	
maïs	<u>roundup</u>																												
	<u>chlordane</u>																												

maïs sucré	1965	--	--	--	--	1970	--	--	--	--	1975	--	--	--	--	1980	--	--	--	--	1985	--	--	--	--	1990	--	

maïs (grain)	1965	--	--	--	--	1970	--	--	--	--	1975	--	--	--	--	1980	--	--	--	--	1985	--	--	--	--	1990	--	

maïs (silo)	1965	--	--	--	--	1970	--	--	--	--	1975	--	--	--	--	1980	--	--	--	--	1985	--	--	--	--	1990	--	

autres céréales (orge, blé avoine, ...)	1965	--	--	--	--	1970	--	--	--	--	1975	--	--	--	--	1980	--	--	--	--	1985	--	--	--	--	1990	--	

30) (suite)

Culture Pesticides

Années d'utilisation

foin

1965 --|--|--|--|--1970 --|--|--|--|--1975 --|--|--|--|--1980 --|--|--|--|--1985 --|--|--|--|--1990 --|

luzerne

1965 --|--|--|--|--1970 --|--|--|--|--1975 --|--|--|--|--1980 --|--|--|--|--1985 --|--|--|--|--1990 --|

pommes

1965 --|--|--|--|--1970 --|--|--|--|--1975 --|--|--|--|--1980 --|--|--|--|--1985 --|--|--|--|--1990 --|

légumes

1965 --|--|--|--|--1970 --|--|--|--|--1975 --|--|--|--|--1980 --|--|--|--|--1985 --|--|--|--|--1990 --|

patates

1965 --|--|--|--|--1970 --|--|--|--|--1975 --|--|--|--|--1980 --|--|--|--|--1985 --|--|--|--|--1990 --|

30) (suite)

Culture Pesticides

Années d'utilisation

1965 --|--|--|--| 1970 --|--|--|--| 1975 --|--|--|--| 1980 --|--|--|--| 1985 --|--|--|--| 1990 --|--

sapins de
noël

1965 --|--|--|--| 1970 --|--|--|--| 1975 --|--|--|--| 1980 --|--|--|--| 1985 --|--|--|--| 1990 --|--

petits fruits

1965 --|--|--|--| 1970 --|--|--|--| 1975 --|--|--|--| 1980 --|--|--|--| 1985 --|--|--|--| 1990 --|--

autre
(précisez)

1965 --|--|--|--| 1970 --|--|--|--| 1975 --|--|--|--| 1980 --|--|--|--| 1985 --|--|--|--| 1990 --|--

autre
(précisez)

1965 --|--|--|--| 1970 --|--|--|--| 1975 --|--|--|--| 1980 --|--|--|--| 1985 --|--|--|--| 1990 --|--

autre
(précisez)

31) Quelle sorte d'appareil utilisez-vous pour appliquer les pesticides sur vos terres présentes sur le point d'écoute et/ou sur le reste de votre exploitation ?

	<u>Point d'écoute</u>	<u>Reste de l'exploitation</u>
- Avion	()	()
- Pulvérisateur à haute pression	()	()
- Pulvérisateur pneumatique	()	()
- Épandeur pour granules	()	()
- Injecteur à nématicide	()	()
- Autre, précisez	()	()

32) Avez-vous trouvé des animaux malades, ayant un comportement étrange, ou morts peu de temps après l'épandage de pesticides sur vos terres présentes sur le point d'écoute et/ou sur le reste de votre exploitation ?

	<u>POINT D'ÉCOUTE</u>			<u>RESTE DE L'EXPLOITATION</u>		
	<u>Malades</u>	<u>Comport. étrange</u>	<u>Morts</u>	<u>Malades</u>	<u>Comport. étrange</u>	<u>Morts</u>
- oiseaux	()	()	()	()	()	()
- chiens, chats	()	()	()	()	()	()
- marmottes, renards	()	()	()	()	()	()
- petits rongeurs	()	()	()	()	()	()
- grenouilles, crapauds	()	()	()	()	()	()
- autres, précisez	()	()	()	()	()	()

Si vous connaissez bien les espèces en question, pouvez-vous préciser leur nom, le nombre approximatif d'individus observés ainsi que la de culture et les pesticides utilisés: _____

33) Utilisez-vous plus de pesticides ces dernières années que dans les années antérieures sur vos terres présentes sur le point d'écoute? O () N ()

Si oui, en quelle année ce changement s'est amorcé et pourquoi? _____

34) Combien de traitements par culture avez-vous faits en 1991 sur vos terres présentes dans le point d'écoute?

<u>Cultures</u>	<u>Nombre</u>	<u>INSECTICIDES</u>	<u>HERBICIDES</u>	<u>FONGICIDES</u>	<u>ACARICIDES</u>	<u>AUTRES</u>

35) Quelles activités du monde rural et pratiquées au cours des dernières années pourraient, selon vous, avoir eu un effet positif ou négatif sur les habitats des oiseaux présents sur vos terres?

Positif: _____

Négatif: _____

QUESTIONNAIRE-FARMING PRACTICES

Name: _____
Municipality: _____
Telephone No: () _____

General questions

1) Throughout this questionnaire, you will be asked to answer questions concerning the area of some parts of your land. Please check the units you normally use for measuring that area, and which you will use throughout the questionnaire.

acres () arpents () hectares () km² ()

2) Do you keep a record book for your fields? Y () N ()

If so, for how many years have you been keeping it? _____ years

3) Do you keep a record of pesticide use? Y () N ()

If so, for how many years have you been keeping it? _____ years

Does it include the following information?

- | | | | |
|-------------------------|-------|-------|-------|
| - Product name | _____ | Y () | N () |
| - Product inventory | _____ | Y () | N () |
| - Product price | _____ | Y () | N () |
| - Dates of use | _____ | Y () | N () |
| - Weather conditions | | | |
| at time of use | _____ | Y () | N () |
| - Method of application | _____ | Y () | N () |
| - Rate of application | _____ | Y () | N () |
| - Product effectiveness | _____ | Y () | N () |

Note: If you keep a field record book and/or a record of pesticide use, they could be useful in completing this questionnaire. We suggest that you have them at hand.

4) What is the total area of your farm (cultivated and non-cultivated land)? _____

5) What is the total area of cultivated land on your farm? _____

6) What type of farming do you do, and for how many years?

- | | | | | | |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| - traditional agriculture | _____ | Y () | N () | _____ | years |
| - integrated pest control | _____ | Y () | N () | _____ | years |
| - biological agriculture | _____ | Y () | N () | _____ | years |

7) Do you raise livestock (cows, cattle) whose pastures are located on the land in the census area?

Y () N ()

If so, please specify the normal number of animals and for how many years have you been doing so.

Number of animals: _____ Years: _____

8) Do other farmers lease any of your land in the census area, or have they done so in the past?

Y () N ()

If so, please circle the years concerned:

Years: 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

Questions on farmland

9) Please indicate which of the following natural features and man-made structures are located in the census area, as well as those that have disappeared (removed, destroyed, filled in) or have been added over the last 20 years. Specify whether the feature or structure has disappeared completely or only in part and, if possible, the year it disappeared or was added.

<u>Feature/Structure</u>	<u>Present</u>	<u>Added</u>	<u>Year</u>	<u>N/A</u>	<u>Disappeared total</u>	<u>part</u>	<u>Year</u>	<u>N/A</u>
large ditch	Y () N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
brook	Y () N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
river	Y () N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
lake	Y () N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
marsh	Y () N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
man-made pond	Y () N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
hedgerow	Y () N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
forests	Y () N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
tree islands	Y () N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
large single trees	Y () N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
abandoned land	Y () N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
fences	Y () N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
barns	Y () N ()	()	_____	()	()	()	_____	()
large poles	Y () N ()	()	_____	()	()	()	_____	()

Note: hedgerow: line of trees or shrubs separating fields (border)
tree island: island of trees located between fields (small woodlot)

10) Do you operate a sugar bush? Y () N ()

If so, do you control the squirrel population on your sugar bush?

Y () N () How? _____

11) Have you noted fish dying in a watercourse on your land in the census area, or elsewhere on your land?

Dead fish

- land in the census area _____ Y () N ()

- land outside the census area _____ Y () N ()

If so, to what do you attribute it? _____

Questions on agricultural practices

12) How do you maintain your ditches located in the census area?

	YES	NO
- Mowing weeds _____	()	()
- Insecticides _____	()	()
- Herbicides _____	()	()
- Stabilization with rocks or herbage _____	()	()
- Cleaning (drainage, clearing) _____	()	()
- Eliminating ditches _____	()	()

13) Is your land in the census area irrigated? Y () N ()

If so, over what area? _____

14) Does your land in the census area have underground drainage? Y () N ()

If so, over what area? _____

15) Have you used fertilizer on your land in the census area in 1991? Y () N ()

If so, please indicate the type(s) of fertilizer used, the number of times it was spread over each period it was applied, and for how many years you have been using this fertilizer.

<u>Fertilizer</u>		<u>April</u>	<u>May</u>	<u>June</u>	<u>July</u>	<u>Aug</u>	<u>Sept.</u>	<u>Oct.</u>	<u>Nov.</u>	<u>How many years</u>
- solid chemicals _____	Y () N ()	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____ years
- liquid chemicals _____	Y () N ()	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____ years
- gas chemicals _____	Y () N ()	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____ years
- compost _____	Y () N ()	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____ years
- manure _____	Y () N ()	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____ years
- semi-liquid manure _____	Y () N ()	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____ years
- liquid manure _____	Y () N ()	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____ years
- crop residue _____	Y () N ()	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____ years
- green manure crop _____	Y () N ()	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____ years

16) Please estimate, for each of the months indicated, the average number of times you took your machinery out on your cultivated land in the census area, for the types of crops that you raised in 1991. (This includes times you spread fertilizer and pesticides, sowing, harvesting, ploughing, and so on).

<u>Total times</u>	<u>Type of crop</u>	<u>April</u>	<u>May</u>	<u>June</u>	<u>July</u>	<u>Aug</u>	<u>Sept.</u>	<u>Oct.</u>	<u>Nov.</u>
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

17) What non-chemical methods did you use in 1991 to control pests (insects, weeds, diseases) on your land in the census area?

	<u>YES</u>	<u>NO</u>	<u>How many years</u>
- plants, resistant varieties _____	()	()	_____ years
- ploughing _____	()	()	_____ years
- harrowing _____	()	()	_____ years
- crop rotation _____	()	()	_____ years
- growing rye or buckwheat to combat weeds _____	()	()	_____ years
- mechanical weeding _____	()	()	_____ years
- manual weeding _____	()	()	_____ years
- straw _____	()	()	_____ years
- mulch _____	()	()	_____ years
- plastic tunnel _____	()	()	_____ years
- bioinsecticide _____	()	()	_____ years
- detection methods (traps, bait, counting) _____	()	()	_____ years

18A) Please indicate the years in which you grew the following crops on the land in the census area? (There may be several crops in the same year)

Example:

corn	1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91
------	--

corn 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

other grains 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91
(barley,oats,wheat)

hay 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

alfalfa 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

apples 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

potatoes 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

vegetables 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

small fruit 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

Christmas trees 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

other 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91
specify _____

other 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91
specify _____

18B) Please indicate the years in which you grew the following crops on your land outside the census area?
(There may be several crops in the same year) (See the example for question 18A).

corn 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

other grains 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91
(barley,oats,wheat)

hay 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

alfalfa 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

apples 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

potatoes 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

vegetables 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

small fruit 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

Christmas trees 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91

other 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91
specify _____

other 1965-66-67-68-69-1970-71-72-73-74-1975-76-77-78-79-1980-81-82-83-84-1985-86-87-88-89-1990-91
specify _____

19) Do you or your neighbours use toxic bird-feeders (such as "Rid-a-Bird") to eliminate sparrows, pigeons and starlings on your land in the census area or on other parts of your land?

Toxic bird-feeders

- land in the census area _____ Y () N ()
- land outside the census area _____ Y () N ()

20) Do you use other methods to reduce the damage caused by birds on your land in the census area or on other parts of your land?

Other bird control methods

- land in the census area _____ Y () N ()
- land outside the census area _____ Y () N ()

If so, what methods? _____

21) Do you use seed treated with fungicide and/or insecticide on your land in the census area or on other parts of your land?

Treated seed

- land in the census area _____ Y () N ()
- land outside the census area _____ Y () N ()

If so, what type of seed? _____

22) Do you think that the use of machinery in your fields occasionally destroys bird nests? Y () N ()

If so, what type of nests?

Nests destroyed

- Waterfowl (ducks, geese) _____ ()
- Blackbirds (red-winged blackbirds, starlings) _____ ()
- Songbirds (finches, warblers) _____ ()
- Gulls _____ ()
- Raptors (hawks) _____ ()
- Plovers _____ ()
- Don't know _____ ()
- Others, specify _____ ()

23) Have you observed major insect infestations in your fields in the census area or on other parts of your land in the last 20 years?

Insect infestations

- land in the census area _____ Y () N ()
- land outside the census area _____ Y () N ()

If so, please specify the types of insect, the crops affected and the years the infestations occurred, if possible.

Example: 1976-Grasshoppers-corn 1983-caterpillars-apple trees

29) Please mark the pesticides you used in the past as well as the form in which they were spread (L: liquid, WP: wettable powder, P: pellet, GA: gas)

<u>INSECTICIDES</u>	<u>YES</u>	<u>Form</u>	<u>HERBICIDES</u>	<u>YES</u>	<u>Form</u>	<u>ACARICIDES</u>	<u>YES</u>	<u>Form</u>
ALDICARBE	()	_____	2,4-D	()	_____	CROP OIL	()	_____
AMBUSH	()	_____	2,4-DB	()	_____	CROP OIL CONCENTRATE	()	_____
APM 50-W	()	_____	AATREX	()	_____	ETHION 2%	()	_____
AQUA PARATHION	()	_____	ATRA-MIX	()	_____	KELTHANE	()	_____
AZINPHOS-METHYL	()	_____	ATRAZINE	()	_____	KELTHANE AP 35	()	_____
B.T.	()	_____	BANVEL	()	_____	MORESTAN 25%	()	_____
BASUDIN	()	_____	BLADEX	()	_____	OMITE 30 W	()	_____
BELMARK	()	_____	BLAGAL	()	_____	PLICTRAN 50 W	()	_____
BIRLANE	()	_____	BLAZINE	()	_____	OTHER, SPECIFY	()	_____
CARBARYL	()	_____	BUCTRIL-M	()	_____			
CARBOFURAN	()	_____	BUTYLATE	()	_____	<u>FUNGICIDES</u>		
CARBOPHENOTHION	()	_____	CARROT OIL	()	_____	BENLATE	()	_____
CHLORDANE	()	_____	CASORON	()	_____	BENLATE 50 W	()	_____
CHLORFENVINPHOS	()	_____	CHLOROIPC	()	_____	BENOMYL	()	_____
CHLORPYRIFOS	()	_____	DEVRIKOL	()	_____	BRAVO	()	_____
CYGNON 480 E	()	_____	DINOSEBE	()	_____	CAPTAFOL	()	_____
CYHEXATIN	()	_____	DIQUAT	()	_____	CAPTANE	()	_____
CYMBUSH 125-W	()	_____	DUAL	()	_____	COPPER SULFATE	()	_____
DASANIT	()	_____	DYTOP	()	_____	CYPREX 65 W	()	_____
DECIS 2.5 EC	()	_____	DYVEL	()	_____	DICHLONE	()	_____
DIAZINON	()	_____	EKKO 80 W	()	_____	DIFOLATAN	()	_____
DICOFOL	()	_____	ENIDE	()	_____	DIKAR	()	_____
DIMETHOATE	()	_____	EPTAM	()	_____	DITHANE	()	_____
DIPEL	()	_____	FUSILADE	()	_____	EASOUT	()	_____
DISULFOTON	()	_____	GESAGARD	()	_____	EASOUT 70 W	()	_____
DYFONATE	()	_____	GLYPHOSATE	()	_____	ELGETOL	()	_____
ENDOSULFAN	()	_____	GOAL	()	_____	EQUAL 65 WP	()	_____
FAMPHUR	()	_____	GRAMOXONE	()	_____	FERBAM	()	_____
FENITROTHION	()	_____	LISSO	()	_____	FIXED COPPER	()	_____
FENSULFOTHION	()	_____	LEXONE	()	_____	MANCOZEBE	()	_____
FENTHION	()	_____	LINURON	()	_____	MANEBE	()	_____
FONOFOS	()	_____	LOROX	()	_____	MANZATE	()	_____
FURADAN	()	_____	MCPA	()	_____	METRAME	()	_____
GUTHION	()	_____	MCPA SODIUM	()	_____	ORTHOCHIDE	()	_____
IMIDAN	()	_____	MCPB	()	_____	PHYGON XL	()	_____
LINDANE	()	_____	METOLACHLORE	()	_____	POLYRAM	()	_____
LORSBAN	()	_____	PARAQUAT	()	_____	PRO-GRO	()	_____
MALATHION	()	_____	PATORAN	()	_____	RIDOMIL	()	_____
METHAMIDOPHOS	()	_____	PICLORAME	()	_____	ROVRAL	()	_____
METHOXYCHLORE	()	_____	POAST	()	_____	THRIRAME	()	_____
MEVINPHOS	()	_____	PORTRER	()	_____	ZINEBE	()	_____
MONITOR	()	_____	PRIMEXTRA	()	_____	OTHER, SPECIFY	()	_____
PARATHION	()	_____	PRINCEP	()	_____			
PERMETHRINE	()	_____	RANDOX	()	_____			
PHORATE	()	_____	REGLONE	()	_____			
PHOSDRIN	()	_____	ROUNDUP	()	_____	<u>RODENTICIDES/AVICIDES</u>		
PIRIMOR	()	_____	SENCOR	()	_____	AVITOL	()	_____
POLYRAM	()	_____	SIMAZINE	()	_____	BROMADIOLON	()	_____
POUNCE 384 EC	()	_____	SINBAR	()	_____	FENTHION	()	_____
PYRETHUM	()	_____	SUTAN	()	_____	MOUSE BAIT	()	_____
RIPCORD	()	_____	TERRAKLENE	()	_____	ORNITROL	()	_____
ROTENONE	()	_____	TOTRIL	()	_____	RID-A-BIRD	()	_____
SABADILLA	()	_____	TREFLAN	()	_____	STRYCHNINE	()	_____
SAFERS SAVON	()	_____	TRIFLURALIN	()	_____	OTHER, SPECIFY	()	_____
SEVIN	()	_____	TROPOTOX	()	_____			
SUPRACIDE 240 EC	()	_____	OTHER, SPECIFY	()	_____	<u>GROWTH REGULATORS</u>		
SYS-TEM 480 EC	()	_____				ALAR 85	()	_____
TEMEPHOS	()	_____				AMID-THIN W	()	_____
TEMIK	()	_____				CYCOCEL	()	_____
TERBUFOS	()	_____				ETHREL	()	_____
THIODAN	()	_____				FRUITONE N	()	_____
THURICIDE	()	_____				MH-30-60	()	_____
ZOLONE	()	_____				SEAWEED	()	_____
OTHER, SPECIFY	()	_____				OTHER, SPECIFY	()	_____

30) For the following crops, please indicate the pesticides used and the years in which they were used, on your land in the census area.

Crop Pesticide

Years of use

<u>Example:</u>		1965	-- -- -- --	1970	-- -- -- --	1975	-- -- -- --	1980	-- -- -- --	1985	-- -- -- --	1990	-- --
corn	<u>roundup</u>	_____											
	<u>chlordane</u>	_____											

sweet corn	_____	1965	-- -- -- --	1970	-- -- -- --	1975	-- -- -- --	1980	-- -- -- --	1985	-- -- -- --	1990	-- --
	_____	_____											
	_____	_____											
	_____	_____											
	_____	_____											

grain corn	_____	1965	-- -- -- --	1970	-- -- -- --	1975	-- -- -- --	1980	-- -- -- --	1985	-- -- -- --	1990	-- --
	_____	_____											
	_____	_____											
	_____	_____											
	_____	_____											

silage corn	_____	1965	-- -- -- --	1970	-- -- -- --	1975	-- -- -- --	1980	-- -- -- --	1985	-- -- -- --	1990	-- --
	_____	_____											
	_____	_____											
	_____	_____											
	_____	_____											

other grains (barley, wheat oats, etc.)	_____	1965	-- -- -- --	1970	-- -- -- --	1975	-- -- -- --	1980	-- -- -- --	1985	-- -- -- --	1990	-- --
	_____	_____											
	_____	_____											
	_____	_____											
	_____	_____											

30) (cont'd)

<u>Crop</u>	<u>Pesticide</u>	<u>Years of use</u>
hay		1965 -- -- -- -- --1970 -- -- -- -- --1975 -- -- -- -- --1980 -- -- -- -- --1985 -- -- -- -- --1990 -- --
alfalfa		1965 -- -- -- -- --1970 -- -- -- -- --1975 -- -- -- -- --1980 -- -- -- -- --1985 -- -- -- -- --1990 -- --
apples		1965 -- -- -- -- --1970 -- -- -- -- --1975 -- -- -- -- --1980 -- -- -- -- --1985 -- -- -- -- --1990 -- --
vegetables		1965 -- -- -- -- --1970 -- -- -- -- --1975 -- -- -- -- --1980 -- -- -- -- --1985 -- -- -- -- --1990 -- --
potatoes		1965 -- -- -- -- --1970 -- -- -- -- --1975 -- -- -- -- --1980 -- -- -- -- --1985 -- -- -- -- --1990 -- --

30) (cont'd)

<u>Crop</u>	<u>Pesticide</u>	<u>Years of use</u>
Christmas trees		1965 -- -- -- -- --1970 -- -- -- -- --1975 -- -- -- -- --1980 -- -- -- -- --1985 -- -- -- -- --1990 -- --
small fruit		1965 -- -- -- -- --1970 -- -- -- -- --1975 -- -- -- -- --1980 -- -- -- -- --1985 -- -- -- -- --1990 -- --
other (specify)		1965 -- -- -- -- --1970 -- -- -- -- --1975 -- -- -- -- --1980 -- -- -- -- --1985 -- -- -- -- --1990 -- --
other (specify)		1965 -- -- -- -- --1970 -- -- -- -- --1975 -- -- -- -- --1980 -- -- -- -- --1985 -- -- -- -- --1990 -- --
other (specify)		1965 -- -- -- -- --1970 -- -- -- -- --1975 -- -- -- -- --1980 -- -- -- -- --1985 -- -- -- -- --1990 -- --

31) What kind of equipment do you use to apply pesticides on your land in the census area and/or on your other land?

	<u>Census area</u>	<u>Other land</u>
- Plane	()	()
- High-pressure sprayer	()	()
- Blower-sprayer	()	()
- Pellet spreader	()	()
- Nematicide injector	()	()
- Other, specify	()	()

32) Have you found any sick or dead animals or noted any strange behaviour among animals, shortly after spreading pesticides on your land in the census area and/or on your other land?

	<u>CENSUS AREA</u>			<u>OTHER LAND</u>		
	<u>Sick</u>	<u>Strange behaviour</u>	<u>Dead</u>	<u>Sick</u>	<u>Strange behaviour</u>	<u>Dead</u>
- birds	()	()	()	()	()	()
- dogs, cats	()	()	()	()	()	()
- marmots, foxes	()	()	()	()	()	()
- small rodents	()	()	()	()	()	()
- frog, toads	()	()	()	()	()	()
- others, specify	()	()	()	()	()	()

If you are familiar with the species in question, please give the name, the approximate number of animals concerned, the crop, and the pesticide used: _____

33) Have you been using more pesticide in recent years than in the past on your land in the census area?

Y () N ()

If so, in which year did you increase your use of pesticides, and why? _____

34) How many applications of pesticide did you do in 1991, by crop, on your land in the census area?

Crops	Number	INSECTICIDES	HERBICIDES	FUNGICIDES	ACARICIDES	OTHER

35) In your opinion, what rural activities could have had positive or negative effects on bird habitats on your land in recent years?

Positive: _____

Negative: _____

Annexe B: Utilisation des types de pesticides dans les cultures selon les 183 répondants au questionnaire (les nombres présentés sont les fréquences d'association d'un type de pesticide avec une culture donnée)

PRODUIT	Classe de pesticide	Foin	Luzerne	Maïs	Grain	Soya	Légumes	Patates	Pommes	Terrain	Culture non précisée
2,4-D	Herbicide	1	0	0	9	0	0	0	0	0	8
2,4-DB	Herbicide	0	2	0	1	0	0	0	0	0	2
AATREX	Herbicide	0	0	2	0	0	0	0	0	0	8
AFESIN	Herbicide	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
ALDICARBE	Insecticide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
AMBUSH	Insecticide	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
APM 50-W	Insecticide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ATRA-MX	Herbicide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ATRAZINE	Herbicide	0	0	55	0	0	0	0	0	0	3
BANVEL	Herbicide	0	0	20	2	0	0	0	0	0	7
BASAGRAN	Herbicide	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
BENLATE	Fongicide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
BIRLANE	Insecticide	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
BLADEX	Herbicide	0	0	11	0	0	0	0	0	0	5
BLAGAL	Herbicide	0	0	1	7	1	1	0	0	0	1
BRAVO	Fongicide	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
BUCTRIL	Herbicide	0	0	3	12	2	1	0	0	0	4
CAPTANE	Fongicide	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1
CASORON	Herbicide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CHLORDANE	Insecticide	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
COBUTOX	Herbicide	1	2	0	6	0	0	0	0	0	0
COUNTER 15G	Insecticide	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
CYGNON	Insecticide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
CYMBUSH	Insecticide	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
CYPREX	Fongicide	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
DASANIT	Insecticide	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
DECIS 25 EC	Insecticide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
DIAZINON	Insecticide	0	0	0	0	0	1	0	3	0	2
DIFOLATAN	Fongicide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
DIKAR	Fongicide	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
DITHANE	Fongicide	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
DUAL	Herbicide	0	0	26	0	5	0	0	0	0	5
DYVEL	Herbicide	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
EMBUTOX	Herbicide	3	6	0	19	0	0	0	0	0	4
EQUAL 65WP	Fongicide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ERADICANE	Herbicide	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0
FRUITONE N	Rég. de croiss.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
FUSILADE	Herbicide	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
GLYPHOSATE	Herbicide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
GRAMOXONE	Herbicide	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
GUTHION	Insecticide	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
HUILE	Acaricide	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
IMDAN	Insecticide	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
LADDOCK	Herbicide	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
LASSO	Herbicide	0	0	2	0	0	0	0	0	0	6
LATIGAN	?	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
LINDANE	Insecticide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
LINURON	Herbicide	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0
LOROX	Herbicide	0	0	0	0	5	1	0	0	0	1
MALATHION	Insecticide	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1
MANZATE	Fongicide	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
MARKSMAN	Herbicide	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
MCPA	Herbicide	3	2	3	36	0	1	0	0	0	13
MCPB	Herbicide	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PARDNER	Herbicide	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0
PATORAN	Herbicide	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PHYGON XL	Fongicide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
PIRIMOR	Insecticide	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
POAST	Herbicide	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
POLYRAM	Fongicide	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1
PRIMEXTRA	Herbicide	0	0	10	0	0	0	0	0	0	2
PTV	?	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
PURSUIT	Herbicide	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
RAMK BRUN	Rodenticide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
RANDOX	Herbicide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
REFINE	?	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
ROTENONE	Insecticide	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1
ROUNDUP	Herbicide	11	1	14	36	1	1	0	0	0	15
SAFERS SAVONS	Insecticide	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
SEVIN	Insecticide	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
SIMAZINE	Herbicide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SUTAN	Herbicide	0	0	10	0	0	0	0	0	0	1
TERRAKLENE	Herbicide	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
THURICIDE	Insecticide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TILT	Fongicide	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
TREFLAN	Herbicide	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
TROPOTOX	Herbicide	5	0	0	26	0	1	0	0	0	9
ZOLONE	Insecticide	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
INDÉTERMINÉ	?	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0

Annexe C: Paramètres descriptifs (x±t.) de la strate herbacée des habitats inventoriés dans les 10 routes ÉPON

ROUTE	N	Nombre d'espèces							Shannon	Nb. de familles	Couvert (%)	Hauteur (cm)
		Total	Feuille large (%)	Feuille étroite (%)	Annuelle (%)	Bisannuelle (%)	Vivace (%)	Indéterminé*(%)				
ILOTS												
Coaticook	2	5,0 ± 5,7	94,4 ± 7,9	5,6 ± 7,9	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,9 ± 1,3	3,0 ± 2,8	27,5 ± 34,2	28,1 ± 18,6
Eardley	6	10,0 ± 3,5	80,5 ± 9,5	19,5 ± 9,5	7,4 ± 11,5	3,1 ± 5,0	73,1 ± 16,5	16,3 ± 6,5	1,8 ± 0,4	8,2 ± 2,3	34,9 ± 17,7	29,8 ± 13,7
Ham Sud	6	13,3 ± 5,0	74,3 ± 14,9	25,7 ± 14,9	3,6 ± 4,0	0,8 ± 1,9	70,7 ± 11,6	24,9 ± 10,3	2,2 ± 0,3	8,7 ± 2,8	43,8 ± 23,6	30,1 ± 10,0
Hudson	2	11,5 ± 2,1	83,5 ± 9,2	16,5 ± 9,2	3,8 ± 5,4	0,0 ± 0,0	78,5 ± 2,2	17,7 ± 3,3	2,0 ± 0,3	10,5 ± 2,1	37,1 ± 7,7	35,7 ± 23,9
Lacolle	3	15,3 ± 9,7	87,2 ± 11,8	12,8 ± 11,8	6,4 ± 8,0	8,6 ± 5,3	74,7 ± 12,2	10,3 ± 8,9	1,9 ± 1,0	10,0 ± 3,0	52,8 ± 16,7	22,4 ± 15,6
Morisset	1	8,0	100,0	0,0	0,0	0,0	87,5	12,5	1,5	7,0	15,0	36,1
St-Antoine	1	3,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	1,0	2,0	11,7	36,8
St-Célestin	8	7,8 ± 4,0	85,4 ± 13,9	14,6 ± 13,9	1,0 ± 2,7	0,0 ± 0,0	79,5 ± 11,2	19,5 ± 11,2	1,5 ± 0,5	6,6 ± 3,7	40,8 ± 29,1	28,9 ± 14,7
Ste-Margue.	5	4,8 ± 5,2	94,2 ± 8,9	5,8 ± 8,9	0,0 ± 0,0	20,0 ± 44,7	68,5 ± 40,9	11,5 ± 15,7	0,8 ± 1,1	4,0 ± 4,1	20,0 ± 24,2	38,7 ± 10,7
Verchères	1	11,0	90,9	9,1	0,0	9,1	54,5	36,4	1,8	9,0	32,5	16,7
BORDURES												
Coaticook	13	6,3 ± 2,2	65,2 ± 16,7	34,9 ± 16,7	1,5 ± 5,5	0,0 ± 0,0	74,7 ± 12,9	23,8 ± 14,6	1,5 ± 0,4	4,6 ± 1,4	47,7 ± 16,3	31,5 ± 15,5
Eardley	6	8,7 ± 5,0	70,3 ± 21,8	29,7 ± 21,8	5,4 ± 8,7	0,0 ± 0,0	81,4 ± 9,4	13,2 ± 11,0	1,7 ± 0,8	5,7 ± 2,4	57,2 ± 16,1	36,8 ± 18,0
Ham Sud	5	6,0 ± 1,9	53,2 ± 17,6	46,8 ± 17,6	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	84,3 ± 10,3	15,7 ± 10,3	1,6 ± 0,4	3,8 ± 1,6	38,0 ± 6,1	54,0 ± 20,4
Hudson	2	10,0 ± 0,0	65,0 ± 21,2	35,0 ± 21,2	5,0 ± 7,1	5,0 ± 7,1	80,0 ± 0,0	10,0 ± 0,0	2,2 ± 0,1	7,0 ± 2,8	65,0 ± 21,2	40,5 ± 6,9
Lacolle	5	4,5 ± 1,6	78,5 ± 20,7	21,5 ± 20,7	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	79,3 ± 13,3	20,7 ± 13,3	1,1 ± 0,5	4,3 ± 1,6	45,6 ± 25,2	41,9 ± 32,0
St-Antoine	7	8,0 ± 3,4	68,5 ± 6,3	31,5 ± 6,3	1,4 ± 3,8	0,0 ± 0,0	82,2 ± 13,5	16,3 ± 12,5	1,7 ± 0,4	4,7 ± 2,1	56,7 ± 25,6	43,0 ± 12,9
St-Célestin	5	7,5 ± 3,9	58,5 ± 31,1	41,5 ± 31,1	5,5 ± 6,1	1,5 ± 3,7	81,0 ± 12,9	12,0 ± 10,7	1,5 ± 0,8	4,7 ± 2,5	67,8 ± 20,2	61,9 ± 19,8
Ste-Margue.	6	4,5 ± 3,1	61,4 ± 35,3	38,6 ± 35,3	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	88,1 ± 12,1	11,9 ± 12,1	1,3 ± 0,8	4,2 ± 1,9	31,1 ± 22,5	48,2 ± 21,5
Verchères	5	8,7 ± 2,3	72,7 ± 12,2	27,3 ± 12,2	3,0 ± 7,4	1,5 ± 3,7	79,1 ± 19,2	16,4 ± 19,8	1,9 ± 0,3	5,8 ± 1,5	63,9 ± 8,5	74,0 ± 9,7
LISIÈRES												
Coaticook	8	9,1 ± 4,2	61,1 ± 19,1	37,2 ± 20,8	3,6 ± 6,6	0,0 ± 0,0	79,0 ± 16,1	17,4 ± 17,3	1,9 ± 0,5	5,4 ± 1,4	67,5 ± 27,4	47,8 ± 10,9
Eardley	3	7,0 ± 4,0	72,0 ± 12,0	28,0 ± 12,0	9,5 ± 16,5	7,8 ± 7,2	68,5 ± 12,4	14,1 ± 17,2	1,4 ± 0,8	4,3 ± 1,2	65,6 ± 22,2	48,4 ± 24,6
Ham Sud	4	8,3 ± 3,1	68,4 ± 7,8	29,1 ± 5,4	4,8 ± 5,5	2,3 ± 4,5	80,1 ± 17,4	12,9 ± 12,6	1,8 ± 0,4	5,5 ± 2,4	60,0 ± 12,2	56,0 ± 26,9
Hudson	3	5,3 ± 2,5	66,9 ± 29,3	33,1 ± 29,3	0,0 ± 0,0	4,2 ± 7,2	66,9 ± 29,3	28,9 ± 34,2	1,3 ± 0,6	4,7 ± 1,5	58,9 ± 15,4	17,1 ± 5,9
Lacolle	11	7,5 ± 3,0	67,8 ± 17,5	32,2 ± 17,5	3,6 ± 6,5	10,5 ± 15,8	79,4 ± 16,6	6,4 ± 9,1	1,7 ± 0,4	4,4 ± 1,5	61,8 ± 27,0	64,5 ± 17,3
Morisset	3	8,0 ± 3,5	66,7 ± 16,7	33,3 ± 16,7	2,8 ± 4,8	0,0 ± 0,0	75,0 ± 8,3	22,2 ± 9,6	1,7 ± 0,5	6,0 ± 2,6	57,8 ± 11,7	29,9 ± 10,0
St-Antoine	9	8,7 ± 3,5	63,2 ± 12,8	36,8 ± 12,8	5,2 ± 6,9	3,1 ± 6,5	68,5 ± 12,3	23,2 ± 9,6	1,9 ± 0,4	5,1 ± 1,7	68,0 ± 20,2	51,8 ± 13,8
St-Célestin	11	9,1 ± 2,6	70,4 ± 14,0	29,6 ± 14,0	2,3 ± 5,5	3,1 ± 5,5	74,0 ± 11,4	20,6 ± 13,9	1,9 ± 0,4	5,9 ± 1,6	77,0 ± 16,6	67,1 ± 18,7
Ste-Margue.	6	5,8 ± 2,9	70,0 ± 18,2	30,0 ± 18,2	16,3 ± 19,1	4,6 ± 7,4	63,1 ± 27,3	15,9 ± 16,4	1,4 ± 0,7	4,2 ± 1,7	40,6 ± 28,1	52,7 ± 27,0
Verchères	7	8,0 ± 2,0	54,3 ± 17,2	45,7 ± 17,2	7,8 ± 12,3	0,0 ± 0,0	75,0 ± 15,6	17,2 ± 15,7	1,7 ± 0,4	4,9 ± 1,7	81,4 ± 11,5	71,2 ± 25,6

* Comprend les plantes non identifiées jusqu'à l'espèce (ex.: Poa sp., Aster sp.)

Annexe C: (suite)

ROUTE	N	Nombre d'espèces							Shannon	Nb. de familles	Couvert (%)	Hauteur (cm)
		Total	Feuille large (%)	Feuille étroite (%)	Annuelle (%)	Bisannuelle (%)	Vivace (%)	Indéterminé *(%)				
FRICHES												
Coaticook	4	10,5 ± 3,1	61,3 ± 9,6	38,7 ± 9,6	5,4 ± 10,7	0,0 ± 0,0	83,6 ± 18,6	11,0 ± 9,1	2,0 ± 0,3	5,5 ± 2,5	100,0 ± 0,0	61,8 ± 21,9
Eardley	12	11,4 ± 4,2	62,0 ± 12,7	38,0 ± 12,7	7,2 ± 7,6	3,7 ± 5,3	69,6 ± 11,7	19,4 ± 11,3	1,8 ± 0,4	6,4 ± 2,0	89,1 ± 11,8	64,2 ± 20,2
Ham Sud	4	8,0 ± 2,2	52,6 ± 35,6	47,4 ± 35,6	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	88,8 ± 9,1	11,2 ± 9,1	1,7 ± 0,3	4,0 ± 0,8	92,1 ± 10,7	91,0 ± 23,6
Hudson	1	11,0	81,8	18,2	0,0	18,2	54,5	27,3	1,7	8,0	91,7	56,6
Lacolle	4	11,0 ± 5,4	72,6 ± 8,7	27,4 ± 8,7	0,0 ± 0,0	12,8 ± 9,5	69,6 ± 10,3	17,7 ± 15,4	1,7 ± 0,6	6,3 ± 2,5	100,0 ± 0,0	86,3 ± 46,0
Morisset	2	16,0 ± 4,2	61,1 ± 10,3	38,9 ± 10,3	3,8 ± 5,4	0,0 ± 0,0	87,0 ± 3,4	9,1 ± 2,0	2,4 ± 0,5	9,0 ± 1,4	96,7 ± 2,4	43,7 ± 11,6
St-Antoine	5	10,2 ± 1,9	68,0 ± 9,4	32,0 ± 9,4	0,0 ± 0,0	3,4 ± 4,6	79,0 ± 5,4	17,7 ± 3,8	1,6 ± 0,2	4,6 ± 1,1	96,7 ± 3,5	68,0 ± 17,8
St-Célestin	9	11,1 ± 4,1	65,7 ± 16,6	34,3 ± 16,6	2,7 ± 4,0	7,3 ± 8,9	72,3 ± 13,5	17,8 ± 8,7	1,8 ± 0,6	5,8 ± 1,9	89,4 ± 17,4	68,6 ± 24,7
Ste-Margue.	5	11,4 ± 3,3	61,9 ± 8,9	38,1 ± 8,9	5,3 ± 5,3	0,0 ± 0,0	72,9 ± 13,9	21,9 ± 10,0	2,0 ± 0,5	6,2 ± 2,4	83,0 ± 15,7	58,8 ± 27,0
Verchères	3	9,7 ± 3,8	76,8 ± 9,3	23,2 ± 9,3	19,6 ± 18,8	8,3 ± 14,4	60,1 ± 19,6	11,9 ± 14,9	1,7 ± 0,4	6,3 ± 0,6	74,4 ± 38,6	49,7 ± 43,5
FOSSÉS												
Coaticook	1	23,0	52,2	47,8	13,0	0,0	73,9	13,0	2,9	9,0	86,7	71,1
Eardley	5	15,0 ± 3,1	59,1 ± 11,3	40,9 ± 11,3	13,9 ± 8,6	5,5 ± 5,9	69,2 ± 5,3	11,4 ± 10,7	2,3 ± 0,4	7,4 ± 2,4	80,7 ± 9,5	70,6 ± 7,8
Ham Sud	1	23,0	47,8	52,2	13,0	4,3	47,8	34,8	2,9	10,0	88,3	62,8
Hudson	3	17,3 ± 1,5	66,2 ± 17,6	33,8 ± 17,6	19,4 ± 3,9	7,9 ± 4,0	67,0 ± 5,9	5,8 ± 0,5	2,4 ± 0,2	7,7 ± 0,6	78,9 ± 18,0	95,7 ± 48,2
Lacolle	8	16,3 ± 2,3	56,4 ± 10,6	43,6 ± 10,6	10,9 ± 5,9	5,3 ± 3,6	73,3 ± 8,2	10,5 ± 6,3	2,4 ± 0,2	7,9 ± 1,7	88,8 ± 14,9	73,7 ± 9,1
St-Antoine	8	19,1 ± 3,6	55,0 ± 6,7	45,0 ± 6,7	10,8 ± 5,8	3,1 ± 3,4	69,2 ± 10,3	17,0 ± 4,8	2,6 ± 0,2	7,8 ± 2,1	91,0 ± 5,8	55,6 ± 11,7
St-Célestin	8	16,4 ± 4,0	51,9 ± 11,6	48,1 ± 11,6	14,8 ± 9,7	3,7 ± 4,4	64,2 ± 7,4	17,4 ± 6,9	2,4 ± 0,4	8,6 ± 1,5	85,6 ± 15,6	56,1 ± 10,9
Ste-Margue.	7	18,1 ± 2,9	67,5 ± 6,4	32,5 ± 6,4	28,9 ± 10,1	0,6 ± 1,7	58,8 ± 7,3	11,6 ± 6,3	2,5 ± 0,2	7,7 ± 1,5	92,4 ± 9,8	58,6 ± 26,5
Verchères	6	16,3 ± 2,0	58,9 ± 7,5	41,1 ± 7,5	23,2 ± 10,9	4,9 ± 4,4	60,7 ± 8,2	11,3 ± 4,3	2,4 ± 0,1	7,8 ± 2,2	85,6 ± 9,0	68,0 ± 35,1

* Comprend les plantes non identifiées jusqu'à l'espèce (ex.: Poa sp., Aster sp.)

Annexe D: Pourcentage (xté.t.) des espèces retrouvées dans des milieux types et statut des espèces de la strate herbacée rencontrées dans les habitats inventoriés dans les 10 routes ÉPON

ROUTE	Nb. d'habitats inventoriés	% des espèces retrouvées dans le milieu						Statut des espèces (%)		
		Ouvert	Fermé	Cultivé	Humide	Ubiquiste	Indéterminé *	Indigène	Introduite	Indéterminé *
ILOTS										
Coaticook	2	5,6 ± 7,9	33,3 ± 47,1	0,0 ± 0,0	5,6 ± 7,9	55,6 ± 62,9	0,0 ± 0,0	94,4 ± 7,9	5,6 ± 7,9	0,0 ± 0,0
Eardley	6	10,4 ± 9,5	54,0 ± 23,6	1,9 ± 4,5	6,9 ± 8,9	10,4 ± 11,9	16,3 ± 6,5	74,3 ± 13,7	9,4 ± 11,1	16,3 ± 6,5
Ham Sud	6	13,1 ± 12,9	29,1 ± 27,1	2,2 ± 5,4	21,7 ± 13,0	8,2 ± 6,7	25,7 ± 10,4	65,3 ± 17,7	9,0 ± 11,5	25,7 ± 10,4
Hudson	2	12,7 ± 3,8	40,4 ± 13,6	0,0 ± 0,0	3,8 ± 5,4	25,4 ± 7,6	17,7 ± 3,3	78,5 ± 2,2	3,8 ± 5,4	17,7 ± 3,3
Lacolle	3	42,1 ± 17,4	26,2 ± 6,1	3,8 ± 3,8	6,4 ± 8,0	9,9 ± 3,8	11,5 ± 10,2	56,2 ± 13,5	32,2 ± 14,8	11,5 ± 10,2
Morisset	1	25,0	62,5	0,0	0,0	0,0	12,5	75,0	12,5	12,5
St-Antoine	1	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
St-Célestin	8	11,3 ± 11,8	48,5 ± 21,6	0,0 ± 0,0	9,9 ± 9,8	8,7 ± 7,8	21,6 ± 15,0	74,2 ± 12,6	4,2 ± 11,8	21,6 ± 15,0
Ste-Margue.	5	5,8 ± 8,9	54,9 ± 45,6	20,0 ± 44,7	0,0 ± 0,0	7,8 ± 13,0	11,5 ± 15,7	68,5 ± 40,9	20,0 ± 44,7	11,5 ± 15,7
Verchères	1	18,2	27,3	0,0	9,1	9,1	36,4	45,5	18,2	36,4
BORDURES										
Coaticook	13	23,6 ± 19,7	11,8 ± 16,6	8,2 ± 9,7	15,1 ± 12,9	10,9 ± 8,5	30,3 ± 12,7	45,1 ± 19,3	25,4 ± 16,5	29,5 ± 12,0
Eardley	6	49,8 ± 33,2	13,1 ± 12,3	1,2 ± 2,9	12,1 ± 12,3	10,6 ± 19,6	13,2 ± 11,0	61,8 ± 16,2	25,0 ± 24,0	13,2 ± 11,0
Ham Sud	5	28,6 ± 13,1	19,3 ± 18,8	18,2 ± 6,2	0,0 ± 0,0	15,4 ± 16,2	18,6 ± 11,7	42,9 ± 16,6	38,6 ± 24,1	18,6 ± 11,7
Hudson	2	30,0 ± 14,1	10,0 ± 14,1	15,0 ± 7,1	15,0 ± 21,2	20,0 ± 0,0	10,0 ± 0,0	50,0 ± 14,1	40,0 ± 14,1	10,0 ± 0,0
Lacolle	5	38,8 ± 31,1	3,3 ± 8,2	6,7 ± 16,3	14,0 ± 11,6	16,4 ± 13,0	20,7 ± 13,3	48,8 ± 33,4	30,5 ± 39,7	20,7 ± 13,3
St-Antoine	7	17,7 ± 19,4	30,9 ± 16,8	11,7 ± 11,8	8,2 ± 14,6	13,9 ± 10,7	17,6 ± 13,2	57,0 ± 19,8	25,4 ± 23,5	17,6 ± 13,2
St-Célestin	5	15,9 ± 21,8	8,6 ± 10,4	3,4 ± 5,3	44,4 ± 37,8	12,2 ± 9,9	15,6 ± 15,3	73,1 ± 18,3	11,3 ± 12,7	15,6 ± 15,3
Ste-Margue.	6	8,6 ± 12,8	31,9 ± 26,8	20,0 ± 44,7	9,5 ± 8,7	12,4 ± 7,0	17,6 ± 18,6	56,7 ± 41,3	25,7 ± 43,3	17,6 ± 18,6
Verchères	5	15,6 ± 12,0	21,2 ± 16,1	3,6 ± 5,7	23,8 ± 13,4	19,4 ± 10,4	16,4 ± 19,8	76,4 ± 17,4	7,2 ± 11,4	16,4 ± 19,8
LISIÈRES										
Coaticook	8	43,2 ± 18,9	2,6 ± 5,3	11,0 ± 6,5	13,8 ± 12,0	11,9 ± 6,3	17,4 ± 17,3	36,4 ± 17,3	46,2 ± 22,1	17,4 ± 17,3
Eardley	3	48,6 ± 16,0	0,0 ± 0,0	15,6 ± 14,5	13,9 ± 13,6	7,8 ± 7,2	14,1 ± 17,2	48,3 ± 13,1	37,5 ± 4,9	14,1 ± 17,2
Ham Sud	4	35,9 ± 27,6	11,9 ± 10,3	11,0 ± 10,4	2,3 ± 4,5	26,0 ± 17,3	12,9 ± 12,6	54,3 ± 24,4	32,8 ± 21,8	12,9 ± 12,6
Hudson	3	41,1 ± 8,4	0,0 ± 0,0	12,5 ± 21,7	0,0 ± 0,0	17,5 ± 20,5	28,9 ± 34,2	39,4 ± 18,3	31,7 ± 38,8	28,9 ± 34,2
Lacolle	11	39,5 ± 18,5	8,1 ± 12,4	10,3 ± 7,6	9,6 ± 11,2	26,1 ± 15,8	6,4 ± 9,1	57,6 ± 24,9	36,1 ± 19,8	6,4 ± 9,1
Morisset	3	41,7 ± 8,3	19,4 ± 4,8	5,6 ± 9,6	0,0 ± 0,0	11,1 ± 9,6	22,2 ± 9,6	50,0 ± 16,7	27,8 ± 9,6	22,2 ± 9,6
St-Antoine	9	22,0 ± 6,2	4,0 ± 6,9	11,7 ± 9,9	13,8 ± 8,9	23,9 ± 12,4	24,6 ± 10,2	56,5 ± 15,2	18,9 ± 12,4	24,6 ± 10,2
St-Célestin	11	28,8 ± 16,3	2,7 ± 6,9	5,3 ± 7,7	17,1 ± 13,1	25,5 ± 8,4	20,6 ± 13,9	61,9 ± 15,3	17,6 ± 15,0	20,6 ± 13,9
Ste-Margue.	6	47,9 ± 27,6	6,3 ± 10,5	15,5 ± 13,7	6,3 ± 7,0	8,1 ± 10,1	15,9 ± 16,4	51,9 ± 25,5	32,2 ± 25,6	15,9 ± 16,4
Verchères	7	33,8 ± 17,6	1,4 ± 3,8	15,2 ± 6,0	22,5 ± 24,6	9,8 ± 7,9	17,2 ± 15,7	37,8 ± 18,3	45,0 ± 6,0	17,2 ± 15,7

* Comprend les plantes non identifiées jusqu'à l'espèce (ex.: Poa sp., Aster sp.)

Annexe D: (suite)

ROUTE	Nb. d'habitats inventoriés	% des espèces retrouvées dans le milieu						Statut		
		Ouvert	Fermé	Cultivé	Humide	Ubiquiste	Indéterminé *	Indigène	Introduite	Indéterminé *
FRICHES										
Coaticook	4	46,5 ± 7,2	0,0 ± 0,0	9,9 ± 6,8	15,7 ± 15,0	14,8 ± 5,7	13,1 ± 9,2	43,5 ± 18,5	43,5 ± 12,0	13,1 ± 9,2
Eardley	12	33,6 ± 22,8	2,5 ± 7,6	7,5 ± 6,3	21,6 ± 20,5	12,4 ± 9,2	22,4 ± 16,7	51,7 ± 16,5	25,9 ± 20,4	22,4 ± 16,7
Ham Sud	4	27,2 ± 13,9	0,0 ± 0,0	3,1 ± 6,3	38,7 ± 29,8	19,9 ± 19,3	11,2 ± 9,1	69,4 ± 13,7	19,4 ± 15,3	11,2 ± 9,1
Hudson	1	45,5	0,0	0,0	9,1	18,2	27,3	45,5	27,3	27,3
Lacolle	4	34,0 ± 13,9	2,3 ± 4,5	10,3 ± 14,2	18,3 ± 14,9	17,6 ± 15,0	17,7 ± 15,4	54,7 ± 17,9	27,6 ± 15,0	17,7 ± 15,4
Morisset	2	33,6 ± 17,7	13,2 ± 18,6	3,8 ± 5,4	20,6 ± 14,3	17,0 ± 13,2	11,7 ± 5,7	66,4 ± 17,7	21,9 ± 23,5	11,7 ± 5,7
St-Antoine	5	39,2 ± 10,5	0,0 ± 0,0	10,1 ± 1,8	11,3 ± 8,2	21,7 ± 2,7	17,7 ± 3,8	46,0 ± 10,3	36,4 ± 11,1	17,7 ± 3,8
St-Célestin	9	42,9 ± 11,7	0,0 ± 0,0	11,5 ± 6,8	14,0 ± 8,0	13,8 ± 8,8	17,8 ± 8,7	48,6 ± 16,2	33,6 ± 15,2	17,8 ± 8,7
Ste-Margue.	5	35,0 ± 18,6	0,0 ± 0,0	5,3 ± 5,3	25,1 ± 15,5	10,2 ± 9,5	24,4 ± 15,2	50,4 ± 18,2	27,8 ± 15,5	21,9 ± 10,0
Verchères	3	60,7 ± 12,9	0,0 ± 0,0	6,5 ± 6,3	2,4 ± 4,1	18,5 ± 8,8	11,9 ± 14,9	51,2 ± 23,8	36,9 ± 33,2	11,9 ± 14,9
FOSSÉS										
Coaticook	1	34,8	0,0	0,0	34,8	13,0	17,4	52,2	30,4	17,4
Eardley	5	37,0 ± 24,9	1,1 ± 2,4	12,4 ± 6,1	25,3 ± 14,4	12,9 ± 6,5	11,4 ± 10,7	48,3 ± 10,5	40,4 ± 14,1	11,4 ± 10,7
Ham Sud	1	26,1	0,0	8,7	21,7	8,7	34,8	34,8	30,4	34,8
Hudson	3	48,7 ± 10,4	3,9 ± 6,8	11,8 ± 6,2	20,2 ± 19,3	9,6 ± 3,4	5,8 ± 0,5	43,6 ± 12,5	50,6 ± 12,0	5,8 ± 0,5
Lacolle	8	54,0 ± 12,5	0,0 ± 0,0	10,9 ± 4,7	22,0 ± 12,3	2,5 ± 3,5	10,5 ± 6,3	34,1 ± 5,1	55,4 ± 8,2	10,5 ± 6,3
St-Antoine	8	47,2 ± 8,0	1,3 ± 2,4	8,7 ± 6,2	20,9 ± 8,3	3,7 ± 3,3	18,3 ± 4,9	34,6 ± 9,3	47,1 ± 8,7	18,3 ± 4,9
St-Célestin	8	36,4 ± 15,6	0,6 ± 1,7	12,7 ± 9,0	29,2 ± 11,8	3,8 ± 5,3	17,4 ± 6,9	41,5 ± 12,3	41,2 ± 16,3	17,4 ± 6,9
Ste-Margue.	7	41,8 ± 17,0	0,0 ± 0,0	7,3 ± 4,7	28,8 ± 14,4	9,1 ± 6,3	12,9 ± 7,0	48,8 ± 18,6	38,3 ± 15,6	12,9 ± 7,0
Verchères	6	54,3 ± 7,4	0,0 ± 0,0	13,5 ± 5,6	17,9 ± 7,3	3,0 ± 3,3	11,3 ± 4,3	28,0 ± 7,4	60,7 ± 8,2	11,3 ± 4,3

* Comprend les plantes non identifiées jusqu'à l'espèce (ex.: Poa sp., Aster sp.)

Annexe E: Espèces herbacées rencontrées dans les 10 routes ÉPON

ESPECE	Coaticook	Eardley	Ham Sud	Hudson	Lacolle	Morisset	St-Antoine	St-Célestin	Ste-Margue.	Verchères
<i>Acalypha rhomboidea</i>					I					
<i>Achillea millefolium</i>		Fr	I		L,Fo	Fr		B,L,Fr	Fo	Fr
<i>Actaea rubra</i>		I	L	I				I	B	B
<i>Actaea sp.</i>			I			I				
<i>Agrimonia gryposepala</i>	B									
<i>Agropyron repens</i>	B,L,Fr,Fo	B,Fr,Fo	B,L,Fr,Fo,I	B,Fo,I	L,Fo	L	B,L,Fr,Fo	B,L,Fr,Fo	B,L,Fr,Fo	L,Fr,Fo
<i>Agrostis alba</i>		Fr,Fo								
<i>Agrostis scabra</i>									Fo	
<i>Agrostis sp.</i>	B,L,Fr	B,L,Fr,Fo	B,Fo,I	B,Fo	Fr,Fo	Fr	B,L,Fr,Fo	L,Fr,Fo	B,L,Fr,Fo	L,Fo
<i>Ailisma triviale</i>		Fo			Fo		Fo	Fo		Fo
<i>Amaranthus retroflexus</i>								Fo		
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>		L,Fr,Fo		Fo	Fo,I		Fo	B,Fr,Fo	Fo	B,L,Fr,Fo
<i>Ambrosia trifida</i>										Fr
<i>Amphicarpa bracteata</i>					B,Fr,I			I		
<i>Anaphalis margaritacea</i>							L			
<i>Anemone canadensis</i>		Fr,Fo		B,Fo	Fr					L,Fo
<i>Anemone virginiana</i>									Fr	
<i>Anthemis cotula</i>					Fo				Fo	
<i>Apios americana</i>								L		
<i>Apocynum androsaemifolium</i>		I	L				B			F
<i>Aralia nudicaulis</i>	B,I	I	I	I		L,I	B,L	B,I	B,I	B
<i>Arctium lappa</i>					L,Fo,I					
<i>Arctium minus</i>		Fr,I	L,I	Fo	L		L,Fr			Fr
<i>Arisaema atrorubens</i>	B									
<i>Artemisia vulgaris</i>							Fr	Fr	L,Fo	Fr
<i>Asarum canadense</i>		I								
<i>Asclepias syriaca</i>	Fr	Fr,Fo		B,Fr	L,Fr,Fo		Fo	L,Fr,Fo	Fr	L,Fr,Fo
<i>Aster acuminatus</i>								I		
<i>Aster cordifolius</i>		B			L,I		L,Fo	B		L
<i>Aster lateriflorus</i>		Fr,Fo			B,I			L,Fr		L
<i>Aster lowianus</i>				B,Fo	L,I		B			
<i>Aster lucidulus</i>									Fo	
<i>Aster macrophyllus</i>					L					
<i>Aster ontarionis</i>							Fo			
<i>Aster puniceus</i>	L	Fr						L	Fr,Fo	
<i>Aster simplex</i>	B,L,Fr,Fo	Fr,Fo	L,Fr,I	Fo	L,Fr,Fo		B,L,Fr,Fo	B,L,Fr,Fo	Fr	B,L,Fo
<i>Aster sp.</i>	L	Fr,Fo	B,Fo,I		B,L		B,L	L,I	L,I	B,L,I
<i>Aster umbellatus</i>			B,L,Fr		Fr	Fr	B,L,Fr,Fo	B,L,Fr,I	B,L,Fr,Fo,I	B,Fo
<i>Aster vimineus</i>							Fr			
<i>Athyrium filix-femina</i>	B,L,I	I	L,I				L	B,L	L,I	
<i>Atriplex hastata</i>		I								
<i>Avena sativa</i>							Fo	Fo		
<i>Berteroa incana</i>		L								
<i>Bidens cernua</i>									Fo	
<i>Bidens frondosa</i>		L,Fr							Fo	
<i>Bidens sp.</i>									Fo	
<i>Boehmeria cylindrica</i>										
<i>Botrychium virginianum</i>		I								
<i>Brachyelytrum erectum</i>			I				B			
<i>Brassica rapa</i>	Fr									
<i>Brassica sp.</i>	Fr									I
<i>Bromus inermis</i>		Fr,Fo,I			L,Fo		B,Fr,Fo	Fr,Fo	L	L,Fo
<i>Butomus umbellatus</i>					Fo					
<i>Calamagrostis canadensis</i>	B,Fo	B,Fr,Fo	Fr,Fo		Fo		B,L,Fr	B,L,Fr,Fo	B,Fo	B,L,Fr
<i>Capsella bursa-pastoris</i>									Fo	
<i>Carex crinita</i>	B,Fo	B,Fr,Fo		Fo			Fo	B	Fo	
<i>Carex retrorsa</i>		Fr								
<i>Carex sp.</i>	B,L,Fr	B,Fr,Fo,I	B,Fr,Fo,I	L,Fr,I	B,Fr,Fo,I	Fr	B,L,Fr,Fo	B,L,Fr,Fo,I	B,L,Fr,Fo,I	Fo
<i>Carex stricta</i>										
<i>Carex vulpinoidea</i>							L			
<i>Caulophyllum thalictroides</i>		B,Fr	B,L,I	I				L		I
<i>Centaurea jacea</i>					Fo					
<i>Cerastium sp.</i>	B		I						Fo	
<i>Cerastium vulgatum</i>					I					
<i>Chelone glabra</i>					B					
<i>Chenopodium album</i>	Fr	Fr		Fo	L		Fo		Fo	Fr,Fo
<i>Chenopodium sp.</i>					I					L
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	Fo	B,Fr					B,Fo		Fo	
<i>Cichorium intybus</i>				Fo			Fo	Fo		Fo
<i>Cicuta maculata</i>					L			Fo		
<i>Circaea lutetiana</i>		B,Fr,I		I	L			L,Fo		

B: Bordure; L: Lièvre; Fr: Friche; Fo: Fossé; I: Ilot

Les espèces en caractères gras ont été observées par Grantner (1966) dans les érablières à caryer, laurentienne et à bouleau jaune

Annexe E: (suite)

ESPECE	Coaticook	Eardley	Ham Sud	Hudson	Lacolle	Morisset	St-Antoine	St-Célestin	Ste-Margue	Verchères
<i>Cirsium arvense</i>	Fr	Fr,Fo	Fr,Fo	Fo	Fo		B,L,Fo	L,Fr,Fo	Fr,Fo	Fo
<i>Cirsium sp.</i>				Fo	Fo			Fr		Fr
<i>Cirsium vulgare</i>		Fr,Fo	Fo	Fr				Fr		Fr
<i>Clematis virginiana</i>	B									
<i>Clintonia borealis</i>		I	I				B		I	
<i>Convolvulus sepium</i>				Fo				Fo		
<i>Convolvulus sp.</i>										I
<i>Coptis groenlandica</i>		B,I	I			Fr	B	I	B	
<i>Cornus canadensis</i>		B	B			L,Fr	B	B,L,I	I	
<i>Dactylis glomerata</i>	L				L		Fo			
<i>Danthonia spicata</i>	B	Fr	I				L,Fo		Fr	
<i>Daucus carota</i>					L,Fo			Fr		
<i>Dennstaedtia punctilobula</i>	B,I		I			L,I			B	
<i>Dryopteris cristata</i>			Fr							
<i>Dryopteris spinulosa</i>	B,L,I	I	B,L,I			I	B	B,I	B,I	B,I
<i>Echinochloa crus-galli</i>					L			Fo		Fo
<i>Echinocystis lobata</i>				I					L	L,Fr
<i>Epilobium angustifolium</i>			L,Fr			L,I			Fo	
<i>Epilobium ciliatum</i>			Fo							
<i>Epilobium glandulosum</i>									Fo	
<i>Epilobium hirsutum</i>							L	Fo		
<i>Equisetum arvense</i>	Fo	Fo,I							B	B,Fo
<i>Equisetum fluviatile</i>	L,Fo								L,Fr	
<i>Equisetum pratense</i>			I							
<i>Equisetum sp.</i>	B,L,Fo	Fr	Fo,I	L,I	L,Fr,Fo	L	B,L,Fo	B,L,Fr,Fo,I	Fr,Fo	B,L,Fr,Fo
<i>Erigeron annuus</i>										B
<i>Erigeron philadelphicus</i>			L							
<i>Erigeron sp.</i>		Fo								
<i>Erigeron strigosus</i>		Fr								
<i>Eupatorium maculatum</i>	Fo	B,Fr,Fo	Fr	Fo			B		Fr	
<i>Eupatorium perfoliatum</i>								Fo		B
<i>Euphorbia helioscopia</i>										Fo
<i>Fagopyrum esculentum</i>								Fo		
<i>Festuca rubra</i>						Fr			Fo	
<i>Festuca sp.</i>	B,L	L,Fo	B,L,I				L,Fo	B,L,Fr,Fo	Fo	L
<i>Fragaria americana</i>					L,I					
<i>Fragaria virginiana</i>	B,L,Fr	B,L,Fr,I	B,L,I	L,Fo	B,L,I	L,Fr	L,Fr,Fo	B,L,Fr,Fo,I	L,Fr,I	B,L,Fr,Fo
<i>Galeopsis tetrahit</i>	L		L			L			L,Fo	L,Fr
<i>Galium asprellum</i>		B								
<i>Galium labradoricum</i>	L									
<i>Galium sp.</i>	B,L		Fo,I	Fr,I	Fr					
<i>Galium triflorum</i>		Fr,I								
<i>Geum aleppicum</i>		B,Fr	B,I	Fo,I	L,I			Fr		Fr
<i>Geum canadense</i>		Fr		B,Fo	I					B
<i>Geum macrophyllum</i>									Fr	
<i>Glechoma hederacea</i>				B	I		Fo			
<i>Glyceria sp.</i>		Fr,Fo	Fo,I		L,Fo		Fo	Fo	Fo,I	
<i>Glyceria striata</i>		B		Fo			Fr	I	Fo	
<i>Glycine max</i>					Fo					Fo
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	I	I								
<i>Habenaria sp.</i>	Fr									
<i>Hieracium aurantiacum</i>							Fo			
<i>Hieracium sp.</i>	B,Fo	Fr	B,I		I	Fr	B,L,Fo	B,I	B,Fo	
<i>Hieracium vulgatum</i>						L,I			B,Fr	
<i>Hordeum vulgare</i>								L,Fo	L,Fo	L,Fo
<i>Humulus lupulus</i>			L							
<i>Hypericum perforatum</i>	L,Fr	Fo			Fo,I		Fo	Fr		
<i>Impatiens capensis</i>	B,L	B,Fr,Fo,I	Fo,I		Fo,I		B,L,Fo	B,L,Fo,I	L,Fr,Fo	B
<i>Iris versicolor</i>	Fr		Fr					Fo		
<i>Juncus bufonius</i>			Fo							
<i>Juncus effusus</i>		Fo	Fr,Fo			Fr	L	Fo	Fo	L
<i>Juncus sp.</i>	L,Fo	B,Fr	Fo					L	Fo	B
<i>Lactuca biennis</i>								B		
<i>Lactuca serriola</i>				Fo	I					Fo
<i>Laportea canadensis</i>		Fo,I			B					Fr
<i>Lathyrus latifolius</i>								Fr		
<i>Leersia oryzoides</i>	L,Fo				L,Fo		Fo	Fo	Fo	Fo
<i>Leersia virginica</i>				B						
<i>Leontodon autumnalis</i>	L		I							
<i>Linaria vulgaris</i>	L				Fo		L	Fo	Fo	Fo
<i>Linum usitatissimum</i>										L,Fo

B: Bordure; L: Lisière; Fr: Friche; Fo: Fossé; I: Ilot

Les espèces en caractères gras ont été observées par Grantner (1966) dans les érablières à caryer, laurentienne et à bouleau jaune

Annexe E: (suite)

ESPECE	Coaticook	Eardley	Ham Sud	Hudson	Lacolle	Morisset	St-Antoine	St-Célestin	Ste-Margue.	Verchères
<i>Lobelia kalmii</i>	Fr									
<i>Lolium perenne</i>					Fo					
<i>Lotus corniculatus</i>		Fr					L	Fr		
<i>Lycopodium clavatum</i>						Fr				
<i>Lycopodium flabelliforme</i>	I	B								
<i>Lycopodium lucidulum</i>						Fr				
<i>Lycopodium obscurum</i>			I							
<i>Lycopus americanus</i>		L		Fr	Fr			Fr		
<i>Lycopus uniflorus</i>		Fr	I		I		B,L	Fo		B
<i>Lysimachia terrestris</i>								Fr		
<i>Lythrum salicaria</i>		Fr		Fo	L,Fr,Fo		Fo	B,L,Fr,Fo		B,L,Fo
<i>Maianthemum canadense</i>	B,I	B,I	B,I	I	I	I	B,L	I	B,I	
<i>Matricaria matricarioides</i>									Fo	
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	B									
<i>Medicago lupulina</i>	Fo			Fo	L,Fo		Fo	Fo		Fo
<i>Medicago sativa</i>	Fr	Fo			B,Fr,Fo		Fo	Fo	Fo	L
<i>Medicago sp.</i>								Fr		
<i>Melilotus alba</i>	Fr,Fo	Fo			Fo		Fo	Fo		Fo
<i>Mentha canadensis</i>		B,Fr						Fo		
<i>Mimulus ringens</i>		Fr	I		L					L
<i>Mitchella repens</i>				I				I		
<i>Oenothera biennis</i>					Fr			Fo		
<i>Onoclea sensibilis</i>	B,L,Fo	B,L,Fr,I	Fr,I	I	B		B,L,Fo	B,L,Fr,Fo,I	B,Fr,Fo	B,I
<i>Osmunda cinnamomea</i>	B	I	Fr,I	I			B	B,L,I	I	I
<i>Osmunda claytoniana</i>	L		L			Fr		B,L,I	B	
<i>Osmunda regalis</i>								L,I		
<i>Oxalis stricta</i>	B,L,I	Fr	L,I		B,L,Fo,I		Fo	L,I	Fo	I
<i>Panicum capillare</i>		Fo						Fo		
<i>Panicum philadelphicum</i>			I							
<i>Panicum sp.</i>				Fo				L,Fr	Fr	
<i>Parthenocissus vitaceae</i>		Fr,Fo,I		B,L,Fo,I	B,L,Fo,I					B
<i>Pastinaca sativa</i>				Fr,Fo	L,Fr		Fo	L,Fr		
<i>Phalaris arundinacea</i>	Fr	L,Fr,Fo		B,Fo	B,L,Fr,Fo			Fr,Fo	Fr,Fo	L,Fo
<i>Pheum pratense</i>	B,L,Fr	B,L,Fr,Fo,I	B,L,Fr,Fo,I	B,L,Fo	B,L,Fr,Fo,I	L,Fr	B,L,Fr,Fo	B,L,Fr,Fo	B,L,Fr,Fo	B,L,Fr,Fo
<i>Phragmites communis</i>				Fo	Fo					B,Fo
<i>Phryma leptostachya</i>		I								
<i>Pilea pumila</i>										Fr
<i>Pimpinella saxifraga</i>	B									
<i>Plantago major</i>	B	B,L		B,L	Fo,I	L	L			L
<i>Poa compressa</i>	L,Fr				L,Fr,Fo,I					Fo
<i>Poa pratensis</i>	B,L,Fr,Fo	B,L,Fr,Fo	B,L,I	B,Fo	L,Fo,I	Fr	B,L,Fo	B,L,Fo	Fo	L,Fo
<i>Poa sp.</i>	B,L,Fr,Fo	Fr,Fo,I	B,L,Fr,Fo,I	L,Fr	B,L,Fr,Fo,I	L,Fr	B,L,Fr,Fo	B,L,Fr,Fo,I	B,L,Fr,Fo	B,L,Fr,Fo,I
<i>Polygonum arifolium</i>								B		
<i>Polygonum convolvulus</i>										L
<i>Polygonum cuspidatum</i>										Fr
<i>Polygonum hydropiper</i>					Fo					
<i>Polygonum lapathifolium</i>										Fo
<i>Polygonum pensylvanicum</i>										Fr,Fo
<i>Polygonum persicaria</i>								L,Fr		
<i>Polygonum sagittatum</i>		Fr,Fo					Fo	Fo	Fo	
<i>Potentilla anserina</i>							Fr,Fo	Fr		Fo
<i>Potentilla argentea</i>		Fr								
<i>Potentilla norvegica</i>							Fr	Fr		
<i>Potentilla reptans</i>	B									Fr
<i>Potentilla simplex</i>						Fo				
<i>Potentilla tridentata</i>										Fr
<i>Prenanthes alba</i>							B			
<i>Prenanthes altissima</i>				I			I			
<i>Prenanthes sp.</i>							B			
<i>Prunella vulgaris</i>	L	B,Fr			B,Fr,I		L,Fo			
<i>Pteridium aquilinum</i>		B						B,L,I		I
<i>Pyrola elliptica</i>	B		I							
<i>Ranunculus abortivus</i>										I
<i>Ranunculus acris</i>						Fr	Fr	Fo		Fo
<i>Ranunculus recurvatus</i>										
<i>Ranunculus sp.</i>					I		Fr			
<i>Rhinanthus crista-galli</i>			Fo		B					
<i>Rhus radicans</i>		Fo		B,L,Fo,I	B,L,Fo,I		L,Fr	Fo	B	B,Fr
<i>Rubus pubescens</i>	L	B	L		B		B,L			
<i>Rudbeckia hirta</i>		L			Fo					
<i>Rumex crispus</i>										Fo

B: Bordure; L: Lisière; Fr: Friche; Fo: Fossé; I: Ilot

Les espèces en caractères gras ont été observées par Grantner (1966) dans les érablières à caryer, laurentienne et à bouleau jaune

Annexe E: (suite)

ESPECE	Coaticook	Eardley	Ham Sud	Hudson	Lacolle	Morisset	St-Antoine	St-Célestin	Ste-Margue	Verchères
<i>Sagittaria latifolia</i>					Fo			Fo		
<i>Sanguinaria canadensis</i>		I								
<i>Sanguisorba canadensis</i>								L		
<i>Scirpus atrovirens</i>		Fr,Fo		Fo		Fr	Fo	L		
<i>Scirpus rubrotinctus</i>			Fo		Fr		Fo			
<i>Scirpus sp.</i>	L	B,Fr,Fo						Fr		
<i>Scutellaria lateriflora</i>										Fo
<i>Sedum purpureum</i>	L				B				Fr,Fo	
<i>Senecio robbinsii</i>	Fr									
<i>Senecio vulgaris</i>	Fo						Fo		Fo	
<i>Setaria glauca</i>				Fo						Fo
<i>Setaria viridis</i>					L			Fo	Fo	
<i>Silene alba</i>		Fo								
<i>Silene cucubalus</i>	Fo									
<i>Sisyrinchium angustifolium</i>									Fr	
<i>Sium suave</i>					Fo			Fo		Fo
<i>Smilacina racemosa</i>	L	I				Fr	B,I	I		
<i>Solanum dulcamara</i>	B	Fr,Fo			B					
<i>Solanum nigrum</i>		I								
<i>Solidago canadensis</i>	B,L,Fr,Fo	B,L,Fr,Fo	B,L,Fr,Fo,I	Fr,Fo,I	B,L,Fr,Fo	L,Fr	B,L,Fr,Fo	B,L,Fr,Fo,I	B,L,Fr,Fo,I	B,L,Fo
<i>Solidago flexicaulis</i>										
<i>Solidago gigantea</i>									Fr	
<i>Solidago graminifolia</i>	B,L,Fr,Fo	B,Fr	Fr	Fr	L,Fr,Fo	L,Fr	B,L,Fr,Fo	L,Fr	Fr,Fo	B,L
<i>Solidago hispida</i>									Fr	
<i>Solidago nemoralis</i>					Fo					
<i>Solidago rugosa</i>	B,L,Fr,Fo	B,L,Fr,I	B,L,Fr,Fo,I	Fr	L,Fr	L,Fr	B,L,Fr	B,L,Fr,Fo	Fr,Fo	B,L,Fr
<i>Solidago sp.</i>			I		Fr					
<i>Sonchus arvensis</i>					Fo	Fr	Fr,Fo	Fo		
<i>Sonchus asper</i>				Fo						Fo
<i>Sonchus oleraceus</i>		Fo		Fo						Fo
<i>Sparganium eurycarpum</i>		Fo			Fo					
<i>Sparganium sp.</i>								Fo		
<i>Steironema ciliatum</i>			I		B,L	Fr	B	L		
<i>Stellaria graminea</i>							Fo			
<i>Stellaria longifolia</i>						Fr		Fr,Fo	Fo	
<i>Streptopus roseus</i>		I	I						I	
<i>Symplocarpus foetidus</i>								I		
<i>Tanacetum vulgare</i>							B,Fr			
<i>Taraxacum officinale</i>	L	B,Fr,Fo	L	L,Fo	L,Fo,I		Fo	Fr,Fo	L,Fo	L,Fr,Fo,I
<i>Thalictrum dioicum</i>		I							L	
<i>Thalictrum pubescens</i>		B,Fo								
<i>Thelypteris noveboracensis</i>	B,I		I					B,I		
<i>Thelypteris palustris</i>	Fr									
<i>Thelypteris phegopteris</i>	B								L	
<i>Thlaspi arvense</i>									Fo	
<i>Tiarella cordifolia</i>			I							
<i>Tragopogon pratensis</i>									L,Fo	
<i>Trientalis borealis</i>			B,I	I		I		I	I	
<i>Trifolium agrarium</i>		B,Fo						Fo		Fo
<i>Trifolium arvense</i>								Fo	Fo	
<i>Trifolium pratense</i>		L,Fr,Fo		B,L,Fo	Fr,Fo		L,Fo	L,Fr,Fo	L,I	Fo
<i>Trifolium repens</i>		Fr,Fo	Fo,I	L,Fo	Fo		Fo	Fr,Fo	L,Fo	Fo
<i>Trillium erectum</i>		I								B
<i>Trillium undulatum</i>				B,Fo	Fo		L			Fo
<i>Triticum aestivum</i>										
<i>Tussilago farfara</i>							Fr,Fo	Fo	Fo	
<i>Typha angustifolia</i>				Fo	L,Fo		Fo	Fo	Fo	Fo
<i>Typha latifolia</i>	Fo	Fr,Fo			L,Fo		Fo	Fo	Fo	Fo
<i>Uvularia sessifolia</i>								I		
<i>Veratrum viride</i>									L	
<i>Verbascum thapsus</i>		Fr								
<i>Verbena hastata</i>		Fr,Fo						Fo		B
<i>Veronica officinalis</i>	B									
<i>Vicia cracca</i>	B,L,Fr	L,Fr,Fo	B,Fr,Fo	L,Fr,Fo	L,Fr,Fo	Fr	B,Fr,Fo	B,L,Fr,Fo	Fr,Fo	B,L,Fr,Fo
<i>Vicia tetrasperma</i>				Fo						
<i>Viola affinis</i>		I								
<i>Viola sp.</i>	B	B,I		B	L,Fr,I	L	B	I	B,I	
<i>Vitis riparia</i>	Fr			B,Fo,I	L		B	L	Fr	B,L,Fr
<i>Waldsteinia fragarioides</i>			I		L,I					
<i>Zea mays</i>					Fo			Fo		

B: Bordure; L: Lisière; Fr: Friche; Fo: Fossé; I: Ilot

Les espèces en caractères gras ont été observées par Grantner (1966) dans les érablières à caryer, laurentienne et à bouleau jaune.

Annexe F: Nombre d'espèces et statut, indice de Shannon et couverture végétale des strates arbustives et arborées des flots boisés décrits dans les routes ÉPON

PARAMETRE	Route									
	Coaticook	Eardley	Ham Sud	Hudson	Lacolle	Morisset	St-Antoine	St-Célestin	Ste-Marguerite	Verchères
Arbustive basse										
Nb. d'espèces	2,5 ± 3,5 (2)	8,0 ± 2,1 (6)	8,5 ± 4,6 (6)	13,0 ± 4,2 (2)	7,0 ± 3,6 (3)	12 (1)	10,0 (1)	10,6 ± 3,0 (8)	8,8 ± 4,7 (5)	11,0 (1)
Indigènes (%)	100,0	96,1 ± 6,1	100,0 ± 0,0	86,9 ± 9,7	77,5 ± 12,3	91,7	100,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0
Introduites (%)	0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	13,1 ± 9,7	8,6 ± 8,3	0,0	0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0
Indéterminé (%)	0,0	3,9 ± 6,1	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	13,9 ± 12,7	8,3	0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0
Shannon	1,6 (1)	2,0 ± 0,7 (6)	2,1 ± 0,7 (6)	3,2 ± 0,3 (2)	1,5 ± 0,8 (3)	2,6 (1)	2,5 (1)	2,8 ± 0,4 (8)	2,1 ± 0,9 (5)	2,9 (1)
Couvert	15,0 ± 21,2 (2)	38,3 ± 21,5 (6)	56,0 ± 17,7 (6)	50,3 ± 7,2 (2)	64,4 ± 30,4 (3)	75,0 (1)	57,5 (1)	34,4 ± 16,8 (8)	65,8 ± 23,0 (5)	51,3 (1)
Arbustive haute										
Nb. d'espèces	1,0 ± 1,4 (2)	3,5 ± 1,9 (6)	5,0 ± 1,3 (6)	4,5 ± 2,1 (2)	3,3 ± 1,5 (3)	5,0 (1)	8,0 (1)	3,3 ± 2,4 (8)	2,0 ± 2,0 (5)	7,0 (1)
Indigènes (%)	100,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	75,0 ± 35,4	93,3 ± 11,5	100,0	100,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0
Introduites (%)	0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	25,0 ± 35,4	6,7 ± 11,5	0,0	0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0
Indéterminé (%)	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	0,0 ± 0,0	0,0
Shannon	0,9 (1)	1,2 ± 0,8 (6)	1,7 ± 0,4 (6)	1,8 ± 0,7 (2)	1,2 ± 0,7 (3)	1,8 (1)	2,4 (1)	1,2 ± 0,8 (7)	0,8 ± 1,0 (4)	2,5 (1)
Couvert	4,9 ± 7,0 (2)	26,1 ± 12,0 (6)	39,3 ± 12,2 (6)	36,5 ± 20,5 (2)	46,0 ± 32,0 (3)	28,3 (1)	42,5 (1)	20,5 ± 15,0 (8)	8,8 ± 6,6 (5)	66,2 (1)
Arborée basse										
Nb. d'espèces	2,0 ± 1,4 (2)	3,7 ± 2,7 (6)	4,5 ± 1,2 (6)	3,5 ± 0,7 (2)	3,3 ± 1,5 (3)	4,0 (1)	6,0 (1)	2,9 ± 1,3 (8)	2,0 ± 1,4 (5)	5,0 (1)
Indigènes (%)	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	75,0 ± 35,4	100,0 ± 0,0	100,0	100,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0
Introduites (%)	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	25,0 ± 35,4	0,0 ± 0,0	0,0	0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0
Indéterminé (%)	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 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0
Shannon	0,7 ± 1,0 (2)	1,3 ± 1,1 (6)	1,4 ± 0,3 (6)	1,4 ± 0,4 (2)	1,2 ± 0,5 (3)	1,3 (1)	2,5 (1)	1,0 ± 0,7 (8)	0,6 ± 0,8 (5)	2,1 (1)
Couvert	15,8 ± 3,1 (2)	51,1 ± 12,8 (6)	39,4 ± 12,1 (6)	34,8 ± 3,3 (2)	58,6 ± 20,8 (3)	51,3 (1)	27,8 (1)	43,1 ± 21,1 (8)	29,0 ± 26,5 (5)	45,8 (1)
Arborée haute										
Nb. d'espèces	2,0 ± 1,4 (2)	4,0 ± 2,1 (6)	1,7 ± 1,0 (6)	3,5 ± 0,7 (2)	3,3 ± 1,5 (3)	3,0 (1)	2,0 (1)	2,3 ± 1,5 (8)	1,4 ± 0,6 (5)	4,0 (1)
Indigènes (%)	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	83,3 ± 23,6	100,0 ± 0,0	100,0	100,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0
Introduites (%)	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	16,7 ± 23,6	0,0 ± 0,0	0,0	0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0
Indéterminé (%)	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 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0
Shannon	0,6 ± 0,8 (2)	1,4 ± 1,0 (6)	0,5 ± 0,4 (5)	1,2 ± 0,2 (2)	1,4 ± 0,8 (3)	0,6 (1)	1,0 (1)	0,6 ± 0,7 (8)	0,4 ± 0,5 (5)	2,0 (1)
Couvert	89,3 ± 5,4 (2)	64,1 ± 12,9 (6)	19,7 ± 24,5 (6)	73,8 ± 11,2 (2)	73,8 ± 10,7 (3)	50,0 (1)	70,0 (1)	49,8 ± 27,0 (8)	61,9 ± 33,6 (5)	28,3 (1)

Note: Les valeurs présentées sont la moyenne, l'écart-type et la taille de l'échantillon ()

Annexe G: Espèces ligneuses rencontrées dans les 10 routes ÉPON

ESPECE	Coaticook	Eardley	Ham Sud	Hudson	Lacolle	Morisset	St-Antoine	St-Célestin	Ste-Margue.	Verchères
<i>Abies balsamea</i>	B	B,I	B,I	I		F,L,I	B	B,L,I	B,I	B
<i>Acer negundo</i>		B,F,L	L	I	B,L,I					L
<i>Acer pensylvanicum</i>			I				B,I		B,I	
<i>Acer rubrum</i>	L,I	B,I	B,I	L,I	B,L,I	F,L,I	B,I	B,F,L,I	B,I	B,I
<i>Acer saccharinum</i>				B	B,L			B,F,L		
<i>Acer saccharum</i>	B,L,I	B,I	L,I		B,L,I	I	B,I	I	B,L,I	
<i>Acer spicatum</i>	B	I	B,I		B	I	B,I	I	B,I	B
<i>Ainus rugosa</i>	B,F	B,F,L	B,L				B,F,L	B,F,L,I	F	B
<i>Amelanchier arborea</i>	B			I	L			B,I		
<i>Amelanchier laevis</i>	B,L	I	B,I	I	L	L	B,L,I	L,I	B,L,I	B
<i>Amelanchier sp.</i>		I						I		
<i>Aronia melanocarpa</i>							L	F		
<i>Betula alleghaniensis</i>	I	I	B,L,I		I	L,I		B,F,I	B	
<i>Betula papyrifera</i>	B,L	B,F		I		F,I	B,L,I	B,L,I		B
<i>Betula populifolia</i>	B		F,I	I	B,F,L		B	B,F,L,I	B,F,I	B,I
<i>Carya cordiformis</i>				I						
<i>Carya ovata</i>				B			I			B
<i>Cornus alternifolia</i>	F	I		L,I	B,I			B,I		
<i>Cornus stolonifera</i>	B,F,L	B,F	B,F,L		B,F,L,I	F,L	B,F,L,I	B,F,L	F,L,I	B,F,L
<i>Corylus comuta</i>	B	I					B	I	B,I	B
<i>Crataegus sp.</i>	B,L	B,F	B,L,I	B,F,L,I	F,L,I		B,L	L,I	L,I	B,F,L,I
<i>Diervilla lonicera</i>								L,I		
<i>Fagus grandifolia</i>	I	I	B,I	I		I	B,I		B	
<i>Fraxinus americana</i>	B,L,I	B,F,I	L,I	L,I	B,F,L,I		B,I	L	B,I	B,F,L,I
<i>Fraxinus nigra</i>		I							B	
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	B	B,F,I	B	B,L,I	B,F,L,I		B	L		B,L
<i>Ilex verticillata</i>		I					B	B,I		
<i>Juglans cinerea</i>	F				L					
<i>Juniperus communis</i>		B,F								
<i>Kalmia angustifolia</i>						F		L,I	F,I	
<i>Larix laricina</i>	F		B,I							
<i>Ledum groenlandicum</i>									I	
<i>Lonicera canadensis</i>	B	L,I		B				I	B,I	
<i>Malus pumila</i>	B	F,L	B		L		B,L	F,L	B	
<i>Nemopanthus mucronatus</i>			I						I	
<i>Ostrya virginiana</i>	B	B,L,I			L		I			
<i>Picea glauca</i>	B,L	B,I	B,I			F,I	B	B,I	B,F	
<i>Picea mariana</i>			B,I							
<i>Pinus strobus</i>		B,F,I		B,I	I			B,I		
<i>Pinus resinosa</i>		B	B,I						B	
<i>Populus balsamifera</i>	B,L						B	B,L		
<i>Populus deltoides</i>					F			L		B,L
<i>Populus grandidentata</i>	B	I					B		B	
<i>Populus tremuloides</i>	B,L	B,F,L	B,F,I		B,L,I	F,L	B,L	B,L,I	B,F,I	B,F,L,I
<i>Prunus nigra</i>		L								
<i>Prunus pennsylvanica</i>	B,L,I	B,F,L,I	B,L,I	F	L	L	B,L	B,F,L,I	B,L,I	B,L
<i>Prunus serotina</i>	B	B,I	B,I	I			L	L		
<i>Prunus sp.</i>									F	

B: Bordure; F: Friche; L:Lisière; I:Ilot

Annexe G: (suite)

ESPECE	Coaticook	Eardley	Ham Sud	Hudson	Lacolle	Morisset	St-Antoine	St-Célestin	Ste-Margue.	Verchères
<i>Prunus virginiana</i>	B,L	B,F,I	B,L,I	L,I	L	F,L,I	B,L	L	B,F,L,I	B,F,L,I
<i>Quercus macrocarpa</i>				B,L	B					B,I
<i>Quercus rubra</i>		I		I	I					B
<i>Rhamnus catharticus</i>		L		B,F,L,I						
<i>Rhododendron canadense</i>						F				
<i>Rhus typhina</i>		B,F					B	L		
<i>Ribes americanum</i>			I							
<i>Ribes cynosbati</i>		L								
<i>Ribes lacustre</i>			B							
<i>Ribes sp.</i>	F,L	I			L,I	I				L
<i>Rosa blanda</i>		L	L		L		F	F		B,F,L
<i>Rubus allegheniensis</i>	L	L	F		B,L		B,F,L	B,F,L,I	B,L,I	B,I
<i>Rubus strigosus</i>	B,F,L	B,F,L,I	B,F,L,I	B,L,I	B,F,L,I	F,L,I	B,F,L	B,F,L,I	B,F,L,I	B,F,L
<i>Rubus occidentalis</i>	L		B		L		L	B,L,I		B,F
<i>Rubus odoratus</i>		I						I		F
<i>Rubus sp.</i>	B	B		I	I			F,I	F	
<i>Salix bebbiana</i>	L	F	B,F,L				F	B	F	B
<i>Salix X rubens</i>				I				F	L	B
<i>Salix discolor</i>	L		F		F,L	F	F,L	B,L	F,I	B
<i>Salix fragilis</i>	F				L					
<i>Salix interior</i>					F					
<i>Salix nigra</i>								L		
<i>Salix petiolaris</i>		B,F	F,I		F			F		L
<i>Salix pyrifolia</i>						L				
<i>Salix rigida</i>	B,F,L	F	F,I	L	F,L		F,L	B,F,L	F,L	B,F,L
<i>Salix sp.</i>								B		F
<i>Sambucus canadensis</i>					I			B,I		
<i>Sambucus pubens</i>		I				L,I		I	B,L,I	F
<i>Sorbus americana</i>			I			I	B,L	B,L	I	B,F
<i>Spiraea alba</i>		B,F,L						L,I		
<i>Spiraea latifolia</i>	B,F,L	B,L	B,F,L,I	F,L	B,L		B,F,L	B,F,L,I	B,F,L,I	B,F,L
<i>Spiraea tomentosa</i>	F	B,F,L	F,I				L	L	B,L,I	
<i>Symphoricarpos albus</i>					I					
<i>Taxus canadensis</i>								B,I		
<i>Thuja occidentalis</i>	B,L,I	B	B,I			F	B	B,I		
<i>Tilia americana</i>	L	L,I		I			B,I			B
<i>Tsuga canadensis</i>	B	I			I			B,L,I		
<i>Ulmus americana</i>					B,L,I			B		B
<i>Ulmus rubra</i>	B	B,F,L,I	B,I	B,F,L,I	B,L,I			B,L,I		B,F,L,I
<i>Vaccinium angustifolium</i>			B					L,I	B,F,I	B
<i>Vaccinium corymbosum</i>								B		
<i>Vaccinium myrtilloides</i>			B,I			F	L	L,I	B,F,I	
<i>Viburnum lentago</i>					L					
<i>Viburnum cassinoides</i>		I	B,I				B	B,L,I	B,I	I
<i>Viburnum edule</i>									F	
<i>Viburnum sp.</i>		I								
<i>Viburnum trilobum</i>	L		B			L	L	L		B,I

B: Bordure; F: Friche; L: Lisière; I: Ilot

Note: Il est possible d'obtenir la liste des espèces pour les strates arbustives et arborées pour chaque route et chaque habitat en communiquant avec les auteurs

Annexe H : (suite)

ESPECE	Coaticook	Eardley	Ham Sud	Hudson	Lacolle	Morisset	St-Antoine	St-Célestin	Ste-Marguerite	Verchères
<i>Leontodon autumnalis</i>	B		B, L							
<i>Linaria vulgaris</i>	L				B, L			B		
<i>Linum usitatissimum</i>										L
<i>Lotus corniculatus</i>		B					L			
<i>Lycopus uniflorus</i>							B	B, L		
<i>Lythrum salicaria</i>		L			B			L		B, L
<i>Mateuccia struthiopteris</i>	B									
<i>Malanthemum canadense</i>							B		B, L	
<i>Medicago sativa</i>			B		L			L		
<i>Medicago sp.</i>								L	B	B, L
<i>Onoclea sensibilis</i>	B, L	L						L		
<i>Osmunda claytoniana</i>	L							L		
<i>Oxalis stricta</i>	B				B, L			B		
<i>Panicum capillare</i>		B					B			
<i>Panicum sp.</i>					L			L		
<i>Parthenocissus vitaceae</i>					B, L					
<i>Pastinaca sativa</i>					B, L			L		L
<i>Penstemon digitalis</i>							L			
<i>Phalaris arundinacea</i>		L		B	B, L		B			
<i>Phleum pratense</i>	B, L	B, L	B, L	B, L	B, L	L	B, L	B, L	B, L	B, L
<i>Plantago lanceolata</i>	B									
<i>Plantago major</i>	B		B, L	B	L		B	L	B, L	B, L
<i>Poa compressa</i>	L	B			B, L					L
<i>Poa pratensis</i>	B, L	B	L	B	L		B	B, L	L	L
<i>Poa sp.</i>	B, L	B, L	B, L	B, L	B, L	L	B, L	B, L	B, L	B, L
<i>Polygonum persicaria</i>	B				B					L
<i>Polygonum sagittatum</i>							B			
<i>Polygonum sp.</i>			B							
<i>Potentilla argentea</i>		B								
<i>Potentilla norvegica</i>								B, L		
<i>Potentilla recta</i>		B								
<i>Prunella vulgaris</i>		B	L			L	B, L	L		
<i>Pteridium aquilinum</i>		B				L	L	B		
<i>Ranunculus acris</i>	B, L	B	B, L		L	L			B	
<i>Rhus radicans</i>	L			L	L					
<i>Rubus pubescens</i>		B								
<i>Rudbeckia hirta</i>		B, L								B
<i>Rumex acetosella</i>							L		B	
<i>Rumex sp.</i>									B	
<i>Scutellaria lateriflora</i>										L
<i>Setaria glauca</i>	L				L		L			L
<i>Setaria viridis</i>					L		L			
<i>Silene cucubalus</i>		L								
<i>Sedum purpureum</i>					B					
<i>Senecio vulgaris</i>			B							
<i>Solanum dulcamara</i>		B								
<i>Solidago canadensis</i>	B, L	B, L		B, L	L	L	B	B, L	B	B
<i>Solidago graminifolia</i>	B, L						L	B, L		B
<i>Solidago nemoralis</i>		B								
<i>Solidago rugosa</i>	B, L	B					L	B, L		B, L
<i>Sonchus arvensis</i>	B		B, L							
<i>Steironema ciliatum</i>							B			
<i>Stellaria graminea</i>		B, L								
<i>Stellaria longifolia</i>							L			
<i>Taraxacum officinale</i>	B, L	B	B, L	B, L	B, L	L	B, L	L	B, L	B
<i>Thalictrum dioicum</i>									L	
<i>Trifolium agrarium</i>	B									
<i>Trifolium pratense</i>	B, L	B	B, L	B, L	L		B, L	B, L	B, L	B, L
<i>Trifolium repens</i>	B, L	B	B, L	B, L	B, L		B, L	B, L	L	L
<i>Trifolium sp.</i>									B	
<i>Triticum aestivum</i>										B
<i>Typha angustifolia</i>										B
<i>Typha latifolia</i>										B
<i>Veratrum viride</i>				L						
<i>Verbena hastata</i>		B								
<i>Viola cracca</i>	B, L	B, L	B, L	L	B, L	L	B, L	B, L	B, L	B, L
<i>Viola sp.</i>									B	
<i>Zea mays</i>	B, L				B, L			B, L		

Annexe I: Nombre d'espèces et statut, indice de Shannon et couverture végétale des strates arbustives et arborées des bordures décrites dans les routes ÉPON

PARAMETRE	Route								
	Coaticook	Eardley	Ham Sud	Hudson	Lacolle	St-Antoine	St-Célestin	Ste-Marguerite	Verchères
Arbustive basse									
Nb. d'espèces	6,5 ± 2,8 (13)	8,5 ± 1,8 (6)	9,4 ± 3,7 (5)	5,0 ± 1,4 (2)	5,3 ± 2,9 (5)	9,4 ± 3,0 (7)	8,2 ± 2,2 (5)	7,7 ± 3,1 (6)	9,8 ± 1,2 (5)
Indigènes (%)	97,1 ± 5,6	97,6 ± 5,8	97,1 ± 6,4	79,2 ± 5,9	97,9 ± 5,1	94,3 ± 5,9	96,3 ± 5,9	97,6 ± 5,8	94,8 ± 8,5
Introduites (%)	2,9 ± 5,6	2,4 ± 5,8	2,9 ± 6,4	20,8 ± 5,9	2,1 ± 5,1	2,6 ± 4,6	2,1 ± 5,1	2,4 ± 5,8	1,7 ± 4,1
Indéterminé (%)	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	3,1 ± 5,7	1,7 ± 4,1	0,0 ± 0,0	3,5 ± 5,5
Shannon	2,0 ± 0,9 (13)	2,3 ± 0,6 (6)	2,7 ± 0,5 (5)	1,4 ± 0,3 (2)	1,5 ± 0,9 (5)	2,6 ± 0,5 (7)	2,3 ± 0,6 (5)	2,2 ± 0,7 (6)	2,8 ± 0,2 (5)
Couvert	43,1 ± 9,6 (13)	57,2 ± 8,4 (6)	44,7 ± 10,3 (5)	42,8 ± 5,4 (2)	37,9 ± 14,2 (5)	43,4 ± 3,8 (7)	37,0 ± 11,9 (5)	36,9 ± 7,1 (6)	40,7 ± 11,4 (5)
Arbustive haute									
Nb. d'espèces	3,6 ± 1,6 (13)	3,2 ± 1,2 (6)	5,2 ± 1,8 (5)	2,5 ± 0,7 (2)	1,8 ± 1,2 (5)	3,7 ± 1,6 (7)	3,2 ± 1,2 (5)	2,8 ± 1,2 (6)	3,5 ± 1,2 (5)
Indigènes (%)	95,7 ± 8,5	91,7 ± 20,4	96,0 ± 8,9	83,3 ± 23,6	91,7 ± 20,4	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0
Introduites (%)	4,3 ± 8,5	8,3 ± 20,4	4,0 ± 8,9	16,7 ± 23,6	8,3 ± 20,4	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0
Indéterminé (%)	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 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0
Shannon	1,5 ± 0,7 (13)	1,3 ± 0,6 (6)	2,0 ± 0,4 (5)	1,2 ± 0,2 (2)	0,6 ± 0,8 (5)	1,5 ± 0,8 (7)	1,3 ± 0,7 (5)	0,9 ± 0,6 (6)	1,5 ± 0,6 (5)
Couvert	32,5 ± 12,6 (13)	34,3 ± 12,1 (6)	24,9 ± 16,2 (5)	36,7 ± 21,2 (2)	33,2 ± 22,5 (5)	27,3 ± 8,2 (7)	30,9 ± 10,1 (5)	23,9 ± 12,2 (6)	24,8 ± 12,5 (5)
Arborée basse									
Nb. d'espèces	2,8 ± 1,2 (13)	1,5 ± 0,8 (6)	1,2 ± 0,5 (5)	3,0 ± 1,4 (2)	2,2 ± 1,3 (5)	1,6 ± 1,1 (7)	2,3 ± 1,0 (5)	2,5 ± 2,0 (6)	2,8 ± 1,2 (5)
Indigènes (%)	98,1 ± 6,9	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	94,4 ± 13,6	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0
Introduites (%)	1,9 ± 6,9	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	5,6 ± 13,6	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0
Indéterminé (%)	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 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0
Shannon	1,1 ± 0,7 (13)	0,4 ± 0,6 (6)	0,2 ± 0,4 (5)	1,3 ± 0,7 (2)	0,8 ± 0,9 (5)	0,6 ± 0,6 (6)	1,0 ± 0,6 (5)	0,8 ± 0,9 (6)	1,1 ± 0,7 (5)
Couvert	34,2 ± 17,1 (13)	13,9 ± 9,7 (6)	9,8 ± 8,9 (5)	70,0 ± 7,1 (2)	45,4 ± 20,1 (5)	19,6 ± 13,5 (7)	39,9 ± 17,3 (5)	38,2 ± 14,9 (6)	24,9 ± 12,0 (5)
Arborée haute									
Nb. d'espèces	1,5 ± 1,2 (13)	0,3 ± 0,5 (6)	1,0 ± 0,7 (5)	1,5 ± 0,7 (2)	1,2 ± 0,8 (5)	1,1 ± 0,7 (7)	1,5 ± 1,2 (5)	2,2 ± 1,2 (6)	1,2 ± 1,0 (5)
Indigènes (%)	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0
Introduites (%)	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 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0
Indéterminé (%)	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 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0
Shannon	0,7 ± 0,7 (10)	0,0 ± 0,0 (2)	0,2 ± 0,4 (4)	0,5 ± 0,7 (2)	0,2 ± 0,4 (5)	0,3 ± 0,5 (6)	0,5 ± 0,6 (5)	0,8 ± 0,7 (6)	0,3 ± 0,6 (5)
Couvert	15,9 ± 17,8 (13)	1,7 ± 2,8 (6)	7,5 ± 5,3 (5)	59,2 ± 31,8 (2)	37,7 ± 27,2 (5)	7,9 ± 5,4 (7)	23,4 ± 20,1 (5)	34,2 ± 14,2 (6)	8,6 ± 7,3 (5)

Note: Aucune bordure n'a été décrite à Morisset

Note: Les valeurs présentées sont la moyenne, l'écart-type et la taille de l'échantillon ()

Annexe J: Nombre d'espèces et statut, indice de Shannon et couverture végétale des strates arbustives et arborées des lisières décrites dans les routes ÉPON

PARAMETRE	Route									
	Coaticook	Eardley	Ham Sud	Hudson	Lacolle	Morisset	St-Antoine	St-Célestin	Ste-Marguerite	Verchères
Arbustive basse										
Nb. d'espèces	6,4 ± 2,3 (8)	6,3 ± 1,5 (3)	6,0 ± 1,8 (4)	5,7 ± 4,7 (3)	6,3 ± 2,0 (11)	6,3 ± 1,5 (3)	7,6 ± 3,1 (9)	7,8 ± 3,4 (11)	4,3 ± 1,8 (6)	4,0 ± 1,2 (7)
Indigènes (%)	96,8 ± 6,3	84,7 ± 16,8	90,0 ± 20	83,3 ± 28,9	86,2 ± 12,3	100,0 ± 0,0	98,3 ± 5,3	97,5 ± 6,2	100,0 ± 0,0	94,3 ± 9,8
Introduites (%)	2,1 ± 5,9	15,3 ± 16,8	5,0 ± 10	16,7 ± 28,9	12,8 ± 10,9	0,0 ± 0,0	1,7 ± 5,3	2,5 ± 6,2	0,0 ± 0,0	2,9 ± 7,6
Indéterminé (%)	1,1 ± 3,2	0,0 ± 0,0	5,0 ± 10	0,0 ± 0,0	1,0 ± 3,4	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	2,9 ± 7,6
Shannon	2,0 ± 0,7 (8)	1,8 ± 0,6 (3)	2,3 ± 0,5 (4)	1,4 ± 1,3 (3)	2,1 ± 0,6 (11)	2,0 ± 0,4 (3)	2,1 ± 0,7 (9)	2,3 ± 0,7 (11)	1,6 ± 0,8 (6)	1,5 ± 0,4 (7)
Couvert	52,0 ± 10,6 (8)	41,0 ± 21,7 (3)	52,0 ± 6,4 (4)	47,0 ± 23,4 (3)	43,0 ± 10,2 (11)	39,7 ± 3,2 (3)	38,7 ± 5,0 (9)	45,2 ± 10,9 (11)	40,0 ± 9,8 (6)	39,5 ± 5,0 (7)
Arbustive haute										
Nb. d'espèces	2,0 ± 1,5 (8)	2,0 ± 1,0 (3)	2,0 ± 0,8 (4)	2,0 ± 1,7 (3)	2,3 ± 1,0 (11)	2,3 ± 0,6 (3)	1,8 ± 1,1 (9)	1,6 ± 1,0 (11)	1,2 ± 0,4 (6)	1,3 ± 1,4 (7)
Indigènes (%)	100,0 ± 0,0	77,8 ± 38,5	91,7 ± 16,7	100,0 ± 0,0	62,9 ± 37,5	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	95,0 ± 11,2
Introduites (%)	0,0 ± 0,0	22,2 ± 38,5	8,3 ± 16,7	0,0 ± 0,0	37,1 ± 37,5	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	5,0 ± 11,2
Indéterminé (%)	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 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0
Shannon	0,7 ± 0,7 (7)	0,8 ± 0,8 (1)	0,7 ± 0,5 (4)	1,5 ± 0,0 (2)	0,9 ± 0,6 (11)	1,1 ± 0,4 (3)	0,7 ± 0,7 (9)	0,6 ± 0,6 (10)	0,2 ± 0,4 (6)	0,4 ± 0,6 (5)
Couvert	30,3 ± 19,7 (8)	36,3 ± 7,1 (3)	31,8 ± 19,9 (4)	22,9 ± 20,2	21,7 ± 10,7 (11)	20,2 ± 8,0 (3)	9,7 ± 7,3 (9)	15,3 ± 13,1 (11)	21,3 ± 14,9 (6)	14,6 ± 15,5 (7)
Arborée basse										
Nb. d'espèces	1,1 ± 1,0 (8)	0,7 ± 0,6 (3)	1,0 ± 0,0 (4)	0,7 ± 0,6 (3)	1,6 ± 1,4 (11)	1,3 ± 1,5 (3)	0,2 ± 0,4 (9)	1,0 ± 1,1 (11)	0,8 ± 0,4 (6)	0,7 ± 1,1 (7)
Indigènes (%)	100,0 ± 0,0	50,0 ± 70,7	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	92,9 ± 18,9	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	80,0 ± 44,7	88,9 ± 19,2
Introduites (%)	0,0 ± 0,0	50,0 ± 70,7	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	7,1 ± 18,9	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	20,0 ± 44,7	11,1 ± 19,2
Indéterminé (%)	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 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0
Shannon	0,4 ± 0,6 (6)	0,0 ± 0,0 (2)	0,0 ± 0,0 (4)	0,0 ± 0,0 (2)	1,0 ± 0,5 (7)	0,7 ± 1,0 (2)	0,0 ± 0,0 (2)	0,6 ± 0,5 (6)	0,0 ± 0,0 (5)	0,4 ± 0,7 (3)
Couvert	20,7 ± 22,1 (8)	8,9 ± 13,4 (3)	22,8 ± 26,3 (4)	9,2 ± 8,5 (3)	15,0 ± 13,5 (11)	18,8 ± 17,6 (3)	1,6 ± 3,8 (9)	8,5 ± 12,6 (11)	21,0 ± 23,0 (6)	10,2 ± 14,3 (7)
Arborée haute										
Nb. d'espèces	0,4 ± 0,5 (8)	0,0 ± 0,0 (3)	0,8 ± 1,0 (4)	0,7 ± 0,6 (3)	0,7 ± 1,3 (11)	1,0 ± 1,0 (3)	0,0 ± 0,0 (9)	0,3 ± 0,5 (11)	0,2 ± 0,4 (6)	0,6 ± 0,8 (7)
Indigènes (%)	100,0 ± 0,0		100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0		100,0 ± 0,0	100,0	100,0 ± 0,0
Introduites (%)	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	0,0 ± 0,0
Indéterminé (%)	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	0,0 ± 0,0
Shannon	0,0 ± 0,0 (3)		0,3 ± 0,4 (2)	0,0 ± 0,0 (2)	0,7 ± 0,9 (4)	0,5 ± 0,7 (2)		0,0 ± 0,0 (3)	0,0 (1)	0,3 ± 0,4 (3)
Couvert	6,9 ± 11,0 (8)	0,0 ± 0,0 (3)	15,4 ± 25,6 (4)	6,7 ± 8,8 (3)	3,4 ± 5,4 (11)	13,7 ± 17,5 (3)	0,0 ± 0,0 (9)	4,3 ± 8,6 (11)	8,2 ± 20,0 (6)	11,9 ± 20,1 (7)

Note: Les valeurs présentées sont la moyenne, l'écart-type et la taille de l'échantillon ()

Annexe K: Nombre d'espèces et statut, indice de Shannon et couverture végétale des strates arbustives et arborées des friches décrites dans les routes ÉPON

PARAMETRE	Route									
	Coaticook	Eardley	Ham Sud	Hudson	Lacolle	Morisset	St-Antoine	St-Célestin	Ste-Marguerite	Verchères
Arbustive basse										
Nb. d'espèces	3,0 ± 2,8 (4)	3,3 ± 2,0 (12)	5,0 ± 2,9 (4)	5 (1)	3,3 ± 2,1 (4)	6,5 ± 3,5 (2)	2,8 ± 1,3 (4)	3,2 ± 2,4 (9)	5,4 ± 4,3 (5)	7,3 ± 1,5 (3)
Indigènes (%)	88,1 ± 15,8	97,1 ± 6,8	100,0 ± 0,0	80,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	92,6 ± 14,7	97,8 ± 5	86,0 ± 2,8
Introduites (%)	8,3 ± 16,7	2,9 ± 6,8	0,0 ± 0,0	20,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	7,4 ± 14,7	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0
Indéterminé (%)	3,6 ± 7,1	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	2,2 ± 5	14,0 ± 2,8
Shannon	0,9 ± 1,1 (4)	1,0 ± 0,8 (12)	1,5 ± 0,6 (4)	1,6 (1)	1,2 ± 1,0 (4)	1,5 ± 1,1 (2)	1,1 ± 0,9 (4)	1,1 ± 0,8 (9)	1,5 ± 1,1 (5)	2,4 ± 0,5 (3)
Couvert	15,4 ± 25,1 (4)	38,0 ± 29,0 (12)	41,5 ± 26,5 (4)	26,3 (1)	24,6 ± 25,7 (4)	58,3 ± 31,0 (2)	14,8 ± 4,7 (4)	32,5 ± 29,1 (9)	44,2 ± 43,1 (5)	30,1 ± 16,9 (3)
Arbustive haute										
Nb. d'espèces	0,3 ± 0,5 (4)	0,8 ± 1,1 (12)	0,5 ± 0,6 (4)	0 (1)	1,0 ± 1,4 (4)	1,5 ± 2,1 (2)	0,5 ± 0,6 (4)	0,2 ± 0,7 (9)	1,2 ± 1,8 (5)	1,0 ± 1,7 (3)
Indigènes (%)	100,0	83,3 ± 23,6	100,0 ± 0,0		100,0 ± 0,0	100,0	100,0 ± 0,0	100,0	100,0 ± 0,0	100,0
Introduites (%)	0,0	16,7 ± 23,6	0,0 ± 0,0		0,0 ± 0,0	0,0	0,0 ± 0,0	0,0	0,0 ± 0,0	0,0
Indéterminé (%)	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	0,0
Shannon	0 (1)	0,8 ± 0,6 (5)	0,0 ± 0,0 (2)		0,5 ± 0,7 (2)	1,4 (1)	0,0 ± 0,0 (2)	0,7 (1)	1,3 ± 0,6 (2)	1,2 (1)
Couvert	0,8 ± 1,7 (4)	6,3 ± 8,6 (12)	1,0 ± 1,6 (4)	0 (1)	2,9 ± 3,9 (4)	13,0 ± 18,4 (2)	1,3 ± 1,6 (4)	1,1 ± 3,2 (9)	10,2 ± 19,6 (5)	9,2 ± 16,0 (3)
Arborée basse										
Nb. d'espèces	0,3 ± 0,5 (4)	0,2 ± 0,4 (12)	0,0 ± 0,0 (4)	0 (1)	0,0 ± 0,0 (4)	1,0 ± 1,4 (2)	0,0 ± 0,0 (4)	0,1 ± 0,3 (9)	1,2 ± 1,8 (5)	0,0 ± 0,0 (3)
Indigènes (%)	100,0	100,0 ± 0,0				100,0		100,0	100,0 ± 0,0	
Introduites (%)	0,0	0,0 ± 0,0				0,0		0,0	0,0 ± 0,0	
Indéterminé (%)	0,0	0,0 ± 0,0				0,0		0,0	0,0 ± 0,0	
Shannon	0 (1)	0,0 ± 0,0 (2)				0,9 (1)		0,0 (1)	1,0 ± 0,6 (2)	
Couvert	1,1 ± 2,2 (4)	0,5 ± 1,2 (12)	0,0 ± 0,0 (4)	0 (1)	0,0 ± 0,0 (4)	5,8 ± 8,3 (2)	0,0 ± 0,0 (4)	1,0 ± 3,1 (9)	10,2 ± 14,0 (5)	0,0 ± 0,0 (3)
Arborée haute										
Nb. d'espèces	0,0 ± 0,0 (4)	0,0 ± 0,0 (12)	0,0 ± 0,0 (4)	0 (1)	0,0 ± 0,0 (4)	0,0 ± 0,0 (2)	0,0 ± 0,0 (4)	0,0 ± 0,0 (9)	0,2 ± 0,5 (5)	0,0 ± 0,0 (3)
Indigènes (%)									100,0	
Introduites (%)									0,0	
Indéterminé (%)									0,0	
Shannon									0 (1)	
Couvert	0,0 ± 0,0 (4)	0,0 ± 0,0 (12)	0,0 ± 0,0 (4)	0 (1)	0,0 ± 0,0 (4)	0,0 ± 0,0 (2)	0,0 ± 0,0 (4)	0,0 ± 0,0 (9)	1,2 ± 2,7 (5)	0,0 ± 0,0 (3)

Note: Les valeurs présentées sont la moyenne, l'écart-type et la taille de l'échantillon ()

Annexe L: Abondance (nb. de tiges) des espèces herbacées nuisibles rencontrées dans les cinq types d'habitats inventoriés

ESPECE	HABITAT				
	Ilot	Bordure	Lisière	Friche	Fossé
<i>Agropyron repens</i>	2	42	104	115	141
<i>Amaranthus retroflexus</i>	0	0	0	0	5
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	1	25	21	6	53
<i>Ambrosia trifida</i>	0	0	0	2	0
<i>Arctium lappa</i>	15	0	5	0	2
<i>Arctium minus</i>	12	0	10	8	1
<i>Asclepias syriaca</i>	0	7	31	40	16
<i>Chenopodium album</i>	0	9	7	8	11
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	0	7	6	3	4
<i>Cicuta maculata</i>	0	4	8	0	1
<i>Cirsium arvense</i>	0	1	6	20	21
<i>Daucus carota</i>	0	0	2	1	7
<i>Digitaria sanguilis</i>	0	0	21	0	0
<i>Echinochloa crus-galli</i>	0	0	11	0	2
<i>Equisetum arvense</i>	1	2	0	0	7
<i>Euphorbia helioscopia</i>	0	0	0	0	1
<i>Galeopsis tetrahit</i>	0	2	20	1	2
<i>Hieracium aurantiacum</i>	0	0	2	0	4
<i>Hieracium sp.</i>	4	28	11	20	13
<i>Hieracium vulgatum</i>	2	2	1	2	0
<i>Hypericum perforatum</i>	1	4	3	5	3
<i>Melilotus alba</i>	0	0	0	1	23
<i>Panicum capillare</i>	0	3	1	0	3
<i>Plantago lanceolata</i>	0	5	0	0	0
<i>Plantago major</i>	1	31	11	0	1
<i>Polygonum convolvulus</i>	0	0	1	0	0
<i>Polygonum hydropiper</i>	0	0	0	0	1
<i>Polygonum persicaria</i>	0	2	2	3	0
<i>Polygonum lapathifolium</i>	0	0	0	0	2
<i>Polygonum pensylvanicum</i>	0	0	0	5	4
<i>Polygonum sagittatum</i>	0	5	0	4	27
<i>Pteridium aquilinum</i>	8	19	20	5	0
<i>Ranunculus acris</i>	0	8	8	3	3
<i>Rhus radicans</i>	2	11	27	5	13
<i>Setaria glauca</i>	0	0	13	0	2
<i>Setaria viridis</i>	0	0	12	0	4
<i>Silene cucubalus</i>	0	0	1	0	2
<i>Sonchus arvensis</i>	0	10	3	9	9
<i>Sonchus oleraceus</i>	0	0	0	0	3
<i>Taraxacum officinale</i>	4	31	85	7	46
<i>Thlaspi arvense</i>	0	0	0	0	1
TOTAL	53	258	453	273	438