

FRÉDÉRIC POISSON

**CONNAISSANCE DE LA FLORE VASCULAIRE ET
CARTOGRAPHIE ÉCOLOGIQUE DE L'ÎLE D'ORLÉANS**

Vers un outil d'aide à la gestion territoriale de l'intérêt
floristique au niveau d'une municipalité régionale de comté.

Mémoire présenté
à la Faculté des études supérieures de l'Université Laval pour
l'obtention du grade de maître es sciences (M.Sc.)

Département de phytologie
**FACULTÉ DES SCIENCES DE
L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION
UNIVERSITÉ LAVAL**

JUILLET 2000

Résumé

Le but de notre recherche est de synthétiser la connaissance de la flore vasculaire et les informations issues de la cartographie écologique de la MRC de l'île d'Orléans afin de développer un outil d'aide à la conservation et à la protection de la flore vasculaire et des richesses naturelles.

Un inventaire phyto-écologique a permis de récolter des données sur la végétation et la flore de l'île et d'établir les relations entre le milieu physique et le milieu biologique de la partie terrestre de l'île. Le cadre écologique de référence (CER) a été monté au niveau de l'entité topographique et sert de support à l'outil d'aide à la conservation. Le traitement des données d'inventaire a permis de distinguer 25 groupements à partir des 441 relevés et de classer les 651 espèces observées en cinq classes d'intérêt. Les trois premières classes ont été utilisées pour déterminer, à l'intérieur du CER, quatre classes d'intérêt floristique. Un système d'information géographique (SIG) a permis de traiter et de mettre en lumière toutes ces informations qui permettront aux aménagistes de proposer un aménagement intégré du milieu afin de préserver ces richesses naturelles grâce à la connaissance des zones écologiques sensibles, de leurs caractéristiques bio-écologiques, leurs potentialités et leur fragilité.

Candidat : Frédéric Poisson	Directeur de recherche : Robert Gauthier	Co-directeur de recherche : Vincent Gerardin
---------------------------------------	--	--

Remerciements

Mes premiers remerciements vont à mes deux directeurs de thèse Vincent Gerardin et Robert Gauthier. À leur confiance et leur expérience, à leur vision du sujet et leurs idées parfois différentes mais ô combien complémentaires, à l'inspiration et au courage qu'ils m'ont donnés par leurs conseils et leurs encouragements, à tout ce qui m'a permis de réussir l'entreprise dans laquelle je me suis embarqué sans le moindre doute, grâce à eux.

Je ne pourrais jamais oublier Michelle Garneau, taxonomiste à l'Herbier Louis-Marie. À sa bonne humeur, sa disponibilité et son énorme expérience dont j'ai profité pendant plus d'une année. À l'expérience enrichissante et agréable vécue lors du travail de terrain, à l'aide apportée lors de l'identification et du classement des espèces. Sans elle, la qualité de ce travail ne serait pas ce qu'elle est.

Je voudrais aussi remercier les membres de la Direction du patrimoine écologique et du développement durable du ministère de l'Environnement du Québec. Léopold Gaudreau, directeur, pour la confiance et la participation financière accordées à ce projet; Daniel Bérubé, pour le coup de pouce donné lors de la photo-interprétation ainsi que Yves Lachance et Jean Bissonnette pour leur participation à la cartographie mais aussi pour la patience et le courage qu'ils ont dû conserver lors de mes incessantes questions informatiques.

Merci aussi aux autres membres de la Direction du patrimoine écologique et du développement durable et de l'Herbier Louis-Marie de l'Université Laval qui ont à un moment ou à un autre pris part au projet et qui, par leur intérêt et leur aide, m'ont permis d'avancer mais aussi de m'intégrer à ces deux joyeuses équipes.

À mes parents d'ici et d'ailleurs pour la vie.

Information

Ce travail repose largement sur le système d'information géographique (SIG) Arc-View. Les cartes produites dans ce mémoire sont présentées en niveau de gris afin de limiter les coûts de production mais aussi parce que les outils informatiques actuels permettent de présenter sous une forme plus performante les résultats de ce mémoire. Une annexe sur CD-Rom a été montée. Les informations contenues peuvent être visualisées sur des PC possédant au minimum Windows 95.

Les informations sur les données écologiques obtenues lors de la cartographie, sur les espèces d'intérêt et sur les groupements issus de l'inventaire, peuvent être visualisées grâce au logiciel gratuit Arc-explorer fourni dans le CD-Rom ou directement sur le logiciel Arc-View. Les tableaux de végétation de chaque groupement se trouvent aussi dans le CD-Rom. Le nom de tous ces fichiers ainsi que leur description sont contenus dans l'Annexe C.

Table des matières

CHAPITRE I: PROBLÉMATIQUE, BUT ET OBJECTIFS

1.1. Problématique.....	1
1.2. But et objectifs de recherche	3

CHAPITRE II: PRÉSENTATION DU TERRITOIRE

2.1. Milieu physique.....	5
2.1.1. Localisation	5
2.1.2. Contexte géographique.....	6
2.1.3. Climat	8
2.1.4. Physiographie	9
2.2. Milieu biologique	16
2.2.1. Végétation.....	16
2.2.2. Flore.....	18
2.2.3. Faune	18
2.3. Influence humaine	18
2.4. Conclusion.....	21

CHAPITRE III: MÉTHODES

3.1. Introduction	22
3.2. Définition de la zone d'étude.....	23
3.3. Définition et principes du cadre écologique de référence	23
3.3.1. L'écosystème, une entité spatiale	24
3.3.2. L'approche holistique.....	25
3.3.3. Choix du niveau de perception	26
3.3.4. Photo-interprétation.....	28
3.3.5. Contenu du cadre écologique de référence.....	28
3.4. Inventaire phyto-écologique.....	30

3.4.1. Choix du type d'échantillonnage.....	30
3.4.2. Inventaire floristique.....	31
3.4.3. Inventaire écologique	32
3.5. Traitement des données	33
3.5.1. Classification ordinale des espèces.....	33
3.5.2. Typologie des groupements.....	35
3.5.3. Synthèse vers l'outil de gestion.....	36

CHAPITRE IV: RÉSULTATS

4.1. Cadre écologique de référence (CER).....	38
4.2. Classification des espèces en fonction de l'intérêt floristique.....	43
4.2.1. Taxons désignés ou susceptibles d'être désignés menacés ou vulnérables (cote 1)....	43
4.2.2. Taxons dont l'île ou la région constitue la limite d'aire de répartition (cote 2).....	49
4.2.3. Taxons rares sur l'île (cote 3).....	54
4.2.4. Taxons indigènes (cote 4) et taxons introduits (cote 5).....	58
4.3. Typologie des groupements végétaux	69
4.3.1. Distinction entre les groupements végétaux	69
4.3.2. Groupes écologiques d'espèces.....	70
4.3.3. Les groupements du littoral	72
4.3.4. Les groupements des zones humides terrestres	79
4.3.5. Les groupements forestiers sur sols mésiques	89
4.3.6. Les groupements anthropiques	104
4.4. Intérêt floristique	109
4.4.1. Zones d'intérêt floristique	109
4.4.2. Intérêt floristique des différents groupements	117

CHAPITRE V: DISCUSSION

5.1. Contribution à la connaissance de la flore de l'île d'Orléans	122
5.2. Intérêt floristique des groupements	123
5.3. Utilisation des espèces vasculaires pour la détermination des zones d'intérêt floristique	124
5.4. L'idéal de protection	125
5.4.1. Cas d'une zone d'intérêt floristique exceptionnel sur sol humide : l'unité n° 30.....	127
5.4.2. Cas d'une zone d'intérêt floristique exceptionnel sur sol mésique : l'unité n°14.....	129
CONCLUSION.....	131
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	134
ANNEXE A: CODE ET DÉFINITION DES VARIABLES UTILISÉES POUR L'INVENTAIRE ET LA CARTOGRAPHIE ÉCOLOGIQUE.....	140
ANNEXE B: DESCRIPTION DU CADRE ÉCOLOGIQUE DE RÉFÉRENCE.....	147
ANNEXE C: DESCRIPTION DES FICHIERS DU CD-ROM	156

Liste des figures

1-1:	Schéma méthodologique	4
2-1:	Localisation de la MRC de l'île d'Orléans et de ses six municipalités	6
2-2:	Contexte géographique: île d'Orléans (I.O.) à la jonction de quatre des treize provinces naturelles.....	7
2-3:	Carte géologique de la région de l'île d'Orléans.....	10
2-4:	Réseau hydrographique de l'île d'Orléans	13
2-5:	Domaine climacique de végétation	16
2-6:	Extrait de la carte cadastrale dressée en 1709 par Gédéon de Catalogne.....	20
3-1:	Représentation de l'emboîtement hiérarchique et typologie des huit niveaux de perception du cadre écologique de référence du Québec	27
4-1:	Formes de relief dominantes des unités cartographiques du cadre écologique de l'île d'Orléans.....	39
4-2:	Pentes dominantes des unités cartographiques du cadre écologique de l'île d'Orléans	39
4-3:	Dépôts dominants des unités cartographiques du cadre écologique de l'île d'Orléans	40
4-4:	Drainages dominants des unités cartographiques du cadre écologique de l'île d'Orléans.....	40
4-5:	Occupation dominante des terres des unités cartographiques du cadre écologique de l'île d'Orléans.....	41
4-6:	Image satellitale montrant la classification de l'occupation des terres sur l'île d'Orléans.....	41
4-7:	Localisation d' <i>Allium tricoccum</i>	45
4-8:	Localisation de <i>Bidens eatonii</i>	45
4-9:	Localisation de <i>Listera australis</i>	46
4-10:	Localisation de <i>Platanthera blephariglottis</i>	46
4-11:	Localisation de <i>Platanthera flava</i> var. <i>herbiola</i>	47
4-12:	Localisation de <i>Rosa roousseauiorum</i>	47
4-13:	Localisation de <i>Woodwardia virginica</i>	48
4-14:	Schéma du tri des 441 relevés en quatre classes de groupements végétaux.....	69
4-15:	Critères de distinction des cinq types de groupements du littoral	73
4-16:	Localisation des 3 relevés réalisés dans les aulnaies littorales.....	74
4-17:	Localisation des 7 relevés réalisés dans les saulaies littorales	75

4-18:	Localisation des 6 relevés réalisés dans les groupements herbacés sur rochers littoraux	76
4-19:	Localisation des 3 relevés réalisés dans les frênaies littorales de frêne de Pennsylvanie	77
4-20:	Localisation des 3 relevés réalisés dans les peupleraies littorales.....	78
4-21:	Critère de distinction des 6 types de groupements des zones humides terrestres.....	80
4-22:	Localisation des 5 relevés réalisés dans les tourbières ouvertes	81
4-23:	Localisation des 25 relevés réalisés dans les tourbières fermées	82
4-24:	Localisation des 70 relevés réalisés dans les peuplements mixtes avec présence de nappes d'eau en surface	83
4-25:	Localisation des 69 relevés dans les groupements mixtes sans présence de nappes d'eau en surface	85
4-26:	Localisation des 8 relevés dans les aulnaies du plateau central	87
4-27:	Localisation des 4 relevés dans les peupleraies mal drainées	88
4-28:	Distinction des 12 groupements sur sol mésique	91
4-29:	Localisation des 16 relevés dans les érablières d'érable rouge	92
4-30:	Localisation des 8 relevés dans les prucheraies sur versant et talus.....	93
4-31:	Localisation des 13 relevés dans les prucheraies intérieures.....	94
4-32:	Localisation des 38 relevés dans les hêtraies	95
4-33:	Localisation des 27 relevés dans les érablières d'érable à sucre "acides".....	96
4-34:	Localisation des 19 relevés dans les érablières d'érable à sucre "nitro-acides".....	97
4-35:	Localisation des 16 relevés dans les érablières d'érable à sucre "riches".....	98
4-36:	Localisation des 12 relevés dans les érablières d'érable à sucre "pauvres".....	99
4-37:	Localisation des 33 relevés dans les érablières d'érable à sucre sur talus.....	100
4-38:	Localisation des 5 relevés dans les chênaies	101
4-39:	Localisation des 5 relevés dans les peupleraies bien drainées	102
4-40:	Localisation des relevés dans les 4 pessières	103
4-41:	Localisation des 16 relevés dans les haies et les fossés de drainage	105
4-42:	Localisation des 8 relevés dans les prairies.....	107
4-43:	Localisation des 18 relevés n'ayant pas pu être classés	108
4-44:	Détermination des zones d'intérêt floristique avec le scénario "élitiste".....	110
4-45:	Détermination des zones d'intérêt floristique avec le scénario "conservateur"	112
4-46:	Détermination des zones d'intérêt floristique avec le scénario choisi	114
5-1:	Vue aérienne des tourbières ouvertes à l'intérieur de l'unité n°30.....	127
5-2:	Vue aérienne de l'unité n°14.....	129

Liste des tableaux

2-1:	Amplitude climatique sur le territoire de l'île d'Orléans.....	8
2-2:	Proportion de la surface occupée par les différentes séries de sols sur le territoire de l'île d'Orléans.....	14
2-3:	Types de dépôts présents sur le territoire de l'île d'Orléans et les sols qui s'y rattachent	15
2-4:	Superficie et rang de l'occupation des terres de l'île d'Orléans par rapport à l'ensemble de la région agricole de Québec.	19
2-5:	Superficie et rang des principales cultures de l'île d'Orléans par rapport à l'ensemble de la région agricole de Québec.	19
3-1:	Échelle d'expression, superficie (ordre de grandeur) et variables descriptives utilisées pour la cartographie et la description des ensembles spatiaux des différents niveaux de perception du cadre écologique de référence.	29
4-1 :	Caractéristiques des dépôts et classes de drainage qui s'y rattachent.....	42
4-2:	Liste des taxons dont l'île d'Orléans constitue la limite méridionale ou septentrionale d'aire de répartition (cote 2) et caractérisation des habitats selon divers auteurs.....	50
4-3:	Caractérisation des habitats d'après l'inventaire des taxons dont l'île constitue la limite méridionale ou septentrionale d'aire de répartition (cote2)	52
4-4:	Liste des taxons rares sur l'île d'Orléans (cote 3) et caractérisation des habitats	55
4-5:	Liste et nombre d'observations des taxons indigènes (cote 4) et sources sur lesquelles s'est appuyé le choix de rattacher les espèces à cette catégorie	59
4-6:	Liste et nombre d'observations des taxons introduits (cote 5) et sources sur lesquelles s'est appuyé le choix de rattacher les espèces à cette catégorie.....	66
4-7:	Espèces "hygrophiles"	71
4-8:	Espèces "acidophiles"	71
4-9:	Espèces "nitrophiles".....	71
4-10:	Espèces d'érablières peu perturbées	72
4-11:	Espèces "ubiquistes"	72
4-12:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les aulnaies littorales.....	74
4-13:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les saulaies littorales.....	75
4-14:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les groupements herbacés sur rochers littoraux.....	76

4-15:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les frênaies littorales.....	77
4-16:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les peupleraies littorales.....	78
4-17:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les tourbières ouvertes	81
4-18:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les tourbières fermées	82
4-19:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les peuplements mixtes avec présence de nappes d'eau en surface.....	84
4-20:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les peuplements mélangés sans présence de nappes d'eau en surface.....	86
4-21:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les aulnaies du plateau central	87
4-22:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les peupleraies mal drainées	88
4-23:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les érablières d'érable rouge.....	92
4-24:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les prucheraies des versants et talus	93
4-25:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les prucheraies intérieures.....	94
4-26:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les hêtraies.....	95
4-27:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les érablières d'érable à sucre "acides"	96
4-28:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les érablières d'érable à sucre "nitro-acides"	97
4-29:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les érablières d'érable à sucre "riches"	98
4-30:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les érablières d'érable à sucre "pauvres".....	99
4-31:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les érablières d'érable à sucre sur talus	100
4-32:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les chênaies	101
4-33:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les peupleraies bien drainées	102
4-34:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les pessières.....	103
4-35:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les haies et les fossés de drainage.....	106
4-36:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les prairies de la terrasse MicMac	107

4-37:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les prairies de la deuxième terrasse	107
4-38:	Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les prairies de la partie centrale	108
4-39:	Calcul de l'indice et classification de l'intérêt floristique des unités cartographiques du CER par le scénario "élitiste"	111
4-40:	Calcul de l'indice et classification de l'intérêt floristique des unités cartographiques du CER par le scénario "conservateur"	113
4-41:	Calcul de l'indice et classification de l'intérêt floristique des unités cartographiques du CER par le scénario choisi	116
4-42:	Présence des espèces de cote 1, 2 et 3 dans chaque groupement	118
4-43:	Spécificité des espèces de cote 1, 2 et 3 aux groupements.....	120
4-44:	Nombre d'espèces de cote 1, 2 et 3 présentes dans chaque groupement.....	121

CHAPITRE I

1. Problématique, but et objectifs

1.1. Problématique

En décembre 1979, le gouvernement du Québec adopte le projet de Loi 125 sur l'aménagement et l'urbanisme. Cette Loi conduit à la formation des 95 Municipalités Régionales de Comté (MRC). Les MRC ont pour mandat d'élaborer un schéma d'aménagement qui permette la planification des orientations retenues pour l'aménagement du territoire (Caron et Martel, 1987).

Le schéma d'aménagement tient compte à la fois des éléments du milieu naturel et du milieu bâti qui touchent des intérêts intermunicipaux et régionaux. La MRC, les municipalités, la population et le gouvernement, ayant des orientations propres, doivent donc se concerter lors de la planification de l'aménagement du territoire afin d'aboutir à un consensus (Blais, 1985).

L'une des obligations du schéma d'aménagement est d'identifier des zones du territoire qui présentent pour la MRC *un intérêt d'ordre historique, culturel, esthétique ou écologique* (art. 5, 1^{er} alinéa, 5^{ème} paragraphe). Le gouvernement a voulu ainsi mettre de l'avant ces orientations concernant, notamment, la mise en valeur du territoire à des fins touristiques et l'exploitation intégrée des ressources naturelles permettant la conservation de la diversité biologique (Direction générale de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire, 1994).

En juin 1992, le Canada, comme bien d'autres pays, adopte la convention sur la diversité biologique au Sommet de la Terre à Rio de Janeiro. Cette convention faisait suite à la prise de conscience de la nécessité d'une protection accrue de l'environnement et de la gestion durable des richesses naturelles. Le gouvernement du Québec avait déjà pris certaines mesures dans ce sens comme par exemple la

Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (1989), la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (1988) et la Loi sur les réserves écologiques (1974). Ces mesures gouvernementales ont permis de développer des outils permettant de définir des zones d'intérêt écologique en fonction, notamment, de la présence d'animaux en voie de disparition, de plantes menacées ou de peuplements forestiers exceptionnels. Ces informations sont transmises aux MRC afin d'être intégrées à leur schéma d'aménagement (Direction générale de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire, 1994).

Si ces mesures de protection sont importantes pour la conservation de la biodiversité sur le territoire du Québec, elles laissent de côté bon nombre d'habitats qui, pourtant, peuvent présenter une importance écologique à un niveau de perception plus petit. Notre travail consiste donc à développer une méthode qui puisse permettre une caractérisation de zones d'intérêt écologique au niveau d'une MRC.

Le choix du territoire d'étude s'est arrêté sur l'île d'Orléans pour plusieurs raisons. Premièrement, nos préoccupations principales étaient de connaître, de protéger et de mettre en valeur les richesses naturelles et plus particulièrement les richesses floristiques de l'île. La deuxième raison était que l'île d'Orléans, par sa nature insulaire, était un territoire facile à circonscrire. Finalement, nous savions que l'île, située aux portes d'une grande agglomération urbaine, avait pu conserver un paysage agrosylvicole qui renfermait des milieux quasi naturels qui laissaient présager la présence d'une flore intéressante et ce, malgré les pressions anthropiques importantes qu'elle avait subies depuis le début de la colonisation.

1.2. But et objectifs de recherche

Le but de notre recherche est de développer un outil appliqué à la Municipalité Régionale de Comté de l'île d'Orléans qui permette de parfaire les connaissances sur les richesses naturelles de l'île et plus particulièrement sur la flore et les formations végétales afin d'aider à leur conservation et à leur protection. Quatre objectifs sont à atteindre (fig. 1-1). Nous devons :

- **définir un cadre écologique de référence (CER) :**
 - par la description et la cartographie des différentes unités géomorphologiques stables;
 - par une typologie des différents peuplements rencontrés qui leur sont associés;
- **dresser une liste la plus exhaustive possible des espèces vasculaires terrestres présentes :**
 - par un inventaire phyto-écologique;
- **classer les taxons selon leur intérêt floristique;**
- **définir à l'intérieur du cadre écologique des zones d'intérêt floristique :**
 - par la mise en commun des données du CER et de la classification des espèces.

L'information ponctuelle, que représente la localisation des espèces de plantes vasculaires d'intérêt, doit être rattachée à un cadre écologique de référence du territoire qui permette d'intégrer facilement les préoccupations écologiques aux préoccupations socio-économiques traitées dans le cadre du schéma d'aménagement. C'est sur le principe d'une vision territoriale que repose tout l'intérêt de cette recherche : connaître le général pour agir sur le particulier.

L'outil d'aide à la gestion que nous proposons est donc constitué d'un ensemble de cartes permettant aux aménagistes de connaître les zones écologiques sensibles qui possèdent des plantes, des peuplements et des habitats particuliers et d'en connaître les caractéristiques écologiques. Connaissant les potentialités et la fragilité de ces zones, il leur sera possible lors de la planification de proposer un aménagement intégré du milieu permettant de préserver ces richesses naturelles.

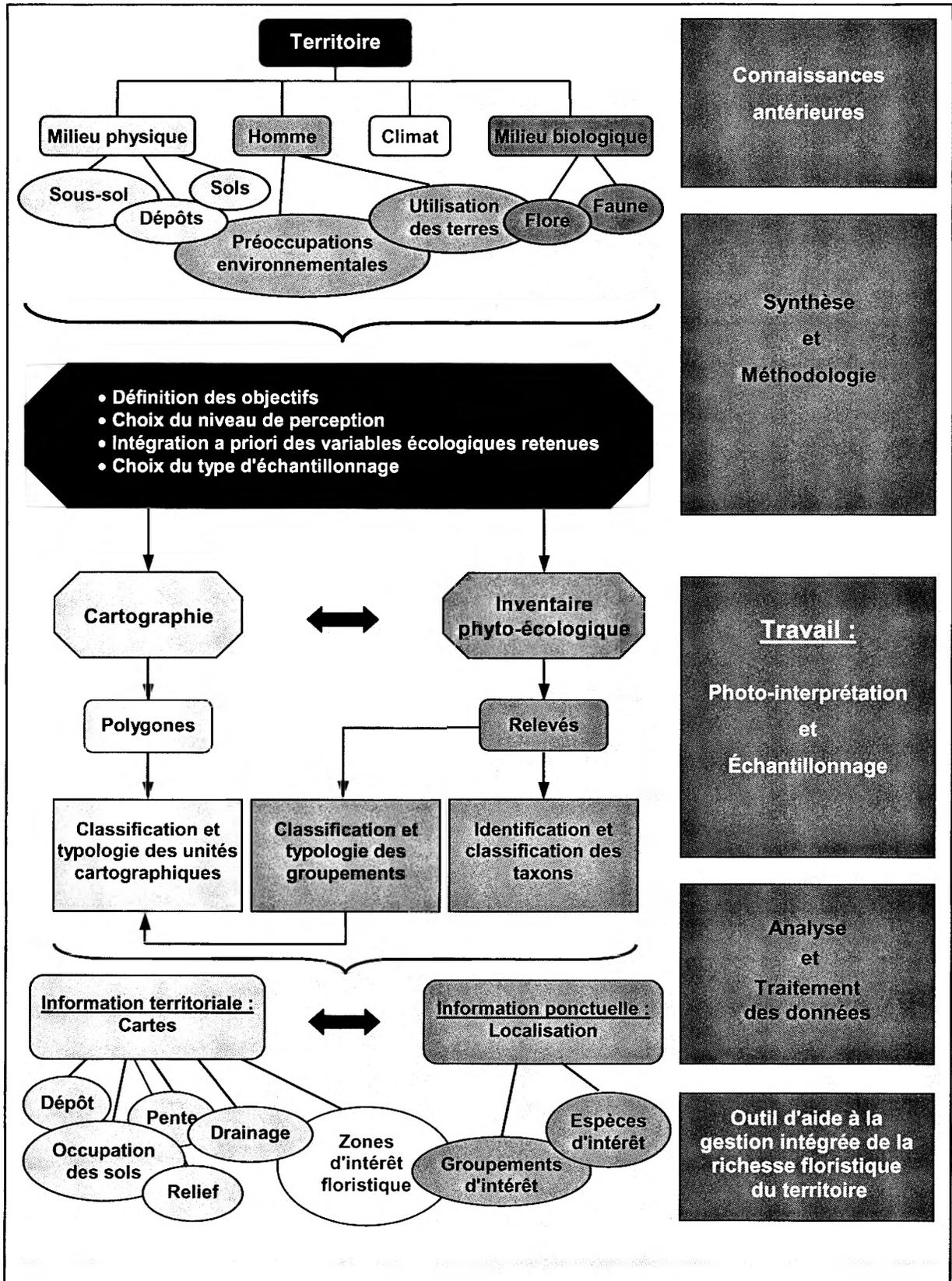


Figure 1-1: Schéma méthodologique

CHAPITRE II

2. Présentation du territoire

2.1. Milieu physique

De nombreuses études sur le milieu physique sont disponibles en ce qui concerne la région de l'île d'Orléans. Il est donc possible de replacer cette région dans un contexte géographique, climatique et géologique régional (McKenney, 1998 et Saint-Julien, 1995)

De plus, le territoire de l'île a fait l'objet de recherches plus poussées, plus particulièrement en géologie (Nunes, 1958), en pédologie (Marcoux, 1980) et en géomorphologie (Beaubien, 1972). Celles-ci ont été très utiles dans toutes les étapes du travail de cartographie et de description du cadre écologique de référence.

2.1.1. Localisation

L'île d'Orléans se situe à quelques kilomètres au nord-est de la ville de Québec (fig. 2-1). Elle s'étend selon un axe sud-ouest / nord-est, entre 46°47' et 47°01' de latitude Nord et 70°47' et 71°08' de longitude Ouest. Son grand axe, d'une longueur de 32 km, suit la direction du fleuve. L'île atteint une largeur maximale de 8 km et possède une superficie de 194 km².

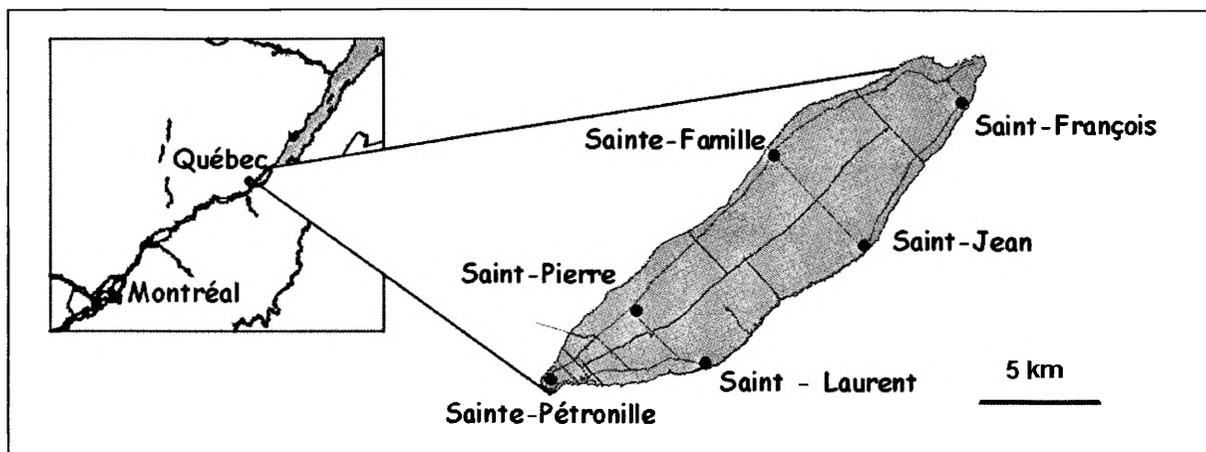


Figure 2-1: Localisation de la MRC de l'île d'Orléans et de ses six municipalités

L'île d'Orléans forme à elle seule une municipalité régionale de comté (MRC) de six municipalités soit Sainte-Pétronille, Saint-Pierre, Sainte-Famille, Saint-François, Saint-Jean et Saint-Laurent pour une population totale d'environ 7000 habitants.

2.1.2. Contexte géographique

L'île d'Orléans se situe au point de rencontre de quatre des 13 provinces naturelles du Québec (Li et Ducruc, 1999) soit les Laurentides méridionales, les Appalaches, les Basses-Terres du Saint-Laurent et l'Estuaire du Saint-Laurent (fig. 2-2).

En face de l'île, sur la rive nord, des collines marquent, en cette région, la limite sud des Laurentides méridionales. Ce massif, qui culmine à une altitude de 1000 m, constitue la partie sud-ouest de la province géologique de Grenville. Il est formé de roches ultra-métamorphiques (gneiss) fortement érodées du Précambrien (1 milliard d'années) (Landry et Mercier, 1992)

De l'autre côté, sur la rive sud, un autre relief marqué se distingue. Il s'agit du contrefort des Appalaches. Cette chaîne de montagne est composée de roches sédimentaires et volcaniques plissées (calcaires, grès, mudbrock et schistes) du paléozoïque. Les Appalaches s'étendent aux États-Unis dans un axe nord-sud jusqu'en Alabama. Au Québec, elles forment l'Estrie, la Beauce, le Bas-Saint-Laurent et la Gaspésie. Elles se dirigent alors vers le nord-est et forment l'île de Terre-Neuve (*ibid.*).

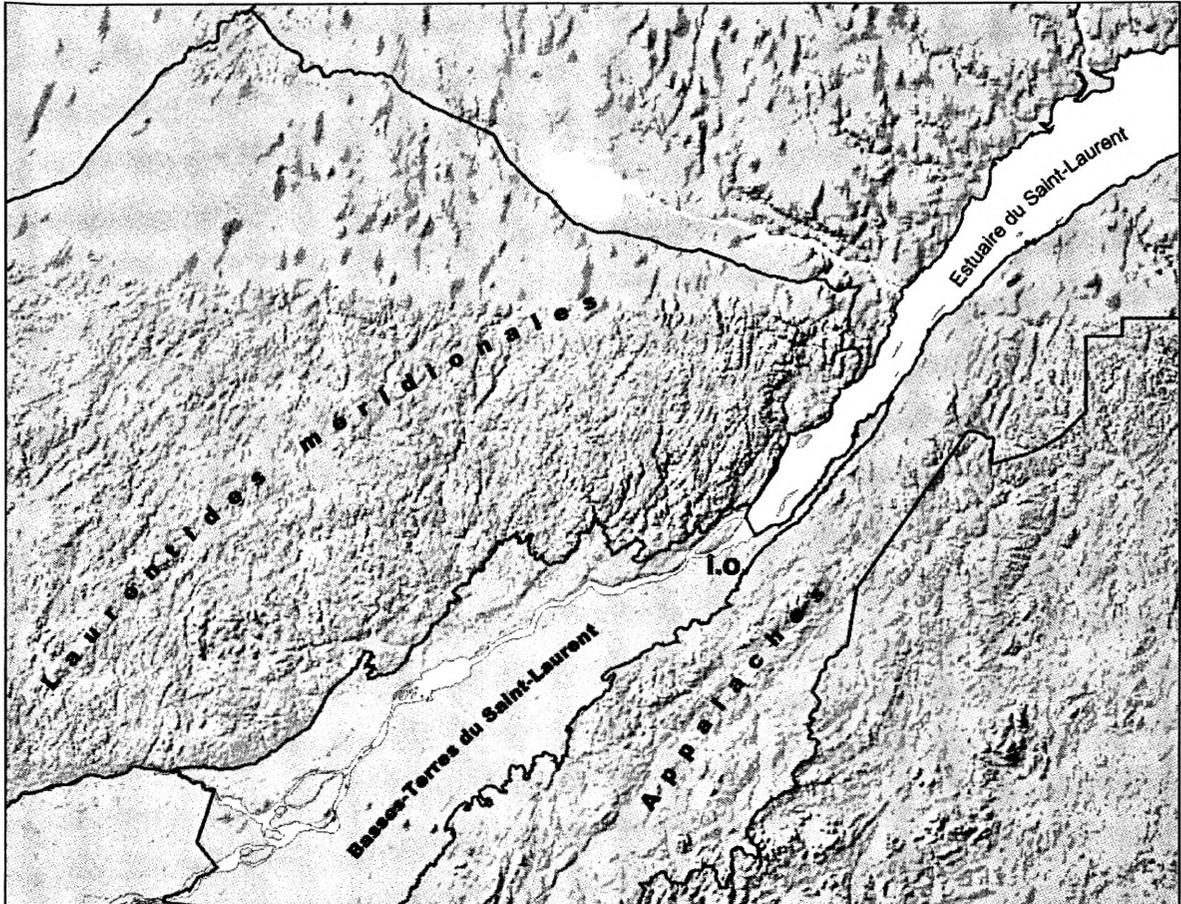


Figure 2-2: Contexte géographique: île d'Orléans (I.O.) à la jonction de quatre des treize provinces naturelles (Créé à partir du modèle numérique d'élévation au 1:250 000 de Géomatique Canada)

Les Basses-Terres du Saint-Laurent sont constituées par la formation géologique de la plateforme du Saint-Laurent composée de roches sédimentaires non-plissées (calcaires, mudbrock et grès) du paléozoïque et une partie du piémont appalachien peu plissé (Li et Ducruc, 1999). Elles se trouvent imbriquées entre les deux reliefs marqués.

Des discordances anguleuses ou des failles en échelon les séparent des Laurentides (Saint-Julien, 1995), tandis que le réseau de failles de Logan, passant au niveau de l'escarpement nord de l'île, les sépare des Appalaches (Riva, 1972). C'est dans la région de Québec que la plaine des Basses-Terres du Saint-Laurent se rétrécit fortement.

L'étude de la flore riveraine du fleuve Saint-Laurent, réalisée par Gauthier (1980) et reprise par Ghaminé *et al.* (1990), révèle que la pointe aval de l'île d'Orléans, appelée Pointe d'Argentenaye, est la zone de transition entre la zone limnobenthique qui subit les marées d'eau douce et la zone halobenthique qui subit les marées d'eau salée.

Cette observation confirme le choix de Gauthier (1971) d'après les critères de Laserre " pour établir la limite amont de l'estuaire à la pointe est de l'île d'Orléans [...] :

1. l'élargissement du fleuve à cet endroit est de 4 à 5 fois la largeur en amont de l'île d'Orléans;
2. c'est à cet endroit que se fait le passage des eaux douces aux eaux saumâtres;
3. à l'amont, le Saint-Laurent s'écoule en milieu de plaine alors qu'en aval, le relief s'accuse particulièrement sur le versant nord;
4. en hiver, la glace relie les deux berges du fleuve en amont de l'île, alors qu'en aval, le jeu combiné des eaux saumâtres, de la marée et du vent empêche presque toujours une prise des glaces compacte."

2.1.3. Climat

L'île d'Orléans fait partie de l'ensemble physiographique de la plateforme de la Traverse (B02-05) (Bellavance, *verbatim*). Elle se situe à la limite de la région climatique 14 telle que définie par McKenney (1998). Le climat de cette région, qui suit à peu près les contours de la province naturelle des Basses-Terres du Saint-Laurent, est modéré et humide avec une longue saison de croissance (tableau 2-1).

Tableau 2-1: Amplitude climatique sur le territoire de l'île d'Orléans (d'après la modélisation de McKenney, 1998)

Température moyenne annuelle (C°)		Température moyenne 3 mois + chauds (C°)		Température moyenne 3 mois + froids (C°)		Précipitation totale annuelle (mm)		Nombre de jours de croissance	
Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
4	4,4	17,4	17,9	-10,6	-9,8	1132	1195	195	200

Le climat général de l'île ne se distingue des alentours que par l'influence maritime du fleuve qui l'entoure. Elle se traduit par un adoucissement dans le passage des saisons (Dubé, *verbatim*) et une réduction des écarts de température entre le jour et la nuit. L'écart journalier moyen des températures au niveau de l'île d'Orléans est compris entre 9,4 et 9,7 alors qu'aux alentours de l'île, il est compris entre 9,5 et 10,4 (McKenney, 1998).

2.1.4. Physiographie

Les objectifs fixés, particulièrement la description du cadre écologique de référence, nécessitent, préalablement au travail de terrain, d'acquérir une connaissance approfondie des variables écologiques stables des écosystèmes grâce à la synthèse des travaux antérieurs portant sur le milieu physique de l'île d'Orléans.

La physiographie (relief) peut être expliquée par plusieurs variables interdépendantes comme la géologie, la topographie, le réseau hydrographique, les types de dépôt et de sol.

2.1.4.1. Géologie

Saint-Julien (1995), dans son travail sur la géologie de la région de Québec, synthétise les connaissances sur les formations géologiques de l'île déjà décrites par Nunes (1958) et Riva (1972). Il reconnaît sur le territoire de l'île d'Orléans quatre unités structurales (fig. 2-3):

- La séquence à turbidites de la ceinture de chevauchement frontale est formée de schistes et de grès calcaireux de l'Utica-Lorraine de l'Ordovicien moyen. Elles appartiennent au domaine sub-autochtone de la province géologique de la plateforme du Saint-Laurent formant la partie nord de l'île d'Orléans.
- Le réseau de failles de Logan, qui passe au niveau de l'escarpement nord de l'île, sépare la première unité de la nappe de Bacchus qui forme 90 % du sous-sol de l'île. Elle est constituée par les formations de l'Anse Maranda, de Lauzon et de la pointe de la Martinière, appartenant à la province géologique des Appalaches et datant du Cambrien. On y retrouve entre autre des shales et des grès glaucaunieux, des shales gris entrecoupés de lits de conglomérats calcaires, de grès quartzeux et de siltstones et des schistes rouges.
- La troisième unité couvre une surface de 1 km² dans la partie sud-ouest de Sainte-Pétronille. Elle est constituée de la Nappe de Lévis appartenant à la province géologique des Appalaches. Elle date de l'Ordovicien inférieur et elle est formée d'une séquence de shales verts et de mudstones dolomitiques avec des lits de conglomérats calcaires et de calcaires.

- La dernière unité se situe dans la partie nord ouest de la pointe Sainte-Pétronille en contact avec les trois autres unités. À l'île d'Orléans, elle est composée de roches de la Nappe du promontoire de Québec, appartenant à la province géologique des Appalaches. Elle date de l'Ordovicien moyen. Ce sont essentiellement des schistes bitumeux noirs calcaires et calcaires argileux ainsi que des alternances de schistes noirs et verts.

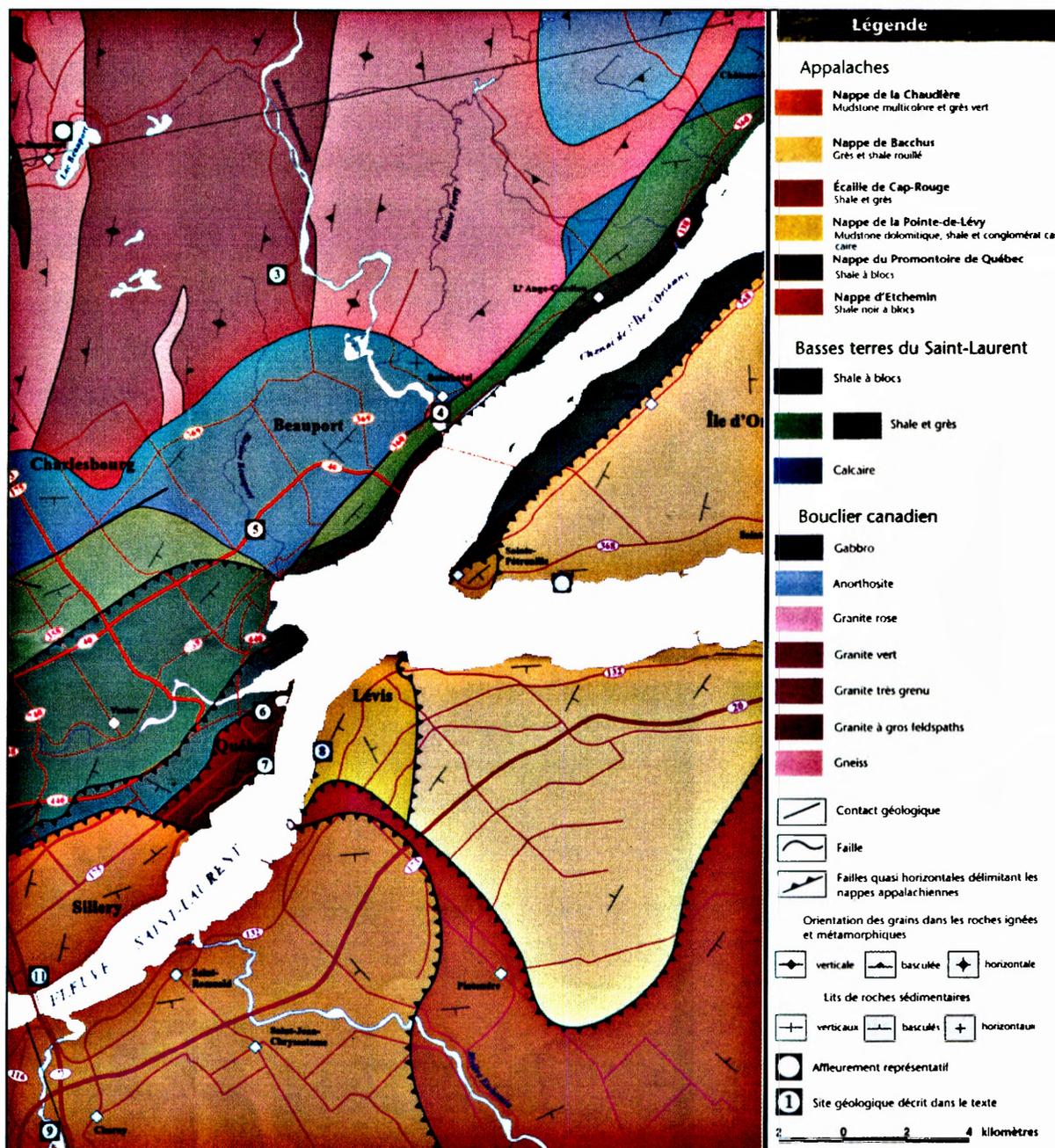


Figure 2-3: Carte géologique de la région de l'île d'Orléans (Source: Feininger *et al.*, 1995)

Les formations géologiques composant le socle de l'île possèdent des pendages, des orientations et des duretés variables. Elles n'ont donc pas réagi de la même manière aux événements tectoniques, glaciaires et post-glaciaires, survenus au cours des âges. Cette hétérogénéité explique la complexité et la répartition des formes de relief sur l'île d'Orléans (Beaubien, 1972).

2.1.4.2. Topographie

La morphologie de l'île peut être comparée à une énorme coque de bateau renversée (*cf. mne.tif: sur CD-Rom*) constituée de deux zones distinctes (Beaubien, 1972) :

- La partie périphérique formée par les plages, les battures, les terrasses, les talus et les versants abrupts qui s'étirent suivant le grand axe de l'île;
- la partie centrale formée de buttes résiduelles, de dépressions argileuses et de longs versants de faible déclivité.

Plages et battures

Le littoral de la rive nord se caractérise par la présence de larges battures vaseuses que sillonnent des chenaux de drainage qui se remplissent et se vident sous l'effet des marées quotidiennes. La rive sud est formée de plages plus étroites, de graviers ou de sable. À de nombreux endroits, les sables et les graviers laissent place à des affleurements de grès calcaires et de schistes qui ont résisté à l'abrasion.

Terrasses

Une première terrasse entoure la presque totalité de l'île. Elle se situe à une altitude de 5 m. C'est le niveau MicMac qui s'étend sur 450 km de Québec jusqu'à la Gaspésie (Beaubien, 1972). Large au nord, surtout au niveau de Saint-Pierre, elle ne constitue, au sud, qu'une étroite bande de terre entre Saint-François et Saint-Laurent. À Saint-François, une terrasse hémicirculaire de niveau MicMac éloignée du rivage se trouve enclavée entre des versants rocheux courts et escarpés. Au niveau de Saint-Pierre, se distingue une succession de talus escarpés et de terrasses. Ainsi, s'observent quatre niveaux de terrasses situés respectivement à des altitudes de 5, 25, 50 et 75 m (Beaubien, 1972).

Escarpements

Les escarpements rocheux et les talus forment un rempart naturel boisé séparant la partie centrale de l'île du fleuve qui l'entoure. Les escarpements sont particulièrement importants du côté nord, entre Sainte-Pétronille et Sainte-Famille, où ils peuvent atteindre une hauteur de 90 m et une déclivité de plus de 60°. Les talus se trouvent entre les différents niveaux de terrasses au nord de Saint-Pierre et entre Saint-François et Saint-Laurent. Au sud, entre Saint-Laurent et Sainte-Pétronille, se distinguent des versants qui possèdent une forte déclivité, empêchant l'installation humaine.

Plateau central

Des longs versants de faible déclivité encerclent le plateau central; ils font place à des buttes résiduelles et des crêtes de résistance lithologique (Beaubien, 1972). Deux crêtes atteignent à Saint-Pierre et Saint-Laurent les altitudes de 135 et 145 mètres. Le plus haut point de l'île se situe à Saint-Laurent; c'est une butte qui atteint 150 m d'altitude. Ces entités topographiques sont réparties sur toute l'île et suivent son grand axe. Entre ces reliefs, se trouvent de larges plaines argileuses et des dépressions parfois occupées par de grandes zones tourbeuses.

2.1.4.3. Rivières et ruisseaux

L'île possède un réseau hydrographique important. Les rivières Dauphine, Lafleur, Maheux, du Moulin (deux rivières de même nom dans les municipalités de Saint-Pierre et Saint-Laurent) et le ruisseau du Moulin sont les six principaux cours d'eau qui parcourent l'île (fig. 2-4). Ils prennent naissance au niveau des larges dépressions du centre qui sont de véritables réservoirs d'eau douce de l'île. Le réseau hydrographique se distingue par un écoulement qui suit le grand axe de l'île dans leur partie amont. En effet, au niveau du plateau central, les ruisseaux contournent les formes de reliefs marqués. Un brusque changement de direction s'opère aux abords de l'île. Au niveau des versants de faible déclivité, l'écoulement suit alors une direction perpendiculaire aux rives (Beaubien, 1972). La comparaison des cartes et des photographies aériennes prises à diverses époques a montré une tendance à la canalisation de la plupart des cours d'eau du centre de l'île. Lors de l'inventaire le long des champs du pourtour de l'île, la présence de nombreux fossés de drainage perpendiculaires au grand axe a pu être observée. Paradoxalement, ces fossés revêtent une importance particulière en ce qui concerne la biodiversité. Il en sera question plus loin.

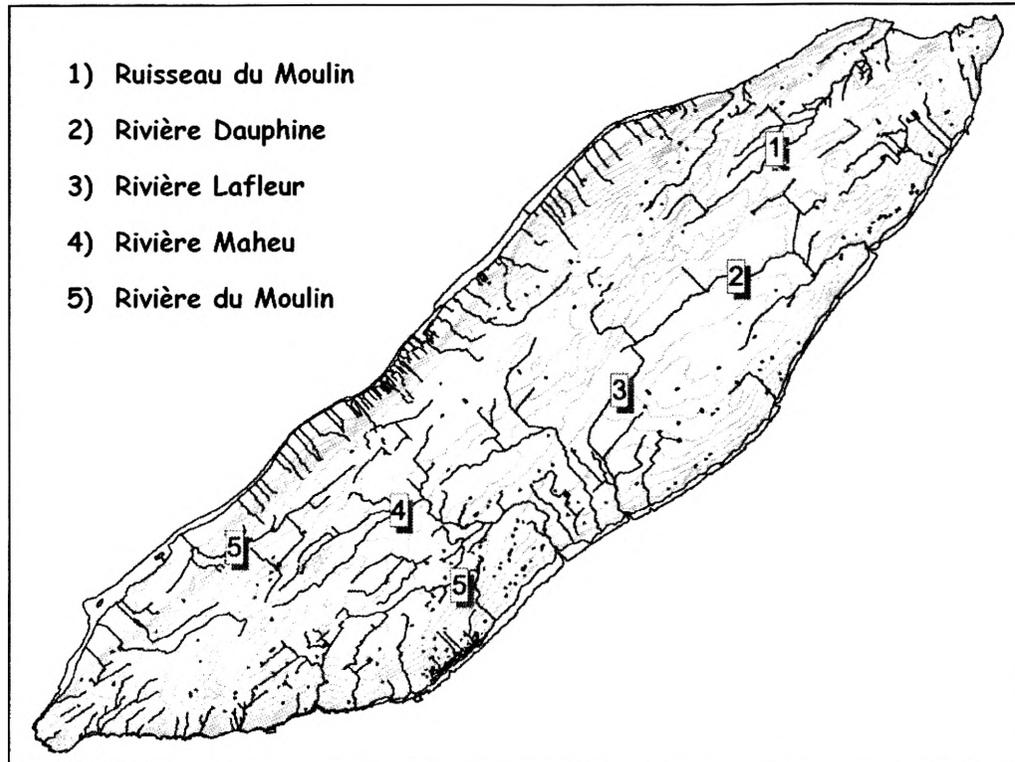


Figure 2-4: Réseau hydrographique de l'île d'Orléans (Source: Base de données topographique du Québec, ministère des Ressources naturelles, photocartotheque québécoise)

2.1.4.4. Dépôts de surface

La synthèse du travail de Marcoux (1980) a permis de dégager les principaux types de dépôt présents sur l'île d'Orléans. Ils proviennent des divers processus géomorphologiques qu'a connus l'île depuis la dernière glaciation du Quaternaire.

Sur les parties sommitales se trouvent les dépôts glaciaires pierreux laissés après la fonte des glaces. Ils ont été submergés par la mer de Champlain et remaniés lors du retrait progressif des eaux qui a aussi laissé des dépôts littoraux de loam sableux. Ces dépôts recouvrent la majorité du territoire et sont essentiellement situés sur les longs versants du pourtour de l'île. La distinction, entre les dépôts littoraux anciens et les dépôts glaciaires remaniés par l'action marine est difficile. Les géomorphologues d'ailleurs ne s'entendent pas tous à ce sujet pour la région de Québec (Gerardin, *verbatim*).

Sur les versants abrupts, qui bordent l'île, s'observent des dépôts issus de l'altération chimique et mécanique. Les falaises abruptes et les talus des terrasses sont formés de colluvions. Les larges dépressions centrales sont occupées par des dépôts marins argileux.

2.1.4.5. Sols

La genèse d'un sol est largement dépendante du climat et du type de dépôt dont il dérive (tableau 2-3). Les principaux grands groupes de sols du Québec méridional se développent sur l'île. Ce sont les sols brunisoliques, les sols gleysoliques, les sols podzoliques, les sols régosoliques et les sols organiques. L'île se situe dans la zone de transition entre les sols brunisoliques plus fréquents au sud et les sols podzoliques qui se développent plus au nord. Le tableau 2-2 donne la proportion de la superficie des différents sols. Les informations qui suivent proviennent du travail détaillé de Marcoux (1980).

Tableau 2-2: Proportion de la surface occupée par les différentes séries de sols sur le territoire de l'île d'Orléans

Ordre	Série et superficie en %	Superficie totale en %
Sol brunisolique	Orléans 47,41; Lafleur 9,85; Pontgavé 2,31; L'Atrée 2,18; Blouin 0,35	62,1
Sol gleysolique	Dauphine 10,05; Kamouraska 3,18; Joly 1,16; Pleureuse 0,28; La Pocatière 0,27; Platon 0,06	15
Sol podzolique	Bellefine 6,66; Saint-Nicolas 5,94; Saint-André 0,78; Tilly 0,13	13,51
Sol régosolique	Battures 3,36; Maheux 1,66	5,02
Sol organique	Oh; Om; Of	0,79
Autres	Affleurement rocheux; Gravière; Vase; Berge; Ravin	3,58

(Source: Marcoux, 1980)

Les sols brunisoliques sont de loin les plus fréquents; localisés essentiellement sur les longs versants du plateau central. Ils se développent sur les dépôts littoraux anciens bien drainés et occupent 62 % du territoire et sont majoritairement cultivés.

Les sols gleysoliques se sont développés au centre de l'île sur les dépôts marins des plaines et des dépressions. Ils sont éparpillés dans la partie supérieure de l'île et occupent 15 % de la superficie totale.

Les sols podzoliques occupent la partie supérieure de l'île (série Bellefine) ou les versants sud de l'île (série Saint-Nicolas). Ils représentent 13,5 % du territoire. Leur forte pierrosité empêche la culture. Ils supportent généralement des érablières.

Les sols régosoliques occupent 5 % du territoire et se développent sur les dépôts littoraux sub-actuels. Ils se distinguent par deux séries. Celle des Battures occupe la partie littorale du nord de l'île et dont l'excès d'eau et la texture empêchent toute pratique culturale. C'est à cet endroit que se

développent des prairies humides naturelles qui se caractérisent par des groupements riverains herbacés et arbustifs spécifiques. La série Maheux occupe la partie littorale du sud de l'île. Elle est constituée de sable et supporte des peuplements de feuillus comme l'érable à sucre, le frêne de Pennsylvanie et les saules mais aussi des cultures.

Les sols organiques, qui représentent 0,79 % de la superficie ¹, se situent dans certaines grandes dépressions. Des tourbières ouvertes s'y développent mais l'intensification du drainage et le temps tendent à les faire disparaître au profit de tourbières fermées d'épinette noire et de mélèze.

Tableau 2-3: Types de dépôts présents sur le territoire de l'île d'Orléans et les sols qui s'y rattachent

Type de dépôt	Série de sol selon Marcoux (1980)			Sous-groupe
Affleurements rocheux	AR			--
Dépôts résiduels	St-Nicolas (Scs)			Podzol humo-ferrique orthique
	Tilly (Tly)			Podzol humo-ferrique orthique
	Joly (Joy)			Gleysol ferrique éluvié
	Platon (Plo)			Gleysol humique régosolique
Dépôts glaciaires remaniés	Bellefine (Bef)			Podzol humo-ferrique orthique
Dépôts d'alluvions actuelles	-----			-----
Dépôts marins (estuariens)	La Pocatière (Lpo)			Gleysol orthique
	Kamouraska (Krk)			Gleysol orthique
Dépôts littoraux subactuels	Maheux (Meu)			Régosol orthique
	Battures			Régosol orthique
Dépôts littoraux anciens	St-André (Sdr)			Podzol humo-ferrique orthique
	L'Atrée (Lat)			Brunisol dystrique orthique
	Pleureuse (Plu)			Gleysol orthique
	Orléans (Ors)	Pontgravé (Pvg)	Blouin (Bli)	Brunisol dystrique éluvié
	Lafleur (Lfl)			Brunisol dystrique éluvié gleyfié
	Dauphine (Dpi)			Gleysol humique
Dépôts organiques	(Of-Om-Oh)			-----
Colluvion d'altérite	Falaises (F)			Brunisol régosolique

¹ Il est à noter que les sols gleysoliques, identifiés par Marcoux (1980), qui étaient cartographiés en milieu forestier, ont clairement montré, lors du travail de terrain, une accumulation de matière organique supérieure à 40 cm. Nous les avons considérés comme des sols organiques. La superficie occupée par ces sols pourrait donc atteindre les 10 %.

2.2. Milieu biologique

Il existe peu de travaux de synthèse portant sur la végétation et la flore vasculaire terrestre de l'île, d'où la nécessité de mettre en place un inventaire exploratoire qui permette d'appréhender toute la diversité des milieux de l'île.

2.2.1. Végétation

Thibault et Hotte (1985) et Anseau *et al.* (1996) ont montré que l'île d'Orléans occupe la région où s'effectue le passage de l'érablière à tilleul à l'érablière à bouleau jaune (fig. 2-5).

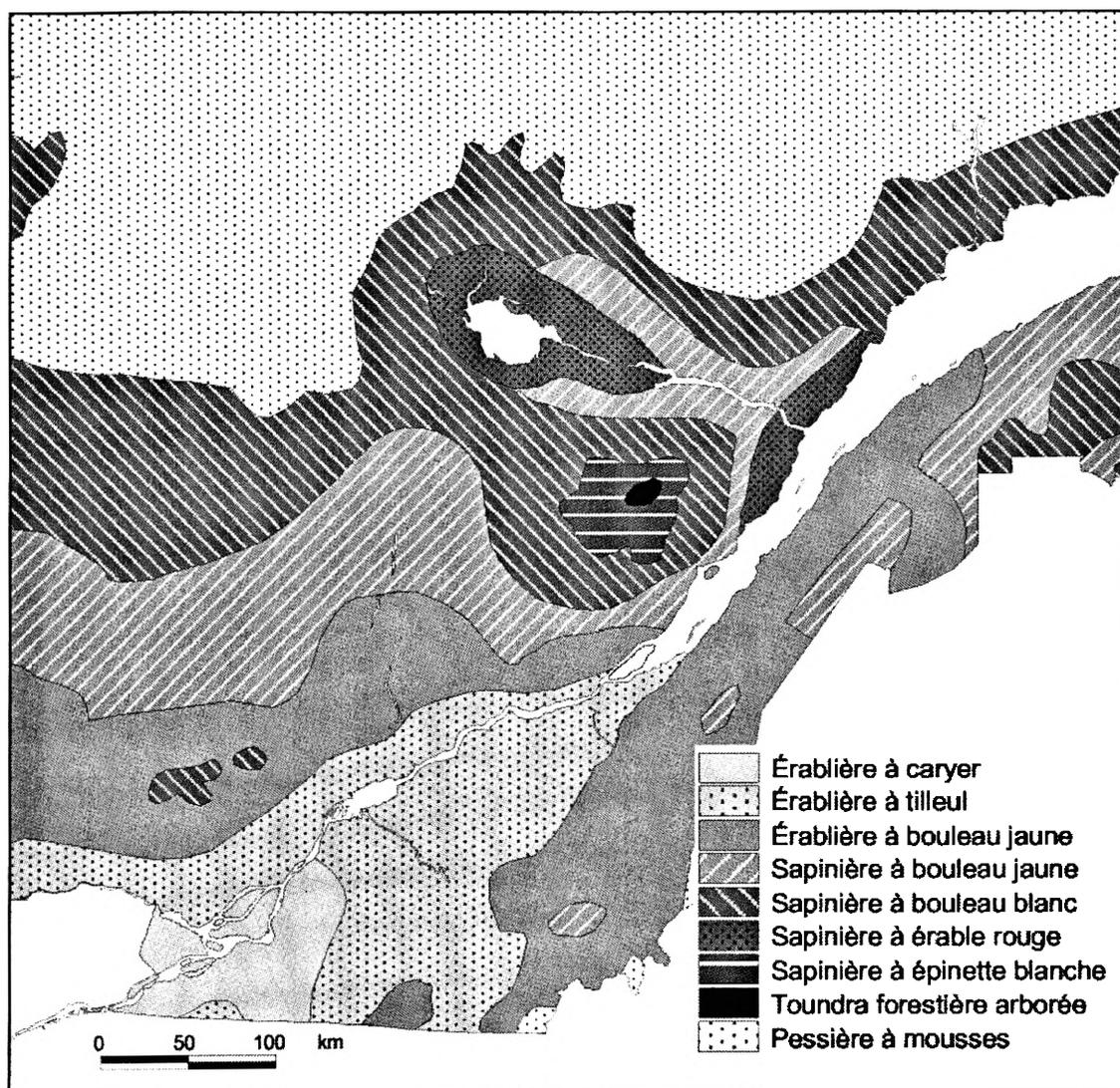


Figure 2-5: Domaine climacique de végétation (Source: Thibault et Hotte, 1985)

Il n'existe pas de travail portant sur l'ensemble de la végétation de l'île. Seules quelques études sectorielles ont été réalisées. Les travaux de Lacoursière et Grandtner (1972) et Gauthier et Lavoie (1975) portent sur l'ensemble de la végétation du littoral de la rive nord alors que l'étude de Cauboue (1972) ne s'est penchée que sur les forêts ripicoles de la rive nord. Pour le milieu terrestre, seules les érablières ont été étudiées par Gerardin (1967).

Les études portant sur le littoral ont montré l'existence d'une zonation parallèle des groupements végétaux le long du grand axe de l'île causée par l'action des marées d'eau douce et par la remontée périodique de la nappe phréatique. En ce qui concerne les érablières, Gerardin montre que le type de sol, l'humidité, le pH et la position dans le paysage influencent le type de groupement.

La succession schématique de l'étagement de la végétation le long d'un transect effectué de la rive nord à la rive sud (inspiré de Gerardin, 1967) se présente comme suit. La première végétation qui se développe est constituée de groupements herbacés ripicoles soumis aux marées journalières. Ils laissent la place, au niveau de la terrasse MicMac, aux saulaies et aulnaies ripicoles qui connaissent une inondation périodique causée par la remontée régulière de la nappe phréatique (Cauboue, 1972). Les prairies humides anthropiques leur succèdent ensuite. Elles sont utilisées soit pour le pâturage, soit pour la récolte du fourrage. Au bas des talus se développent des aulnaies, des peupleraies de peuplier baumier ou des fourrés d'aubépine en fonction de l'absence ou de la présence de surélévation. Sur les talus et les escarpements se développent des érablières d'érable à sucre à tilleul et des cédrières sèches que la pente trop forte protège des coupes. Au sommet de ces escarpements, sur le replat, des vergers ont été plantés. Le côté nord de l'île est plus propice à la culture des pommes. En effet, au sud, les pommiers sont susceptibles de débourrer trop tôt au printemps sous l'effet d'une meilleure exposition et de subir l'effet néfaste des gelées tardives. Suivent ensuite les champs cultivés qui occupent les longs versants fertiles. Au centre de l'île, apparaît une succession irrégulière de peuplements de feuillus tolérants (érable à sucre, hêtre...) ou de résineux liée aux variations des conditions édaphiques et physiographiques. Les sapinières, les cédrières, les prucheraies et les tourbières se développent sur les sols mal drainés dans les dépressions. Sur les versants croissent plutôt les peuplements mésiques que sont les érablières et les hêtraies. De l'autre côté de l'île, la même succession se retrouve: les champs cultivés sur les longs versants, les érablières à tilleul et chêne sur les talus et les groupements ripicoles sur le rivage.

2.2.2. Flore

À cause de la proximité de Québec, l'île a depuis toujours reçu la visite de botanistes: Saint-Cyr, Provancher, Marie-Victorin, Rolland-Germain, Rousseau, Cinq-Mars, Bernard, Gauthier, Cayouette (père et fils) *etc.* Des centaines de spécimens de l'Herbier Louis-Marie de l'Université Laval (QFA) en témoignent. Quelques mentions anciennes, telles *Hamamelis virginiana*, *Eleagnus commutata*, *Arnica lanceolata* et *Dentaria maxima*, ou plus récentes, telle *Cephalanthus occidentalis*, laissent présager l'existence d'une flore comportant des éléments d'intérêt phytogéographique.

Les travaux portant sur la végétation mentionnent aussi de nombreux taxons. Toutefois, seule la flore du milieu ripicole a fait l'objet d'une étude particulière. Gauthier (1980) signale que le secteur de l'île d'Orléans constitue la limite septentrionale ou méridionale de l'aire de répartition de 24 plantes vasculaires riveraines. Jamais un inventaire floristique exhaustif de l'île ou un travail de compilation n'a été entrepris. Une bonne partie de la flore de ce territoire restait donc encore à découvrir.

2.2.3. Faune

Le cerf de Virginie est présent. Quelques bêtes ont été lâchées et vivent maintenant à l'état sauvage, certaines ont pu aussi traverser sur les glaces. Des observations au cours de la saison de terrain ont révélé la présence de renard et de rats laveurs. Le naseux noir, le meunier noir, l'épinoche à cinq épines, le ventre rouge du nord et la truite arc-en-ciel sont des poissons qui ont été observés dans les rivières et les ruisseaux de l'île. La population d'oiseaux ne se distingue pas de celle des alentours. Notons tout de même l'importance de la zone des battures qui permet le passage sur le territoire des oies blanches et des canards. Les nombreuses mares creusées pour l'irrigation sont toutes occupées par au moins une nichée de canards (Pierre Dulude et Daniel Banville, *verbatim*)

2.3. Influence humaine

La population s'élevait à 6892 habitants en 1996. Même si une grande partie de la population travaille hors de l'île, l'activité agricole reste importante, 94% de la superficie de l'île étant zonée agricole (Giguère *et al.*, 1994). La population reste toutefois cantonnée aux abords de la route qui fait le tour de l'île.

Il existe sur l'île 226 fermes dont la majorité ont une superficie comprise entre 5 et 90 ha. La surface agricole totale est de 14 336 ha. C'est l'un des plus importants centres de production agricole dans la région de Québec (tableaux 2-4 et 2-5). Cette région est composée des MRC Charlevoix, Charlevoix-Est, île d'Orléans, Côte de Beaupré, Jacques-Cartier, Porneuf et Communauté urbaine de Québec. L'île d'Orléans occupe la première place dans de nombreuses productions agricoles comme par exemple les pommes, les fraises, les pommes de terres ou la production maraîchère (Statistique Canada, 1996).

Tableau 2-4: Superficie et rang de l'occupation des terres de l'île d'Orléans par rapport à l'ensemble de la région agricole de Québec

Occupation des terres	île d'Orléans	Région de Québec	Rang
Terres en cultures	8036 ha	53382 ha	2
Terres naturelles pour pâturage	709 ha	114469 ha	5
Pâturages artificiels ensemencés	505 ha	6730 ha	4
Terres en jachères	253 ha	488 ha	1
Autres terres	4833 ha	42386 ha	3
Superficie agricole totale	14336 ha	114469	5

(Source: Statistique Canada, 1996)

Tableau 2-5: Superficie et rang des principales cultures de l'île d'Orléans par rapport à l'ensemble de la région agricole de Québec.

Types de cultures	île d'Orléans	Région de Québec	Rang
Grandes cultures	6781 ha	60459 ha	
Légumes pour la vente	539 ha	1314 ha	1
Petits fruits	394 ha	508 ha	1
Arbres fruitiers	168 ha	210 ha	1

(Source: Statistique Canada, 1996)

L'observation du cadastre montre une organisation particulière des propriétés datant du début de la colonisation. En effet, les unités cadastrales longues et étroites se répartissent perpendiculairement aux rives et de façon symétrique par rapport au grand axe de l'île (fig. 2-6). L'Homme, qui a façonné le paysage de l'île, a été néanmoins tributaire des conditions du milieu. Ainsi, les champs sont localisés dans la partie inférieure des propriétés sur les longs versants fertiles ainsi que sur les terrasses du pourtour de l'île. La partie supérieure des parcelles, qui présente des sols de forte pierrosité ou encore des sols mal drainés moins propices à l'agriculture, a été utilisée pour la récolte du bois de chauffage ou pour l'acériculture. Ce type d'occupation particulier des terres a permis la conservation d'une large bande boisée presque continue au centre de l'île ainsi qu'au niveau des escarpements.

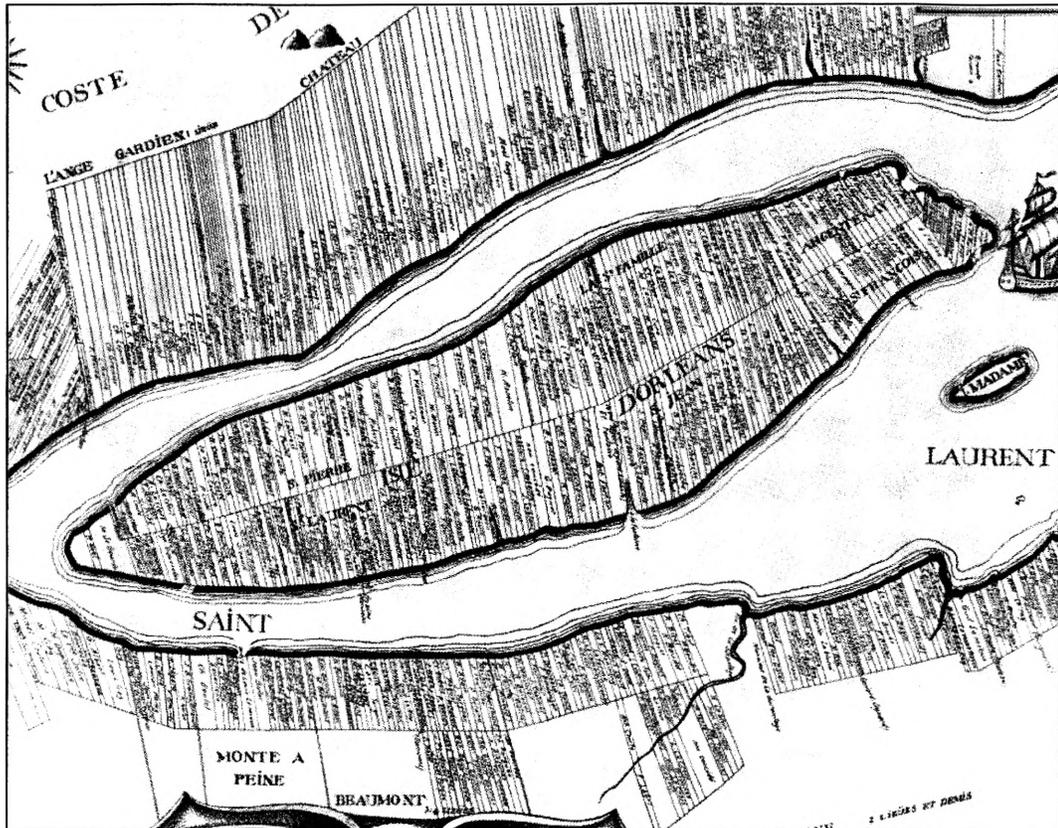


Figure 2-6: Extrait de la carte cadastrale dressée en 1709 par Gédéon de Catalogne
(Source: Archives nationales du Québec)

Il apparaît donc que le paysage agrosylvicole de l'île est le produit particulier de l'interaction des contraintes environnementales avec l'occupation des terres régie depuis le début de la colonisation. Cette organisation et ces contraintes n'ont pas permis à l'agriculture de se développer de manière intensive comme dans d'autres régions agricoles du Québec. Elle a donc favorisé la conservation de nombreux habitats susceptibles de renfermer une flore d'origine intéressante comme les forêts du centre de l'île ou les fossés de drainages.

Les fossés humides se retrouvent sur les longs versants occupés par l'agriculture. Ils longent les champs. Ces lieux sont propices au maintien d'une flore palustre et aquatique qui tend à disparaître dans les régions habitées (Jobin *et al.*, 1996).

Les forêts des escarpements et les bois du plateau central représentent 33,8 % de la surface totale de l'île (Dubé, 1984). Ces bois sont des vestiges de l'érablière laurentienne qu'a définie Dansereau (1943), mais peuvent néanmoins renfermer une flore intéressante. En effet, Levenson (1981) et Ranney *et al.* (1981) (in Jobin *et al.*, 1996) ont montré qu'une superficie boisée de 4 ha suffit à la conservation de conditions écologiques permettant la croissance d'espèces indigènes typiques des érablières naturelles.

2.4. Conclusion

Il apparaît que le milieu physique de l'île d'Orléans a été largement étudié mais que les relations entre le biosystème et le géosystème n'ont été que ponctuellement révélées. Notre travail représente donc une phase de reconnaissance (Long, 1974) qui permettra d'obtenir une meilleure connaissance des diverses composantes du paysage de l'île d'Orléans. De plus, la situation de l'île d'Orléans à la jonction de grands ensembles écologiques tant physiques que biologiques de même que la diversité des habitats présents malgré une occupation humaine ancienne laissent présager l'existence d'une grande richesse floristique qui restait encore à découvrir.

CHAPITRE III

3. Méthodes

3.1. Introduction

Notre travail s'inscrit, dans une certaine mesure, dans le domaine de l'écologie du paysage. Celle-ci consiste en "l'étude de la genèse, de la morphologie et du fonctionnement du paysage" (Troll, 1950 *in* Ducruc, 1991). Elle propose non seulement de comprendre la structure verticale du paysage (interaction entre le milieu physique et le milieu biologique), d'expliquer la structure horizontale, c'est-à-dire l'arrangement spatial des entités du territoire à l'étude, mais aussi de décrire la dynamique temporelle du paysage.

Le temps dont nous disposons, la superficie du territoire mais aussi les objectifs fixés ne nous amèneront pas si loin. Toutefois, la méthodologie mise en place et les outils de description s'inspirent largement de cette discipline ainsi que des travaux phyto-écologiques du laboratoire Louis-Emberger de Montpellier (Long, 1974) et de certains écologues québécois tels Jurdant *et al.* (1977) et Ducruc et Gerardin (1995). Il s'agit d'une approche multidisciplinaire où, dans toutes les étapes du travail, les composantes écologiques du territoire sont intégrées a priori.

3.2. Définition de la zone d'étude

Notre étude ne porte que sur la partie de l'île qui n'est pas soumise aux marées. Les battures, qui ont déjà été très largement étudiées, sont de surcroît protégées par les Lois sur la protection des rives, du littoral et des plaines inondables (1987). Elles ne peuvent donc plus faire l'objet d'aucune utilisation. Cet habitat n'est, ainsi, pas pris en considération dans notre étude.

Notre travail ne porte donc que sur le "milieu terrestre", c'est-à-dire la partie de l'île délimitée par la limite d'inondation des marées extrêmes de récurrence deux ans (Gratton *et al.*, 1998). Afin de prendre en considération l'ensemble de la flore vasculaire de l'île, nous nous sommes attardés aux haies, aux tourbières, aux canaux de drainage et à quelques prairies. Néanmoins, l'étude a porté en très grande partie sur les formations forestières.

3.3. Définition et principes du cadre écologique de référence

Le cadre écologique de référence est le résultat de la cartographie et de la classification écologique des différents éléments stables des écosystèmes d'un territoire par une approche holistique, hiérarchique et multiscalaire (Ducruc *et al.*, 1995).

Les principes et les techniques de cartographie écologique ont été développés depuis une trentaine d'années (Jurdant *et al.*, 1977). Cet outil permet, notamment, une gestion durable des ressources naturelles grâce à l'acquisition d'une meilleure connaissance écologique du territoire (Li *et al.*, 1994). L'interprétation du cadre écologique permet de connaître les potentialités, les contraintes et la fragilité du milieu. L'intégration de ces connaissances aux facteurs socio-économiques comme les normes d'aménagement, l'occupation des sols et les préoccupations du public amène les aménagistes à agir dans le sens d'une gestion intégrée et durable des ressources naturelles du territoire (Jurdant *et al.*, 1977 ; Ducruc *et al.*, 1995 et Gerardin, 1999).

La mise en œuvre du cadre écologique de référence repose sur les deux grands concepts de la cartographie écologique (Ducruc, 1999):

- **l'écosystème est une entité spatiale;**
- **l'approche holistique.**

3.3.1. L'écosystème, une entité spatiale

C'est de la conception de Tansley (1935) que nombre d'écologues s'inspirent pour définir la notion d'écosystème : "Un écosystème est constitué au plan structural par l'association de deux composantes en constante interaction l'une avec l'autre : un environnement physicochimique, abiotique, spécifique, ayant une dimension spatio-temporelle bien définie, dénommé biotope associé à une communauté vivante, caractéristique de ce dernier, la biocénose." (Ramade, 1993).

L'écosystème est donc composé de deux parties : une partie physique stable (biotope) qui supporte une partie dynamique (biocénose). La dimension spatiale du biotope et sa relative stabilité temporelle (à l'échelle humaine) induisent la possibilité de percevoir l'écosystème comme une entité cartographiable indépendante du temps. Le découpage qui représente l'organisation spatiale des écosystèmes du territoire est donc permanent.

De façon générale, le climat, la géologie et la topographie sont les facteurs les plus importants qui caractérisent le biotope (Ministère de l'Environnement du Québec, 1999); ils influencent la dynamique et la composition de la flore et de la faune qui composent la biocénose.

La végétation, communauté biologique dynamique, trop influencée par des perturbations naturelles ou anthropiques, ne peut servir à cartographier l'organisation des écosystèmes, tout comme le climat. En effet, même si le climat général du territoire est un facteur déterminant du fonctionnement des différents écosystèmes, son action, quoique modulée par les variations topographiques, ne présente pas en relief modéré de ruptures spatiales nettes. La végétation et le climat ne peuvent servir à la cartographie mais sont par contre utilisés lors de la caractérisation des différentes unités (Ducruc, 1999 et Ministère de l'Environnement du Québec, 1999). Cette définition induit certains principes fondamentaux.

1° Des facteurs écologiques qui ont été retenus pour définir le biotope, la topographie est, quel que soit le niveau de perception, le facteur génétique de l'organisation spatiale des écosystèmes (Ducruc, 1991). Les discontinuités dans les formes de relief et la déclivité servent donc à délimiter les différentes unités cartographiques lors de la photo-interprétation. Néanmoins, il ne faut pas perdre de vue qu'il existe des relations étroites entre les facteurs physiques du milieu. Ainsi la topographie, la nature de la roche, le type de dépôt, les événements géomorphologiques et le drainage sont très étroitement liés et indissociables.

2° Les variables physiques retenues pour la description sont choisies de manière à permettre, pour un niveau de perception donné, une distinction optimale des différentes unités. Les variables écologiques prépondérantes changent donc avec le niveau de perception et leurs classes s'affinent à mesure que s'effectue la descente dans les niveaux hiérarchiques.

Ramade (1993) ajoute que "L'écosystème représente une unité fonctionnelle qui se perpétue de façon autonome au travers du flux d'énergie et du cycle de matière entre ses différentes composantes inertes et vivantes, lesquelles sont en constante interaction". Cette deuxième partie de la définition tend à faire disparaître la notion spatiale de l'écosystème. C'est d'ailleurs sur cette partie que repose de nombreuses recherches en écologie. Elles ne portent plus que sur le cycle d'énergie et d'échange de matières entre le biotope et les êtres vivants à l'intérieur d'un écosystème pris indépendamment.

C'est oublier l'avertissement que faisait déjà Tansley en 1935 : *"Actually the systems we isolate mentally are not only included as parts of larger ones, but they also overlap, interlock and interact with one another. The isolation is partly artificial, but is the only possible way in which we can proceed."*

L'écosystème est bien une unité fonctionnelle indépendante mais qui ne peut être dissociée des éléments qui l'entourent et du niveau supérieur auquel elle appartient. La notion d'écosystème telle qu'elle est acceptée dans le cadre de la cartographie écologique implique du même coup le principe holistique.

3.3.2. L'approche holistique

Elle repose sur l'axiome suivant: *"The whole is not simply a sum of the parts."* (Odum, 1971 in Dajoz, 1996). Cette approche induit certains principes fondamentaux.

1° Il n'est pas possible de construire le niveau supérieur à partir des niveaux inférieurs qui le composent.

2° Le milieu naturel doit être perçu comme un tout composé de sous-ensembles qui s'emboîtent les uns dans les autres de façon hiérarchique (Ducruc *et al.*, 1995). Ainsi, chaque niveau possède une "réalité fonctionnelle propre" par rapport au niveau inférieur. Néanmoins, la compréhension d'un niveau est dépendante de la connaissance du niveau supérieur (Ducruc, 1999).

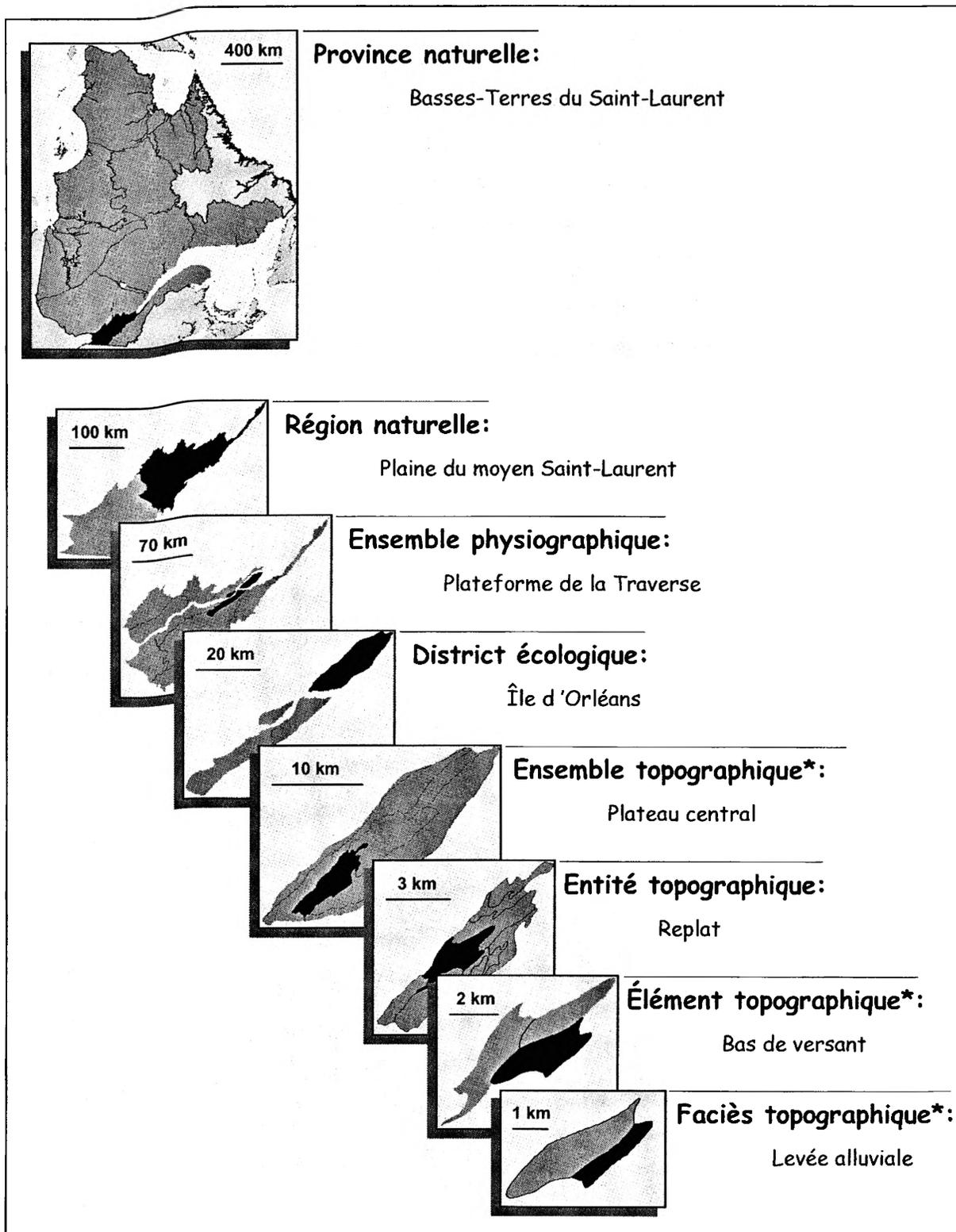
3° Le découpage des unités se fait donc toujours du général au particulier par ségrégation et non par agrégation. Cela implique que toutes les unités possèdent une hétérogénéité et que chaque niveau de perception génère aussi sa propre hétérogénéité (Ducruc, 1999).

3.3.3. Choix du niveau de perception

L'étude d'un territoire donné implique le choix du niveau de perception. Selon Jurdant *et al.* (1977), il dépend de plusieurs facteurs tels que :

- le type et le niveau de précision des informations nécessaires pour servir les objectifs fixés,
- la superficie et la complexité du territoire,
- le temps ainsi que les ressources humaines et monétaires disponibles.

Le découpage cartographique au niveau de l'entité topographique à l'échelle du 1:40 000^{ème} est apparu le choix qui répondait le mieux à toutes ces contraintes. Il s'agit d'un découpage cartographique au sixième niveau de perception qui, au Québec, en compte huit (fig. 3-1).



* Il n'existe pas, dans ce travail, de découpage cartographique et de description à ces niveaux de perception. Il s'agit de représentations fictives qui servent l'illustration du propos.

Figure 3-1: Représentation de l'emboîtement hiérarchique et typologie des huit niveaux de perception du cadre écologique de référence du Québec (Source: Ministère de l'Environnement du Québec)

3.3.4. Photo-interprétation

À ce niveau de perception, la cartographie des unités s'effectue par photo-interprétation. Les photographies aériennes en noir et blanc à l'échelle du 1:40 000 du service de la cartographie du ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, datant du 23 mai 1982 et du 26 septembre 1981, ont été utilisées pour couvrir toute l'île.

La délimitation des polygones s'effectue, en fonction des discontinuités observées au niveau de la forme du relief, de la morphologie secondaire et de la pente, à l'aide d'un stéréoscope qui permet une vision tridimensionnelle des photographies aériennes.

Les formes de terrain intègrent généralement d'autres variables du milieu (Long, 1974) comme la déclivité, le drainage et le type de dépôt qui expliquent l'organisation spatiale du paysage et la végétation qu'elles supportent. Souvent d'ailleurs, l'apparition des terrains boisés ou un changement du type de végétation coïncident avec une modification des conditions édaphiques ou physiographiques (Gerardin, 1967; Cauboue, 1972). Les informations apportées par les études de Beaubien (1972) sur le milieu physique et celles de Marcoux (1980) sur l'organisation des types de sol ont donc été utilisées pour cette partie du travail.

La photo-interprétation préliminaire a permis de monter le plan d'échantillonnage. La photo-interprétation finale a été effectuée après le travail de validation du découpage par les données de terrain recueillies.

3.3.5. Contenu du cadre écologique de référence

La photo-interprétation a permis de réaliser la cartographie des éléments physiques des écosystèmes du territoire au niveau de l'entité. L'échelle de représentation et les variables descriptives utilisées (tableau 3-1) sont circonscrites à l'intérieur d'un intervalle en dehors duquel l'expression du niveau devient impossible ou inadéquat (Ducruc, 1991). Chaque unité est donc décrite en fonction des facteurs écologiques prépondérants à ce niveau de perception. La forme du relief (sommet, versant, dépression...), la morphologie secondaire (ondulé, convexe...), la déclivité (classe de pente), le type de dépôt (marin, fluvio-glaciaire...), le drainage (classe de drainage) et l'occupation des terres (forestière, agricole...) ont été retenus. Ces informations sont compilées dans une base de données (CD-Rom) qui permet l'expression de cartes thématiques au moyen du logiciel S.I.G. ArcView[®].

Tableau 3-1: Échelle d'expression, superficie (ordre de grandeur) et variables descriptives utilisées pour la cartographie et la description des ensembles spatiaux des différents niveaux de perception du cadre écologique de référence

Niveau de perception	Échelle d'expression	Ordre de grandeur	Variables descriptives ¹
Province naturelle (Niveau 1)	1:5 000 000	10 ⁵ km ²	
Région naturelle (Niveau 2)	1:5 000 000 à 1:1 000 000	10 ⁴ km ²	
Ensemble physiographique (Niveau 3)	1:1 000 000 à 1:500 000	10 ³ km ²	
District Écologique (Niveau 4)	1:500 000 à 1:250 000	10 ² km ²	
Ensemble topographique (Niveau 5)	1:100 000 à 1:50 000	10 ² km ²	
Entité topographique (Niveau 6)	1:50 000 à 1:20 000	10 ⁰ km ²	
Élément topographique (Niveau 7)	1:20 000 à 1:5 000	10 ⁻¹ km ²	
Faciès topographique (Niveau 8)	1:5 000	10 ⁻² km ²	

¹ Du niveau 1 au niveau 8, les classes de ces variables s'affinent et se précisent typologiquement et spatialement (pour l'exemple, le nombre de variables est non exhaustif); (Source: Gerardin *et al.*, 1995)

Il ne faut pas oublier que pour cette description générale, seuls les facteurs dominants de l'unité sont utilisés et que ces unités possèdent une certaine hétérogénéité en ce qui concerne les conditions écologiques. Une deuxième base de données est donc montée. C'est une description détaillée du cadre écologique de référence qui montre la proportion qu'occupent les différentes valeurs de chaque facteur dans les unités (Annexe B).

L'analyse des études sur le milieu physique ainsi que la photo-interprétation a fait ressortir l'existence d'une zonation symétrique des unités cartographiques de part et d'autre du grand axe de l'île, lequel suit généralement les parties sommitales de l'île. Cette organisation particulière a été déterminante lors de la mise en place de notre plan d'échantillonnage.

3.4. Inventaire phyto-écologique

3.4.1. Choix du type d'échantillonnage

Il existe deux types d'échantillonnage, l'un probabiliste qui permet, par inférence statistique, de déterminer les propriétés de la population à partir de l'analyse des données de l'échantillon et l'autre non probabiliste qui ne l'autorise pas. Aucun des deux échantillonnages n'est supérieur à l'autre, le choix doit dépendre des objectifs fixés auxquels l'étude s'attaque et du type d'analyses qui devront être utilisées pour y répondre (Daget et Godron, 1982). Le choix s'est arrêté sur un échantillonnage le long de transects perpendiculaires au grand axe de l'île à travers les zones boisées du centre et du pourtour. Il s'agit donc d'un échantillonnage orienté (non probabiliste) où le critère de sélection est "influencé par l'expérience personnelle de l'opérateur, du sujet" (*ibid.*). Il permettait de remplir au mieux l'un des objectifs fixés, soit celui d'appréhender de manière la plus exhaustive possible l'ensemble de la flore vasculaire de l'île.

Cette méthode se justifie aussi par l'organisation spatiale des unités cartographiques du cadre écologique de référence. Elle permet de dresser le profil topographique en fonction des variations observées sur le terrain et ainsi, de tester la cohérence des unités cartographiques qui nous ont servi à découper le territoire (Ducruc et Gerardin, 1995). Elle permet aussi de rencontrer la plus grande diversité possible de milieux et de pouvoir effectuer l'inventaire en une seule saison de végétation. Le relevé est effectué au niveau de la station : une parcelle d'un rayon d'une dizaine de mètres environ. Cette superficie (314 m^2) apparaît dans diverses études comme appartenant à la classe d'aire optimale du relevé en milieu boisé:

- Sous-bois de forêt 50 à 200 m^2 , étage dominant des forêts 200 à 500 m^2 (Daget et Godron, 1982);
- 500 m^2 (placette échantillon de $12,62 \text{ m}$ de rayon) dans le vade-mecum du Service des inventaires écologiques (1981).

Un relevé écologique et floristique a été effectué chaque fois que des changements significatifs au niveau de la végétation, de la composition floristique ou des variables physiques étaient rencontrés. Chaque station était localisée précisément sur les photographies aériennes et à l'aide des coordonnées géographiques.

Les relevés dans les haies et les fossés étaient effectués lorsqu'ils étaient croisés sur le chemin qui menait aux zones boisées.

Les transects ont été placés à des distances à peu près égales (environ un tous les deux kilomètres) mais leur position précise dépendait de la largeur de la bande boisée centrale et de la diversité des types d'habitats croisés. Le passage d'un transect à l'autre s'est effectué de manière à parcourir les différents secteurs de l'île tout au long de la saison d'inventaire.

3.4.2. Inventaire floristique

L'inventaire a été conduit de mai à octobre 1998 pendant toute la saison de végétation, permettant ainsi d'appréhender de manière exhaustive l'ensemble de la flore vasculaire. Ainsi, les printanières comme les espèces automnales n'ont pas été omises. À chaque station, un relevé quantitatif de la flore vasculaire était effectué.

3.4.2.1. Cote d'abondance-dominance

Une cote d'abondance-dominance de 1 à 3 était attribuée à chaque taxon. Cette mesure tient compte à la fois du nombre d'individus d'une même espèce et de la surface qu'ils occupent, soit 1 pour une présence faible, 2 pour une présence moyenne et 3 pour une forte présence.

Il est à noter que cette cotation n'a pas un caractère uniforme; elle n'a de valeur que si les strates sont traitées séparément. En effet, une espèce arborescente a besoin de moins d'individus pour couvrir entièrement de ses branches la surface de la station. *A contrario*, il est nécessaire à une espèce herbacée d'avoir un grand nombre d'individus présents pour couvrir cette même surface. De plus, les cotes ne peuvent être attribuées de la même manière à toutes les espèces d'une même strate. Ce problème est particulier à la strate herbacée où la taille des différents individus est très variable.

En effet, pour cette strate, l'impression d'abondance d'une espèce dépend certes du nombre mais aussi et surtout de sa taille et de sa surface foliaire. Une espèce de petite taille comme la violette a besoin, par rapport à une espèce de grande taille comme le symplocarpe, d'un plus grand nombre d'individus pour couvrir une même surface. Ainsi, plus la plante possède une grande taille ou une surface foliaire importante, plus la surface qu'elle occupe doit être grande pour obtenir une cote élevée. La caractérisation de l'abondance d'une espèce s'est effectuée en comparant le nombre d'individus de plantes de même taille mais aussi en comparant les observations effectuées dans les stations précédentes.

Une période d'ajustement a donc été nécessaire afin de calibrer les mesures. Celles-ci ont toujours été effectuées par les mêmes personnes, ce qui, nous l'espérons, pallie le caractère subjectif de cette mesure.

3.4.2.2. Identification des taxons

Une récolte de chaque espèce observée est déposée à l'Herbier Louis-Marie de l'Université Laval. Tout taxon inconnu ou qui n'appartenait pas à la liste des récoltes entreposées à l'Herbier, rencontré à l'intérieur d'une station d'échantillonnage ou ailleurs lors de nos déplacements, fût récolté, mis sous presse et séché, pour être identifié ultérieurement.

L'identification a eu lieu au cours de l'hiver 1999. La taxonomie des plantes repose sur différents ouvrages ou articles les plus récents qui semblaient être les plus pertinents (*cf.* CD-Rom). Le système de typologie des familles repose sur le système de Cronquist (1980 et 1988) retenu pour l'ouvrage de la flore d'Amérique du Nord (Reveal, 1993).

3.4.3. Inventaire écologique

La définition préalable du niveau de perception et la connaissance du milieu, d'après les travaux antérieurs, ont orienté le travail vers une approche écosystémique, c'est-à-dire vers l'intégration a priori des facteurs écologiques qui nous semblaient responsables de la répartition des formations végétales (Long, 1974).

Une série de variables a été retenue. Certaines sont communes à tous les types de milieu tandis que d'autres sont spécifiques aux milieux se développant sur sols minéraux ou organiques. Pour déterminer certaines caractéristiques pédologiques, un trou de 50 cm de diamètre et d'au moins 50 cm de profondeur était creusé en présence d'un sol minéral. Une tarière était utilisée pour les sols organiques. Afin de ne pas alourdir le texte, la description des variables mesurées se trouve en Annexe A.

3.4.3.1. Variables communes à tous les relevés

Douze variables ont été retenues pour tous les relevés : la localisation, l'altitude, la position sur la pente, la forme de la pente, la déclivité, la submersion, la physionomie, la densité et la hauteur du couvert végétal dominant, les espèces dominantes du couvert, le type de dépôt et le drainage (*cf.* Annexe A).

3.4.3.2. Variables des dépôts minéraux

Huit variables ont été retenues : le type d'humus, l'épaisseur de l'humus, la profondeur minimale des mouchetures, l'abondance des mouchetures, la texture du dépôt, l'épaisseur du dépôt, la nature de la pierrosité du dépôt, l'abondance de la pierrosité du dépôt (*cf.* Annexe A).

La texture, l'épaisseur du dépôt, la nature et l'abondance de la pierrosité, l'altitude, la position et la déclivité, toutes ces variables mises ensembles, permettent de définir le type de dépôt. L'épaisseur de l'humus, la profondeur et l'abondance des mouchetures, la texture, la position, la forme de la pente et sa déclivité aident à déterminer la classe de drainage.

3.4.3.3. Variables des dépôts organiques

Trois variables ont été retenues : l'épaisseur de la matière organique, son degré de décomposition, la texture du dépôt minéral qui la supporte.

3.5. Traitement des données

3.5.1. Classification ordinale des espèces

L'inventaire mené a permis de dresser une liste des taxons de plantes vasculaires présents dans les habitats terrestres de l'île. Il a fallu ensuite définir des classes d'intérêt floristique. Aucune étude ne s'est attardée à classer de manière systématique l'ensemble de la flore observée sur un territoire. Il a donc fallu déterminer, à la lecture de différents travaux, les éléments permettant d'ordonner les taxons.

Cinq classes d'intérêt floristique ont été retenues. Elles s'ordonnent selon le statut légal de certaines plantes vasculaires, leur répartition géographique au Québec ou la rareté des observations sur l'île. Afin de sauvegarder la diversité biologique du Québec, la Loi L.R.Q., c.E-12-01 sur les espèces menacées ou vulnérables a été créée. Une espèce est menacée lorsque sa "disparition est appréhendée" à cause d'un nombre restreint de populations ou/et d'une aire de répartition réduite. Une espèce vulnérable est une "espèce dont la survie est précaire même si la disparition n'est pas appréhendée". Actuellement, 19 taxons ont été désignés menacés ou vulnérables, 15 sont sur le point d'être désignés et 374 taxons sont susceptibles d'être désignés (Lavoie, 1992). Ces listes ont été dressées par la Direction du patrimoine écologique et du développement durable du Ministère de l'Environnement du Québec.

L'île d'Orléans marque pour de nombreuses espèces de plantes vasculaires la limite méridionale ou septentrionale d'aire de répartition. Le travail majeur de Rousseau (1974), qui a déterminé l'aire de répartition de nombreuses plantes du Québec, a été la principale source de renseignements. Les flores de Fernald (1950) et de Scoggan (1978-1979) ainsi que le travail de Gauthier (1980) ont aussi été utilisés.

La fréquence des observations effectuées au cours de l'inventaire a déterminé la rareté de certaines espèces de plantes sur le territoire de l'île.

L'analyse des données a permis de classer les 651 espèces de plantes vasculaires observées sur l'île en 5 classes d'intérêt floristique:

- **La première classe** est constituée des espèces désignées menacées ou vulnérables ou susceptibles de l'être.
- **La deuxième classe** est constituée des espèces dont la limite méridionale ou septentrionale de l'aire de répartition se situe à l'île ou dans la région avoisinant l'île d'Orléans.
- **La troisième classe** est composée des espèces rares sur l'île comme les hybrides et les espèces typiques d'habitats fragiles et menacés à l'île d'Orléans.
- **La quatrième classe** regroupe les espèces indigènes qui n'appartiennent à aucune des trois premières classes.
- **La cinquième classe** est constituée des espèces introduites.

3.5.2. Typologie des groupements

Notre travail ne porte pas sur l'étude de la végétation du territoire. De plus, le temps et les moyens ne permettaient pas d'effectuer la cartographie des différents groupements. Mais il apparaissait nécessaire de décrire dans une certaine mesure les grands groupes physiologiques qui forment les entités végétales du paysage de l'île.

La typologie s'est effectuée au moyen de l'analyse des tableaux de végétation. Cette technique est empruntée des travaux phytosociologiques de Braun-Blanquet (1932), la différence étant que le coefficient de sociabilité et la recherche de fidélité n'ont pas été retenus pour notre étude. C'est une méthode empirique et visuelle de classification de peuplements qui tient compte de la connaissance du terrain acquise lors de l'inventaire ainsi que des nombreux travaux d'écologues comme Leduc *et al.* (1992), Anseau *et al.* (1996), Meilleur *et al.* (1992), Grandtner (1966) et Bouchard et Brisson (1996). L'ensemble de ces travaux porte sur la manière dont les facteurs écologiques et anthropiques influencent la dynamique et la composition des écosystèmes forestiers. La synthèse de ces informations a permis d'effectuer, après de nombreux essais et erreurs, une série logique de tris successifs afin de dégager différents types de peuplements qui se distinguent par une physiologie, une structure, une composition floristique et des caractéristiques écologiques particulières.

Toutes les variables écologiques mesurées et les espèces de plantes observées dans chaque station lors de l'inventaire ont été compilées dans diverses bases de données afin d'être traitées par le système de traitement et d'analyse de données écologiques développé par Gerardin et Turgeon (1990).

Les variables et les taxons de plantes ont été codés à l'aide de quatre caractères alphanumériques (cf. Annexe A pour les variables écologiques). Pour les taxons, le premier nombre indique la forme biologique de l'espèce: 1 pour les arbres, 2 pour les arbustes et les ligneux bas, 3 pour les ptéridophytes, 4 pour les herbacées, 5 pour les herbacées graminoides, 6 pour les sphaignes, 7 pour les espèces d'arbres de l'étage dominé, 8 pour les espèces d'arbres de l'étage arbustif et 9 pour les espèces d'arbres à l'état de semis. Les trois autres nombres dépendent de l'ordre alphabétique.

La première base de données est formée par la compilation des espèces présentes et de leur cote d'abondance-dominance dans chaque relevé. Elle permet d'obtenir:

- une liste des espèces et leur nombre total d'observations;
- les relevés dans lesquels chaque espèce est présente;
- des fichiers utilisés lors de la construction des tableaux de végétation.

La deuxième base de données est formée par la compilation des variables écologiques mesurées dans chaque relevé. Les tableaux de végétation ont été dressés à partir de ces deux bases de données. Ce sont des matrices dans lesquelles se trouvent en abscisse le numéro des relevés avec la valeur des variables écologiques pertinentes retenues et en ordonnée une liste d'espèces. La matrice renferme la valeur de la cote d'abondance-dominance de chaque espèce à l'intérieur de chaque relevé. Les différents tableaux de végétation réunissent les relevés similaires et ont servi à l'identification et à la caractérisation des divers groupements (*cf.* CD-Rom).

3.5.3. Synthèse vers l'outil de gestion

Il s'agit de synthétiser toutes les informations recueillies dans le but de proposer un outil de gestion territoriale basé sur la protection de la richesse naturelle et plus particulièrement sur la flore vasculaire. C'est ce qui permet l'intégration des données dans un système d'information géographique, le seul à même de répondre aux problématiques de l'aménagement du territoire. En effet, les cartes thématiques donnant une information territoriale sur les facteurs écologiques de chaque polygone, comme le drainage, le type de dépôt dominant et l'occupation des sols, elles nous renseignent sur les potentialités et la fragilité du milieu. L'information ponctuelle que représentent l'autécologie et la localisation des espèces d'intérêt de même que la localisation et la description écologique des différents relevés s'ajoute aux cartes écologiques et permet la protection des espèces et des habitats retenus (*cf.* CD-Rom).

3.5.3.1. Profils écologiques des espèces d'intérêt particulier

La classification des espèces qui constituent la flore de l'île a permis de dégager l'existence d'espèces dont la présence revêt un intérêt particulier. Ce sont les espèces de cote 1 et 2. Mais pour préserver une espèce, il ne suffit pas seulement d'en connaître sa localisation. Il est indispensable de définir son autécologie. Le profil écologique de ces espèces a été calculé au moyen du système de traitement et d'analyse de données écologiques (Gerardin et Turgeon, 1990). Six facteurs ont été retenus: le couvert dominant, la pente, le type d'humus, la profondeur de l'humus, le type de dépôt et la classe de drainage. Les profils écologiques ne seront pas présentés. Néanmoins, les résultats ont permis de définir les conditions écologiques et les habitats propices au développement de chacune des espèces retenues. Ces données seront utilisées dans les sections 4.2.1 et 4.2.2.

3.5.3.2. Détermination des zones d'intérêt floristique

Pour chaque unité cartographique, le nombre d'espèces présentes de cote 1, 2 et 3 est calculé et le type prédominant d'occupation des terres est déterminé grâce aux informations du cadre écologique de référence. Une pondération de chacun des éléments qui suivent permet le calcul de l'indice d'intérêt floristique de chacune des unités cartographiques selon la formule suivante :

$$\begin{aligned}
 & \alpha \quad \text{x nombre d'espèces de cote 1 observées en zone boisée} \\
 + & \beta \quad \text{x nombre d'espèces de cote 1 observées en zone anthropique} \\
 + & \gamma \quad \text{x nombre d'espèces de cote 2} \\
 + & \varepsilon \quad \text{x nombre d'espèces de cote 3} \\
 - & \lambda \quad \text{x occupation des sols principalement forestière} \\
 - & \nu \quad \text{x occupation des sols agricole et forestière} \\
 - & \mu \quad \text{x occupation des sols principalement agricole}
 \end{aligned}$$

Si la classification ordinale de l'intérêt floristique des espèces est acceptée telle que présentée auparavant, de même que la prépondérance de l'intérêt écologique des milieux boisés sur les milieux agricoles, alors l'ordination des coefficients à utiliser pour la pondération des éléments du calcul peut être admise comme suit : $\alpha > \beta > \gamma > \varepsilon$ et $\lambda < \nu < \mu$.

L'ensemble des indices d'intérêt floristique calculés pour chaque unité cartographique est ordonné numériquement. Cet ensemble continu est ensuite scindé en classes d'intérêt floristique en tenant compte des ruptures importantes dans la séquence numérique des indices. Afin d'être le plus concis possible, sans pour autant perdre trop d'informations, quatre classes d'intérêt floristique seulement ont été retenues. Les unités cartographiques comprises dans chacune de ces quatre classes constituent finalement des zones d'intérêt floristique de valeur croissante. Elles sont désignées comme suit:

- **Classe 1** : zones d'intérêt floristique exceptionnel
- **Classe 2** : zones d'intérêt floristique particulier
- **Classe 3** : zones d'intérêt floristique moyen
- **Classe 4** : zones d'intérêt floristique faible.

CHAPITRE IV

4. Résultats

4.1. Cadre écologique de référence (CER)

La cartographie écologique a fait ressortir l'existence de 64 unités cartographiques. Le cadre écologique de référence permet de définir, grâce à cinq cartes thématiques, les caractéristiques écologiques qui prévalent à l'intérieur de chaque unité et de résumer les informations qui ont été traitées dans la présentation du territoire (chapitre II). Les cartes couleurs et les bases de données peuvent être consultées sur le CD-Rom qui constitue l'Annexe numérique. L'analyse des différentes cartes thématiques du CER permet d'obtenir une compréhension de l'organisation spatiale des différents éléments des écosystèmes du territoire qui ont été traités dans les sections du chapitre II: 2.1 Milieu physique, 2.2 Milieu biologique et 2.3 Influence humaine. Ainsi, l'agriculture se développe sur les larges versants de faible pente du pourtour de l'île tandis que les zones tourbeuses mal drainées et les zones de crêtes pierreuses ont conservé leur couvert forestier (fig. 4-1 à 4-5). La comparaison de la carte de l'occupation des sols et de l'image satellitale du M.A.P.A.Q. (fig. 4-6) montre que le cadre écologique de référence est une représentation fidèle de l'organisation spatiale des entités du paysage de l'île. Les champs sont représentés en jaune tandis que les forêts sont représentées en vert (forêts mésiques) et bleu vert (forêts humides). Le tableau 4-1 donne les caractéristiques des dépôts et les classes de drainages qui s'y rattachent. Il a servi lors du travail de terrain pour la détermination du type de dépôt et lors de la cartographie pour la caractérisation des unités du CER.

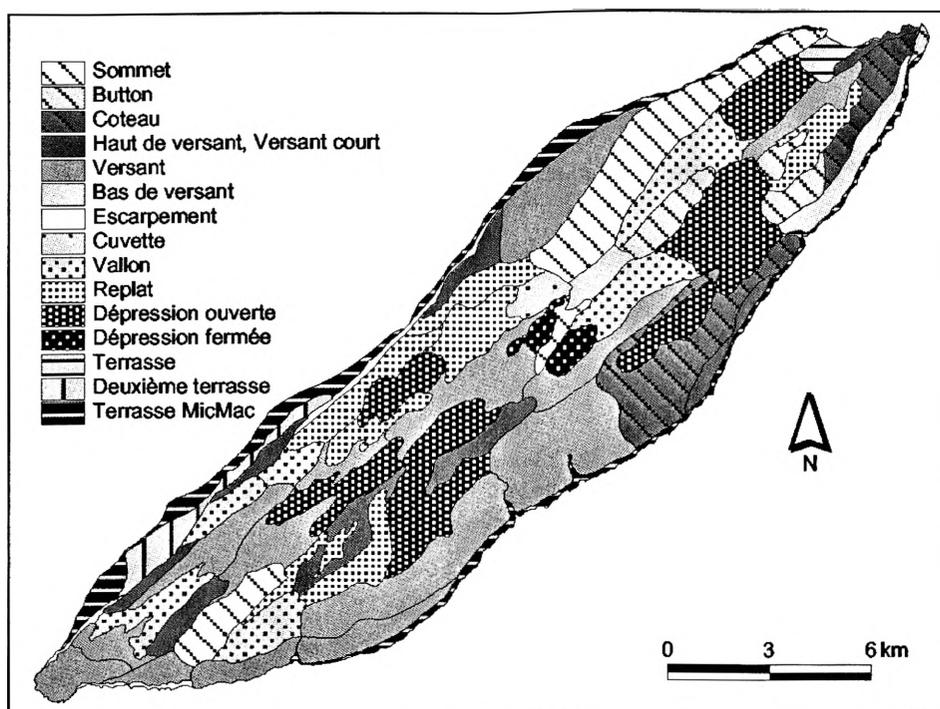


Figure 4-1: Formes de relief dominantes des unités cartographiques du cadre écologique de l'île d'Orléans

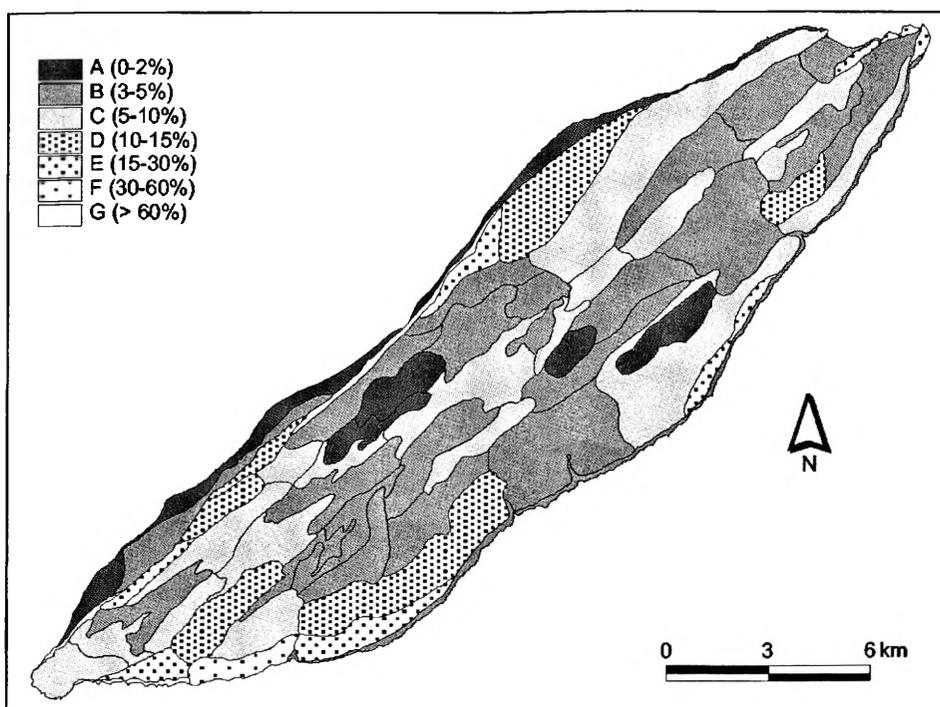


Figure 4-2: Pentes dominantes des unités cartographiques du cadre écologique de l'île d'Orléans

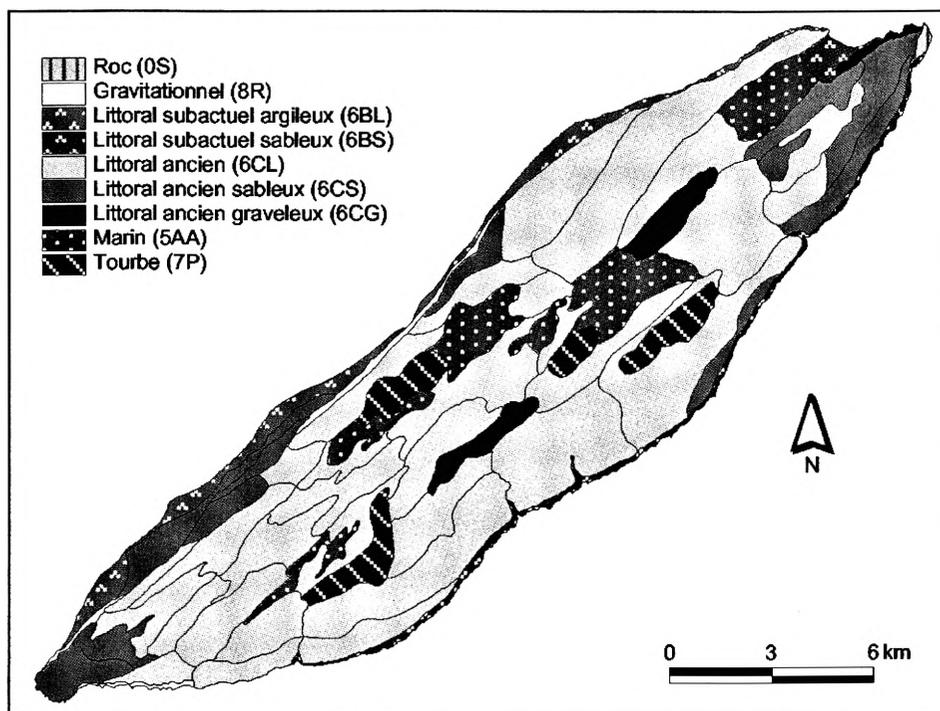


Figure 4-3: Dépôts dominants des unités cartographiques du cadre écologique de l'île d'Orléans

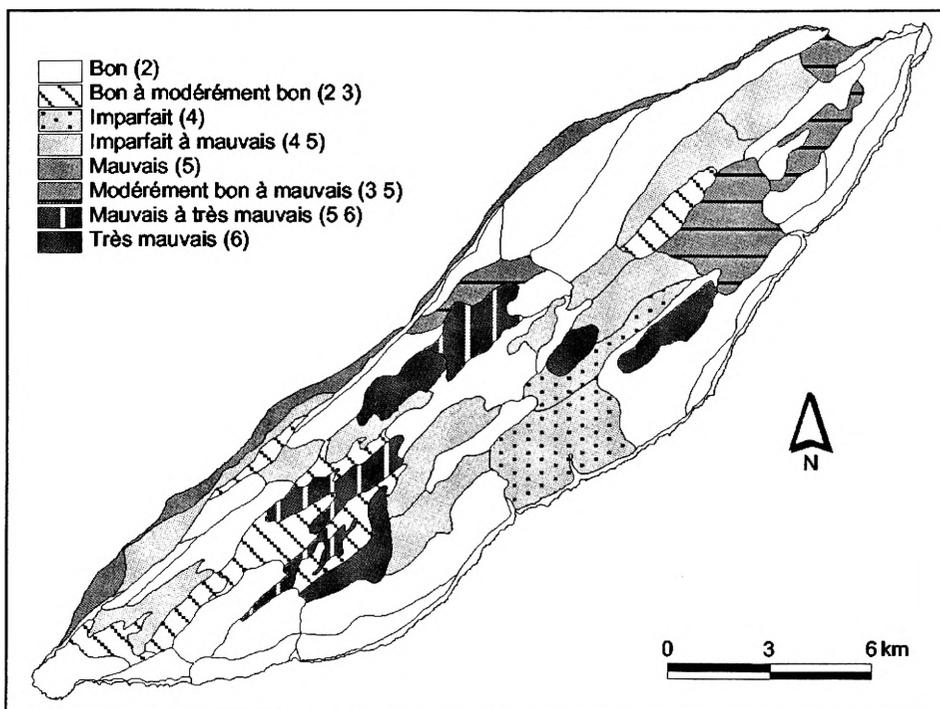


Figure 4-4: Drainages dominants des unités cartographiques du cadre écologique de l'île d'Orléans

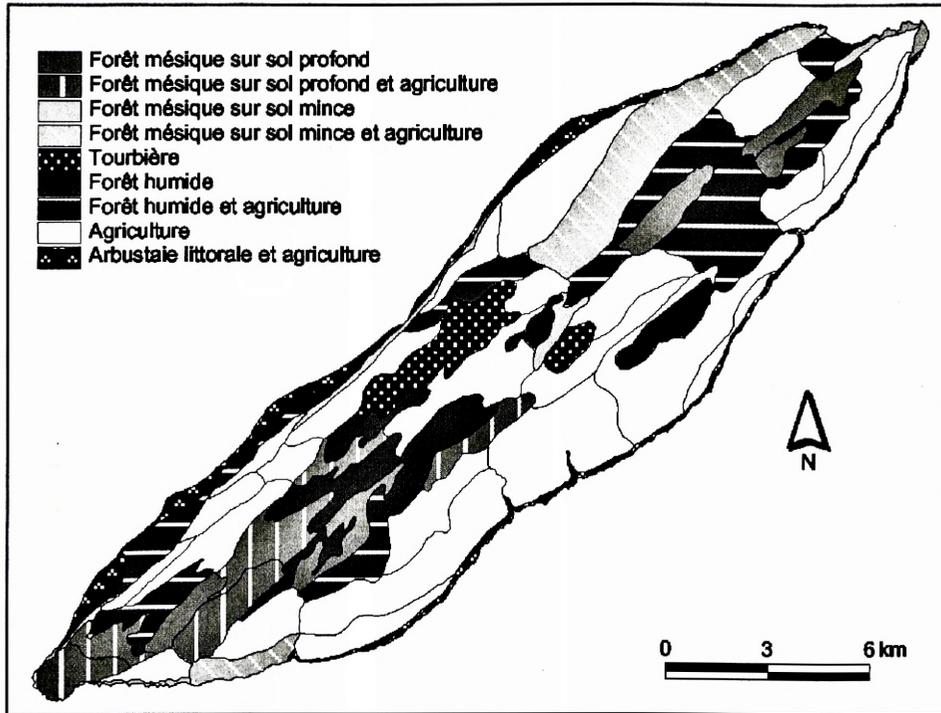


Figure 4-5: Occupation dominante des terres des unités cartographiques du cadre écologique de l'île d'Orléans

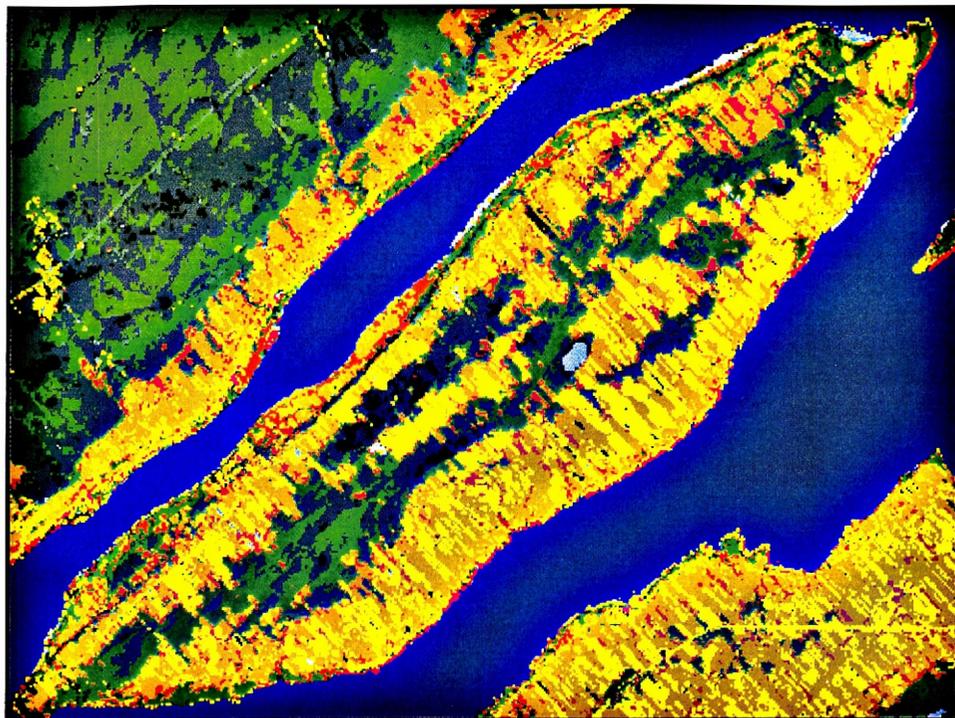


Figure 4-6: Image satellitale montrant la classification de l'occupation des terres sur l'île d'Orléans (Source: MAPAQ)

Tableau 4-1: Caractéristiques des dépôts et classes de drainage qui s'y rattachent

Mise en place	Texture	Pierrosité en %	Profondeur en cm	Code du dépôt	Drainage	Remarques
Affleurements rocheux	--	--	<30	0S	2	mince placage
Dépôts résiduels	LSA/LS	50-70	>50	0RS	2	résiduel
	LSA/LS	50-70	<50	0RSR	2	résiduel
	LSA/LS	50-70	>50	0RS	3	résiduel
	LA	<10 sauf C>10	100	0RL	2	résiduel
	LA	<10 sauf C>10	100	0RL	3	résiduel
	LA	<10 sauf Cg>10	100	0RL	4	résiduel
	Ali	<10 sauf Cg>10	<100	0RL	5	résiduel
Dépôts glaciaires remaniés	LSA/LS	40-90 (grès-quartzite)	>100	1AY	2	non-stratifié, hétérogène
	LSA/LS	40-90 (grès-quartzite)	>100	1AY	3	non-stratifié, hétérogène
Dépôts d'alluvions actuelles	LA	--	--	3AL	5	--
Dépôts marins (estuariens)	LSA/A(LiA)	0	>100	5AA	4	fini sableux, blocs, agricole
	LA/A	0	>100	5AA	5	fini sableux, blocs, agricole
Dépôts littoraux subactuels	L/LS	10-30	>100	6BS	2	niveau MicMac
	L/LS	10-30	>100	6BS	3	niveau MicMac
	LLi/ALi	0	>100	6BL	5	niveau MicMac
Dépôts littoraux anciens	LS/S	40-60 (grès-quartzite)	>100	6CG	1	très graveleux
	LS/S	40-60 (grès-quartzite)	>100	6CG	2	très graveleux
	LS/L	moyen (schiste-grès)	>100	6CS	2	cordons de plage
	LS/L	moyen (schiste-grès)	>100	6CS	3	cordons de plage
	LS/L	moyen (schiste-grès)	<50	6CSR	2	cordons de plage
	LS	?	>100	6CS	45	bordure de tourbière
	LLiA(LA)	30-50 (schiste-grès)	>100	6CL	2	résiduel, caténa Lfl-Dpi
	LLiA(LA)	30-50 (schiste-grès)	>100	6CL	3	résiduel, caténa Lfl-Dpi
	LLiA(LA)	30-50 (schiste-grès)	<50	6CLR	2	résiduel, caténa Lfl-Dpi
	LLiA	20-50 (schiste-grès)	100	6CL	4	caténa Ors-Dpi
LLiA	30-60 (schiste-grès)	>100	6CL	5	caténa Ors-Lfl	
Dépôts organiques	--	--	>100	7P	6	épais, non-forestier
	--	--	>100	7PB	6	épais, forestier
	--	--	<100	7A	6	mince sur argile, non-forestier
	--	--	<100	7AB	6	mince sur argile, forestier
Colluvion d'altérite	L	--	<50	8R	2	falaises abruptes

(Source: Marcoux, 1980)

4.2. Classification des espèces en fonction de l'intérêt floristique

Les 1596 récoltes effectuées au cours de l'inventaire ont permis d'identifier 651 taxons qui se répartissent comme suit :

- **Espèces de cote 1:** 1 taxon désigné vulnérable et 6 taxons susceptibles d'être désignés menacés ou vulnérables;
- **Espèces de cote 2:** 39 taxons dont l'île d'Orléans ou la région immédiate constitue la limite d'aire septentrionale ou méridionale;
- **Espèces de cote 3:** 74 taxons rares sur l'île;
- **Espèces de cote 4:** 401 taxons indigènes;
- **Espèces de cote 5:** 130 taxons introduits.

4.2.1. Taxons désignés ou susceptibles d'être désignés menacés ou vulnérables (cote 1)

L'exploitation commerciale, la dégradation des habitats, les changements climatiques, la pollution, les maladies ou la compétition interspécifique sont autant de facteurs qui concourent à la disparition possible d'une espèce (Lavoie, 1992). Les cas les plus connus d'exploitation abusive concernent l'ail des bois (*Allium tricoccum*) et le ginseng sauvage (*Panax quinquefolius*).

Ce sont des espèces dont la population ou les habitats connaissent une régression à court ou moyen terme qui risque d'être préoccupante si rien n'est fait pour arrêter le processus (Lavoie, 1992). Si la présence d'espèces désignées déclenche automatiquement des actions de protection, cela n'est pas toujours le cas pour les espèces susceptibles d'être désignées, même si les articles 7 et 8 de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables permettent au gouvernement de prendre des dispositions quant à la mise en place de programmes de recherche et à l'acquisition de zones qui renferment des plantes de susceptibles d'être désignées.

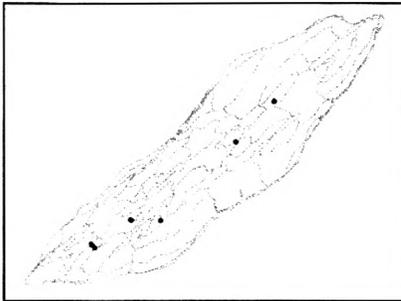
Sur les sept taxons observés, quatre espèces étaient déjà connus : *Allium tricoccum*, *Bidens eatonii*, *Platanthera blephariglottis* et *Rosa rooseauiorum* et trois autres n'avaient jamais été observées sur l'île : *Listera australis*, *Platanthera flava* var. *herbiola* et *Woodwardia virginica*. Ces taxons font l'objet d'un traitement particulier. En effet, il est nécessaire, de par leur statut d'espèces désignées ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, de réunir des informations écologiques pertinentes pouvant servir lors de la prise de décision des directives de protection.

Une carte permet de localiser les points d'observation (fig. 4-7 à 4-13). Il est aussi fait mention :

- de la répartition des espèces sur le territoire du Québec d'après les données recueillies par la direction du patrimoine écologique et du développement durable du ministère de l'Environnement du Québec et par certains auteurs;
- du type d'habitat dans lequel elles se développent au Québec en général selon certains auteurs;
- du type d'habitat sur le territoire selon le profil écologique établi en fonction des observations effectuées.

Allium tricoccum Ait.

Figure 4-7: Localisation d'*Allium tricoccum*



Famille: Liliaceae

Répartition: L'île d'Orléans représente la limite régionale nord-est d'aire de répartition (Rousseau, 1974).

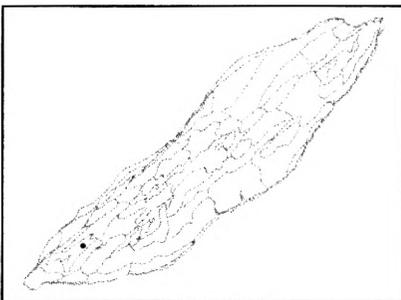
Habitat: Érablière d'érable à sucre (Rousseau, 1974). Plus particulièrement dans les érablières matures (Line Couillard, *verbatim*).

Observations: (9) Sous érablières d'érable à sucre riches et peu perturbées, sur pente faible à moyenne, principalement sur mull bien développé, dépôt littoral ancien, drainage 2 à 3.

Remarque: L'observation de l'unité 19 a été faite par Robert Gauthier. La récolte est entreposée à l'Herbier Louis-Marie.

Bidens eatonii Fern.

Figure 4-8: Localisation de *Bidens eatonii*



Famille: Asteraceae

Répartition: Entre Grondine et Montmagny (Stéphane Plante, *verbatim*).

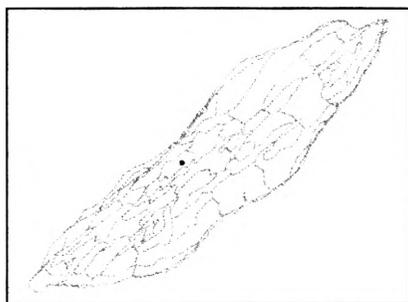
Habitat: Grèves intertidales (Fernald, 1950).

Observations: (1) Fossés de drainage à couverture arbustive, sous des aulnes, dans une partie submergée.

Remarque: Les observations ont été effectuées à 70 m d'altitude à environ deux kilomètres de son habitat typique. Le mode de propagation des fruits des *Bidens* implique l'intervention involontaire d'un animal ou de l'homme pour expliquer la présence de ce taxon hors de son habitat habituel.

Listera australis Lindl.

Figure 4-9: Localisation de
Listera australis



Famille: Orchidaceae

Répartition: L'île d'Orléans marque la limite nord-est de l'aire de répartition (Lise Boudreau, *verbatim*).

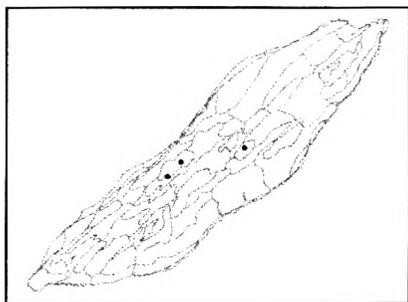
Habitat: Tourbière à sphaignes (Rousseau, 1974).

Observations: (1) Sous des éricacées, *Picea mariana* et *Larix laricina* sur la bordure plus dense des tourbières ombrotrophes ouvertes.

Remarque: Cette observation a été faite à l'été 1999 par Lise Boudreau qui effectue un travail de maîtrise à l'Université Laval sur l'autécologie de ce taxon.

Platanthera blephariglottis (Willd.) Lindley

Figure 4-10: Localisation de
Platanthera blephariglottis



Famille: Orchidaceae

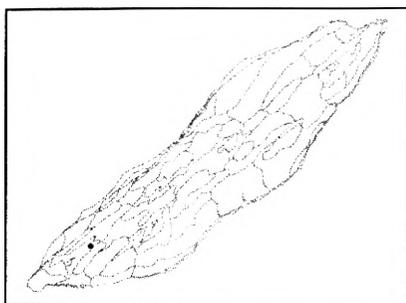
Répartition: Localité la plus au nord au Saguenay et localité la plus à l'est dans le comté de Kamouraska (Ministère de l'Environnement du Québec, 2000).

Habitat: Dans les tourbières (Rousseau, 1974).

Observations: (3) Tourbières ombrotrophes à éricacées (*Chamaedaphne calyculata*) avec une couverture arbustive (3 à 4 m) de *Larix laricina* et *Picea mariana* de très faible densité.

Platanthera flava (L.) Lindl. var. *herbiola* (R.Br.) Luer

Figure 4-11: Localisation de
Platanthera flava var. *herbiola*



Famille: Orchidaceae

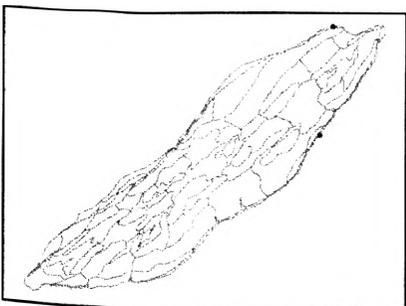
Répartition: L'île-aux-Grues marque la limite nord de répartition (Ministère de l'Environnement du Québec, 2000).

Habitat: Habitats humides, tourbières ombrotrophes, marais, bords de lacs et de rivières et prairies humides (Luer, 1975).

Observations: (1) Le long d'un champ, au bord d'un fossé à couverture herbacée, faible pente, milieu humide.

Rosa rousseauiorum Boivin

Figure 4-12: Localisation de
Rosa rousseauiorum



Famille: Rosaceae

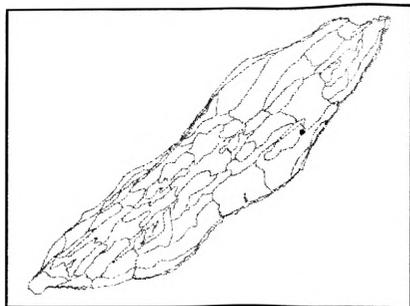
Répartition: Localités dans le Charlevoix et l'Outaouais (Ministère de l'Environnement du Québec, 2000).

Habitat: Marécages et bordure de rivage du Saint-Laurent (Fernald, 1950).

Observations: (2) Littoral sablonneux, à la limite supérieure de la partie submergée du littoral.

Woodwardia virginica (L.) Sm.

Figure 4-13: Localisation de *Woodwardia virginica*



Famille: Blechnaceae

Répartition: L'observation à l'île d'Orléans a permis d'augmenter de 150 km la limite nord d'aire de répartition connue (Ministère de l'Environnement du Québec, 2000).

Habitat: Marécages, tourbières et bord de routes sur des substrats non-calcaires (Cranfill, 1995).

Observations: (1) Dans une aulnaie avec quelques érables rouges, pente nulle, dépôt organique de 70 cm d'épaisseur, très mauvais drainage.

4.2.2. Taxons dont l'île ou la région constitue la limite d'aire de répartition (cote 2)

Lorsque la région d'étude constitue la limite méridionale ou septentrionale de l'aire de répartition d'un taxon, ce dernier croît dans des zones particulières où règnent des conditions microclimatiques favorables (versants sud mieux exposés) ou encore là où existe une rupture brutale des conditions écologiques empêchant la plante de progresser plus loin (passage de l'eau douce à l'eau salée). La présence de ces zones augmente alors la diversité floristique du territoire et justifie l'intérêt porté aux espèces qu'elles abritent.

Comme il a été mentionné dans la section 2.1.2 sur le contexte géographique et la section 2.2.1 sur la végétation, l'île d'Orléans se situe, d'un point de vue écologique, à la confluence de 4 grandes provinces naturelles et de 2 grands domaines bioclimatiques. Il devenait donc nécessaire d'affiner l'information sur la place qu'occupe l'île à la limite de l'aire de répartition des divers taxons concernés.

À cet effet, une limite extrême de l'aire de répartition a été distinguée au sein de la limite régionale de l'aire de répartition. La limite extrême de l'aire de répartition ne concerne que les taxons pour lesquels l'île elle-même ou l'une ou l'autre des deux rives continentales qui lui font face constitue la limite de son aire de répartition. La limite de l'aire de répartition d'un taxon est, par contre, qualifiée de régionale à l'île d'Orléans lorsque cette limite se situe dans la région voisine de l'île, soit dans la région de Saint-Joachim-Cap-Tourmente sur la rive nord, soit dans celle de Montmagny sur la rive sud ou encore au sein de l'archipel de Montmagny sur le fleuve.

Les tableaux 4-2 et 4-3 font la synthèse des données disponibles. Pour les 39 taxons retenus, il est fait mention du nom de la famille, du nombre d'observations sur l'île d'Orléans, de la limite méridionale ou septentrionale de l'aire de répartition au Québec et de la caractérisation par certains auteurs et d'après l'inventaire effectué sur l'île des habitats dans lesquels ils se trouvent.

Ainsi, l'île d'Orléans constitue :

- la limite septentrionale extrême d'aire de répartition de 9 taxons;
- la limite septentrionale d'aire de répartition de 25 taxons;
- la limite méridionale extrême d'aire de répartition de 3 taxons;
- la limite méridionale d'aire de répartition de 2 taxons.

Tableau 4-2: Liste des taxons dont l'Île d'Orléans constitue la limite méridionale ou septentrionale d'aire de répartition (cote 2) et caractérisation des habitats selon divers auteurs

Famille	Taxons	obs	Limites d'aire ¹	Habitats ¹
Ophioglossaceae	<i>Botrychium dissectum</i> ***	2	Saint-Raymond, comté de Porneuf	Érablières, clairières ou pâturage sablonneux
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris goldiana</i> **	3	Lac Trois-saumons, comté de l'Islet	Érablières sur talus rocheux souvent calcaires ou sur sols riches en humus
Cyperaceae	<i>Carex conoidea</i> **	1	Grosse-Île, comté de Montmagny (Labrecque <i>et al.</i> , 1999)	Herbacées humides (Fernald, 1950)
	<i>Carex plantaginea</i> **	2	Saint-Joachim, comté de Montmorency	Érablières sur escarpements rocheux
	<i>Carex prasina</i> ***	2	Lévis (Scoggan, 1978-1979)	Forêts et clairières riches (Fernald, 1950)
Smilacaceae	<i>Smilax herbacea</i> ***	1	Lac-Saint-Charles, Sainte-Pétronille de l'Île d'Orléans	Érablières, taillis et rivages
Salicaceae	<i>Populus deltoides</i> ***	2	Île d'Orléans (Gauthier, 1980)	Élément de la forêt ripicole québécoise
Juglandaceae	<i>Juglans cinerea</i> **	5	Petite-Rivière-Saint-François, comté de Charlevoix	Érablières souvent montueuses et rivages de cours d'eau
Urticaceae	<i>Pilea pumila</i> **	1	Grosse-Île, comté de Montmagny	Lieux humides et ombragés; érablières, bois tourbeux, pâturages rocheux, rivages, parterres et lieux incultes
Polygonaceae	<i>Polygonum arifolium</i> **	1	Grosse-Île, comté de Montmagny	Généralement dans les lieux humides; érablières et taillis, ruisseaux ombragés ou marécages
	<i>Polygonum coccineum</i> **	1	Île aux Grues, comté de Montmagny (Gauthier, 1980)	Ruisseaux vaseux, rivages de lacs et de rivières, tourbières
Ranunculaceae	<i>Anemone acutiloba</i> **	1	Saint-Joachim, comté de Montmorency	Érablières mésophiles, mésiques, sol humifère évolué et presque neutre
	<i>Thalictrum dioicum</i> **	2	Saint-Joachim, comté de Montmorency	Forêts rocheuses riches, ravins et terrasses alluviales (Fernald, 1950)
Fumariaceae	<i>Dicentra canadensis</i> **	4	Saint-Joachim, comté de Montmorency	Exclusive aux érablières
Rosaceae	<i>Agrimonia gryposepala</i> **	4	Saint-Joachim, comté de Montmorency	Clairières ou sentiers négligés dans les érablières
	<i>Rubus chamaemorus</i> ***	1	Saint-Joseph de Lévis (Doyon et Cayouette, 1969)	Lieux humides; tourbières et marécages, sur des tapis de lichens et de sphaignes ou dans les bois moussus de conifères
	<i>Rubus odoratus</i> **	5	Saint-Féréol, comté de Montmorency	Lieux rocheux et secs; taillis ou en bordure des érablières
	<i>Rubus vermontanus</i> ***	4	Comté de Porneuf (Scoggan, 1978-1979)	Bosquets et éclaircies humides à sèches (Fernald, 1950)
	<i>Spiraea tomentosa</i> **	1	Cap-Saint-Ignace, comté de Montmagny	Lieux ouverts; principalement dans les pâturages; le long des routes, sur le bord des fossés ou le pourtour des tourbières

*** Limite extrême à l'Île d'Orléans.

** Limite régionale.

En gris : Limite méridionale

¹Source: Rousseau (1974) lorsque non mentionné

Tableau 4-2 (suite): Liste des taxons dont l'Île d'Orléans constitue la limite méridionale ou septentrionale d'aire de répartition (cote 2) et caractérisation des habitats selon divers auteurs

Famille	Taxons	obs	Limites d'aire ¹	Habitats ¹
Leguminosae	<i>Amphicarpa bracteata</i> **	2	Ville-Marie, comté de Témiscamingue	Dans les lieux humides et ombragés; sous-bois d'érablières ou taillis; parfois sur les berges sablonneuses de rivières ou sur les grèves du Saint-Laurent
	<i>Apios americana</i> **	5	Île aux Oies, comté de Montmagny	Taillis le long des rivières ou rivage du Saint-Laurent
	<i>Oxytropis campestris</i> var. <i>johannensis</i> ***	1	Limite méridionale, au niveau de l'Île d'Orléans (Scoggan, 1978-1979)	Rochers et graviers calcaires (Fernald, 1950)
Polygalaceae	<i>Polygala sanguinea</i> ***	1	Québec	Bordures des bois, tourbières, pâturages, lieux incultes ou ballasts de voies ferrées (indigène dans le sud de l'Ontario mais introduit au Québec)
Aceraceae	<i>Acer saccharinum</i> **	1	Ville-Marie, comté de Témiscamingue	Élément de la forêt riparienne québécoise
Hypericaceae	<i>Hypericum mutilum</i> **	1	Saint-Ferréol-les-Neiges, comté de Montmorency (Cayouette, 1981)	Terrains humides (Scoggan, 1978-1979)
Violaceae	<i>Viola blanda</i> var. <i>blanda</i> ***	9	Québec	Érablières sur hydromull, forêts mélangées de pin blanc, pruche et chêne
	<i>Viola canadensis</i> **	10	Comté de Montmagny et Sainte-Famille de l'Île d'Orléans	Lieux ombragés et quelque peu humides; exclusive aux érablières
	<i>Viola sororia</i> ***	7	Québec	Généralement dans les milieux ombragés, humides et biens humifiés; érablières ou forêts mélangées, sur des falaises ou des rochers suintants
Thymelaeaceae	<i>Dirca palustris</i> **	5	Sainte-Louise, comté de l'Islet	Érablières ou forêts mélangées
Araliaceae	<i>Panax trifolius</i> **	14	Saint-Joachim, comté de Montmorency	Forêts riches et éclaircies humides (Fernald, 1950)
Pyrolaceae	<i>Pyrola minor</i> **	2	Limite méridionale à 47°30' de latitude nord	Forêts de conifères, cédrières moussues, berges de rivières vers le nord de son aire
Ericaceae	<i>Vaccinium corymbosum</i> **	1	Saint-Joachim, comté de Montmorency	Marécages ou tourbières, taillis tourbeux, bois marécageux ou sablonneux, rivages ou collines
	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> ***	1	Limite méridionale, à l'Île d'Orléans	Toundra sèche, prairies alpines, rochers gneissiques ou cambriens, collines granitiques, talus sablonneux ou dunes boisées
Asclepiadaceae	<i>Asclepias incarnata</i> **	2	Île aux Grues, comté de Montmagny	Lieux ouverts et très humides; berges de rivières, le long de ruisseaux, rivages, fossés ou marécages
Labiatae	<i>Teucrium canadense</i> var. <i>canadense</i> **	1	Île aux Grues, comté de Montmagny	Rivages sablonneux ou rochers principalement le long du Saint-Laurent, fossés ou vergers
Scrophulariaceae	<i>Veronica peregrina</i> var. <i>peregrina</i> **	1	Grosse-Île, comté de Montmagny	Lieux incultes, champs cultivés, terres noires, pépinières ou grèves intertidales du Saint-Laurent
Plantaginaceae	<i>Plantago maritima</i> **	2	Limite méridionale à Saint-Nicolas (Gauthier, 1980)	Rivages maritimes, prairies salines, grèves sablonneuses ou dunes, platiers vaseuses, falaises exposées ou crevasses de rochers
Asteraceae	<i>Aster novae-angliae</i> ***	2	Saint-Vallier, comté de Bellechase	Érablières, champs tourbeux, fossés, lieux incultes ou bords de routes
	<i>Bidens connata</i> var. <i>petiolata</i> **	3	Hull (Scoggan, 1978-1979)	Rivages humides et marécages (Fernald, 1950)

*** Limite extrême à l'Île d'Orléans.

** Limite régionale.

En gris : Limite méridionale

¹Source: Rousseau (1974) lorsque non mentionné

Tableau 4-3: Caractérisation des habitats d'après l'inventaire des taxons dont l'Île constitue la limite méridionale ou septentrionale d'aire de répartition (cote2)

Famille	Taxons	Habitats sur l'Île d'Orléans établis d'après l'inventaire
Ophioglossaceae	<i>Botrychium dissectum</i> ***	Remblais issus de la canalisation d'une rivière
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris goldiana</i> **	Érablière d'érable à sucre riche et peu perturbée, pente faible à moyenne, humus généralement bien développé (mull), dépôt littoral ancien, bon drainage
Cyperaceae	<i>Carex conoidea</i> **	Fossé humide à couverture herbacée, au bord de l'eau
	<i>Carex plantaginea</i> **	Érablière d'érable à sucre, pente moyenne à forte, humus plus ou moins bien développé (mull, mor), texture moyenne, bon drainage
	<i>Carex prasina</i> ***	Forêts humides avec de l'eau en surface, texture moyenne, développement d'un mull
Liliaceae	<i>Smilax herbacea</i> ***	Fossé de drainage à couverture partiellement arbustive
Salicaceae	<i>Populus deltoides</i> ***	Forêts littorales et talus de la première terrasse, sur la rive nord de l'Île
Juglandaceae	<i>Juglans cinerea</i> **	Forêts littorales de la rive nord, dans les haies arborées de <i>Fraxinus pennsylvanica</i> et sur les talus des deux rives dans les érablières d'érable à sucre
Urticaceae	<i>Pilea pumila</i> **	Saulaie ripicole
Polygonaceae	<i>Polygonum arifolium</i> **	Bétulaie de <i>Betula alleghaniensis</i> , dans une dépression, dépôt organique de 50 cm d'épaisseur
	<i>Polygonum coccineum</i> **	Herbaciaie humide sur la première terrasse juste après une saulaie
Ranunculaceae	<i>Anemone acutiloba</i> **	Érablière d'érable à sucre, pente moyenne à forte, humus plus ou moins bien développé (mull), texture moyenne, bon drainage
	<i>Thalictrum dioicum</i> **	Terrasse alluviale récente, sous des saulaies et des peupleraies
Fumariaceae	<i>Dicentra canadensis</i> **	Érablière d'érable à sucre riche et peu perturbée, pente moyenne à forte, sur mull généralement bien développé, bon drainage
Rosaceae	<i>Agrimonia gryposepala</i> **	Forêts sur pente faible à forte, humus de type mull, drainage bon à mauvais
	<i>Rubus chamaemorus</i> ***	Forêts fermées de <i>Picea mariana</i> et <i>Larix Laricina</i> sur tourbe, en bordure d'une tourbière ombrotrophe
	<i>Rubus odoratus</i> **	Plage sableuse, sous des peupleraies et des frênaies, forêts de feuillus mésiques sur versant ou talus
	<i>Rubus vermontanus</i> ***	Forêts humides dans les dépressions ; dépôt organique plus ou moins épais (20 à 100 cm), mauvais drainage
	<i>Spiraea tomentosa</i> **	Bord de fossé à couverture herbacée, mauvais drainage

*** Limite extrême à l'Île d'Orléans.

** Limite régionale.

En gris : Limite méridionale

¹Source: Rousseau (1974) lorsque non mentionné

Tableau 4-3 (suite): Caractérisation des habitats d'après l'inventaire des taxons dont l'Île constitue la limite méridionale ou septentrionale d'aire de répartition (cote2)

Famille	Taxons	Habitats sur l'Île d'Orléans établis d'après l'inventaire
Leguminosae	<i>Amphicarpa bracteata</i> **	Terrasse alluviale, sous saulaie et arbustaie de <i>Cornus stolonifera</i> , mauvais drainage
	<i>Apios americana</i> **	Terrasse alluviale, forêts sur plages et battures
	<i>Oxytropis campestris</i> var. <i>johannensis</i> **	Herbaciaie sur rocher littoral au sud de l'Île
Polygalaceae	<i>Polygala sanguinea</i> ***	Bord de chemin traversant une tourbière
Aceraceae	<i>Acer saccharinum</i> **	Forêts ripariennes de la rive nord de l'Île
Hypericaceae	<i>Hypericum mutilum</i> **	Gravière exploitée, zone humide
Violaceae	<i>Viola blanda</i> var. <i>blanda</i> ***	Forêts de feuillus bien drainées et forêts mélangées humides
	<i>Viola canadensis</i> **	Érablières d'érable à sucre, sur versant et talus, bon drainage
	<i>Viola sororia</i> ***	Forêts de feuillus ou mélangées, pente moyenne à forte, sol plus ou moins bien humifié, drainage bon à mauvais
Thymelaeaceae	<i>Dirca palustris</i> **	Forêts de feuillus ou mélangées, pente moyenne, sol plus ou moins bien humifié, texture équilibrée, drainage bon à moyen
Araliaceae	<i>Panax trifolius</i> **	Érablières acides et nitro-acides en majorité, érablières riches, forêts mélangées humides, érablières d'érable rouge et hêtraies; type et épaisseur d'humus variables; drainage bon à moyen
Pyrolaceae	<i>Pyrola minor</i> **	Forêts de feuillus ou mélangées, sur pente faible à moyenne, sol organique épais ou humus de type mor ; drainage bon à mauvais
Ericaceae	<i>Vaccinium corymbosum</i> **	Forêts de <i>Picea mariana</i> et <i>Larix laricina</i> ouvertes en bordure de tourbière, dépressions centrales de l'Île, dépôt de tourbe moyen (70 cm), mauvais drainage
	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> ***	Rocher littoral
Asclepiadaceae	<i>Asclepias incarnata</i> **	Remblais
Labiatae	<i>Teucrium canadense</i> var. <i>canadense</i> **	Herbaciaie sur plage de sable de la rive sud de l'Île
Scrophulariaceae	<i>Veronica peregrina</i> var. <i>peregrina</i> **	Gravière sur un monticule de lamelles de schiste et de terre
Plantaginaceae	<i>Plantago maritima</i> **	Rocher littoral du sud de l'Île
Asteraceae	<i>Aster novae-angliae</i> ***	Forêts et bords de fossés humides
	<i>Bidens connata</i> var. <i>petiolata</i> **	Saulaie riparienne, forêts mélangées et fossés humides

*** Limite extrême à l'Île d'Orléans.

** Limite régionale.

En gris : Limite méridionale

¹Source: Rousseau (1974) lorsque non mentionné

4.2.3. Taxons rares sur l'île (cote 3)

Certaines espèces, qui n'appartiennent pas aux deux catégories citées plus haut, méritent pourtant d'être démarquées. Il s'agit d'espèces qui s'observent rarement sur le territoire d'étude. Les tourbières ouvertes, les rochers calcaires littoraux ou les érablières peu perturbées sont des habitats qui renferment une flore typique mais rare sur un territoire qui connaît une forte pression anthropique. La conservation de tels milieux est donc nécessaire à la conservation de l'ensemble de la biodiversité.

Les hybrides, qui ne peuvent être inclus dans la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, possèdent néanmoins une valeur biologique. Ils sont rares car leur observation nécessite la présence d'une conjonction de nombreux facteurs. Les deux parents d'espèces différentes doivent être en floraison en même temps, posséder une aptitude à se féconder et donner un embryon viable qui puisse se reproduire végétativement (Gervais, *verbatim*).

Certaines espèces et certains hybrides rares sur l'île n'ont toutefois pas été retenus dans cette catégorie lorsqu'il était établi que la rareté de leur observation était due à l'effet de l'échantillonnage, ces espèces se retrouvant facilement dans la région avoisinant l'île.

Le tableau 4-4 donne, pour les 74 taxons retenus, le nom de la famille, le nombre d'observations sur l'île d'Orléans, la caractérisation par certains auteurs des habitats dans lesquels ils se trouvent.

Tableau 4-4: Liste des taxons rares sur l'Île d'Orléans (cote 3) et caractérisation des habitats

Famille	Taxons	obs	Habitats ¹
Selaginellaceae	<i>Selaginella rupestris</i>	2	Rochers dénudés
Equisetaceae	<i>Equisetum hyemale</i>	3	Terrains sablonneux et ouverts, bois rocheux et platières des rivières
	<i>Equisetum scirpoides</i>	2	Lieux sourceux, rochers le long des rivières et érablières
	<i>Equisetum variegatum</i>	1	Proximité des cours d'eau, tourbières et rivage sablonneux, platières graveleuses
Ophioglossaceae	<i>Botrychium matricariifolium</i>	3	Lieux ouverts et secs; clairières, bois sablonneux et rocheux, cédrières humides
Pteridaceae	<i>Adiantum pedatum</i>	7	Érablières
Dryopteridaceae	<i>Deparia acrostichoides</i>	11	Lieux ombragés et humides, érablières et escarpements rocheux
	<i>Dryopteris x boottii</i> (<i>D. cristata</i> x <i>D. intermedia</i>)	2	Partie la plus humide ou pionnière des tourbières à sphaignes (Boivin, 1992)
	<i>Polystichum acrostichoides</i>	2	Talus rocheux dans les érablières de montagnes
	<i>Polystichum braunii</i>	1	Talus rocheux dans des ravins ombragés dans les érablières, des forêts mélangées et de conifères
	<i>Woodsia ilvensis</i>	3	Lieux secs; éboulis, crevasses et escarpements rocheux
Aspleniaceae	<i>Asplenium trichomanes</i>	1	Escarpements et crevasses de rochers en milieux ombragés et souvent calcaires
Polypodiaceae	<i>Polypodium appalachianum</i> x <i>virginianum</i>	1	Lieux ombragés et sur rochers de différente nature, troncs d'arbre (Smith, 1995a)
Cyperaceae	<i>Carex limosa</i>	2	Tourbière, marais, bord d'étang (Fernald, 1950)
	<i>Carex pauciflora</i>	1	Sur tourbe
	<i>Carex paupercula</i>	2	Sur tourbe, dans les forêts (Fernald, 1950)
	<i>Carex peckii</i>	1	Affleurements rocheux calcaires, ravins, forêts riches et ouvertes (Fernald, 1950)
	<i>Carex scabrata</i>	4	Boisés humides (Fernald, 1950)
	<i>Carex wiegandii</i>	1	Sols tourbeux (Fernald, 1950)
Juncaceae	<i>Luzula multiflora</i> ssp. <i>multiflora</i>	1	Champs, forêts ouvertes (Fernald, 1950)
Liliaceae	<i>Smilacina trifolia</i>	15	Tourbières à sphaignes et marécages, sous-bois moussus, cédrières tourbeuses et bois de conifères
	<i>Uvularia sessilifolia</i>	3	Généralement dans les bois humides; érablières, forêts mélangées et fossés
Orchidaceae	<i>Calopogon tuberosus</i> var. <i>tuberosus</i>	3	Tourbières à sphaignes et bords de lacs tourbeux
	<i>Corallorhiza maculata</i>	7	Érablières, hêtraies, forêts mélangées et de conifères
	<i>Goodyera oblongifolia</i>	1	Cédrières sèches, forêts mélangées et de conifères
	<i>Malaxis unifolia</i>	1	Érablières, forêts mélangées et de conifères, cédrières et tourbières
	<i>Pogonia ophioglossoides</i>	1	Tourbières à sphaignes et bords de lacs tourbeux
Salicaceae	<i>Populus x bernardii</i> (<i>P. deltoides</i> x <i>P. tremuloides</i>)	1	Géolittoral supérieur (récolte de l'Île)
	<i>Populus x jackii</i> (<i>P. balsamifera</i> x <i>P. deltoides</i>)	1	Plaines d'inondation, rives des lacs et autres endroits mouillés (Farrar, 1996)
	<i>Populus x smithii</i> (<i>P. grandidentata</i> x <i>P. tremuloides</i>)	1	Deuxième terrasse, bord de chemin, bon drainage (récolte)
	<i>Salix myricoides</i> var. <i>myricoides</i>	3	Littoral sableux ou graveleux (Fernald, 1950)

¹d'après Rousseau (1974) et d'autres auteurs lorsque mentionné

Tableau 4-4 (suite): Liste des taxons rares sur l'Île d'Orléans (cote 3) et caractérisation des habitats

Famille	Taxons	obs	Habitats ¹
Myricaceae	<i>Myrica gale</i>	5	Lieux humides de pleine lumière
Loranthaceae	<i>Arceuthobium pusillum</i>	1	Parasite de <i>Picea mariana</i> , occasionnellement de <i>Picea rubens</i> , <i>Pinus divaricata</i> et <i>Larix laricina</i>
Santalaceae	<i>Geocaulon lividum</i>	2	Lieux secs; tourbières, prairies alpines, collines de quartzite, bois sablonneux, peuplements de pin gris et d'épinette noire, sous-bois d'éricacées
Ranunculaceae	<i>Actaea pachypoda</i> f. <i>rubrocarpa</i>	1	Érablière d'érable à sucre à bouleau jaune (récolte de l'Île)
	<i>Actaea rubra</i> f. <i>neglecta</i>	4	Érablières (récolte de l'Île)
	<i>Actaea</i> x <i>ludovicii</i>	6	Érablières (récolte de l'Île)
	<i>Anemone americana</i>	4	Bois rocheux; érablières et pinèdes
Berberidaceae	<i>Caulophyllum thalictroides</i>	8	Exclusive aux érablières
Brassicaceae	<i>Draba arabisans</i>	1	Rochers calcaires (Fernald, 1950)
Sarraceniaceae	<i>Sarracenia purpurea</i>	7	Tourbières à sphaignes, rivages et lacs tourbeux
Droseraceae	<i>Drosera rotundifolia</i>	4	Tourbières à sphaignes, petits lacs tourbeux, cédrières, grèves sablonneuses et prairies alpines
Rosaceae	<i>Geum laciniatum</i>	2	Lieux humides; érablières et taillis, parfois le long des ruisseaux et des rivières
	<i>Potentilla tridentata</i>	3	Lieux ouverts et secs; falaises maritimes, crevasses de rochers, prairies alpines, rivages graveleux et sablonneux
	<i>Rosa nitida</i>	1	Tourbières, forêts humides (Fernald, 1950)
Fabaceae	<i>Astragalus alpinus</i> var. <i>brunetianus</i>	1	Rochers et gravelles calcaires (Fernald, 1950)
	<i>Desmodium canadense</i>	2	Boisés clairsemés, taillis, fossés et le long des cours d'eau
Vitaceae	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	1	Érablières et taillis
Hypericaceae	<i>Hypericum punctatum</i>	2	Lieux humides; érablières, taillis, fossé, marécages et rivages
Violaceae	<i>Viola renifolia</i> var. <i>brainerdii</i>	2	Bois frais, forêt sur tourbe, pentes rocheuses (Fernald, 1950)
	<i>Viola selkirkii</i>	2	Érablières et forêts mélangées, sur des rochers ombragés et des éboulis schisteux
Onagraceae	<i>Circaea</i> x <i>fernaldii</i>	3	Forêts riches et humides (Marie-Victorin, 1995)
Araliaceae	<i>Aralia hispida</i>	1	Lieux ouverts et secs presque toujours sur des sols sablonneux mais occasionnellement sur des rochers granitiques; tourbières, brûlis et clairières dans des forêts de conifères
Apiaceae	<i>Cicuta bulbifera</i>	2	Lieux humides; bois, marécages, le long des rivières, des ruisseaux subalpins et des fossés
	<i>Hydrocotyle americana</i>	5	Lieux ombragés et humides, sous-bois d'érablières, marécages et tourbières, ruisseaux et bords des étangs
	<i>Osmorhiza longistylis</i>	4	Érablières sur sols riches en humus

¹d'après Rousseau (1974) et d'autres auteurs lorsque mentionné

Tableau 4-4 (suite): Liste des taxons rares sur l'Île d'Orléans (cote 3) et caractérisation des habitats

Famille	Taxons	obs	Habitats ¹
Cornaceae	<i>Cornus rugosa</i>	3	Lieux rocheux; érablières montueuses, ravins, taillis et rivage
Pyrolaceae	<i>Moneses uniflora</i>	7	Lieux ombragés et moussus; forêts mélangées et de conifères, pinèdes, cédrières et tourbières
	<i>Monotropa hypopithys</i>	2	Érablières, sapinières et pinèdes sablonneuses
	<i>Pyrola asarifolia</i>	3	Érablières, forêts de conifères, cédrières, taillis, forêts en flanc de montagnes et terrasses sablonneuses
Ericaceae	<i>Andromeda glaucophylla</i>	1	Lieux ouverts et humides; tourbières, rivages de lacs tourbeux
	<i>Arctostaphylos urva-ursi</i>	1	Généralement dans les lieux ouverts et secs; pinèdes sablonneuses, falaises rocheuses, rochers du rivage
	<i>Gaylussacia baccata</i>	9	Pinèdes sablonneuses et tourbeuses, tourbières
	<i>Vaccinium caespitosum</i>	2	Plateaux alpins, taillis en flanc de montagnes, rochers granitiques, tourbières, dunes et bois de conifères
Gentianaceae	<i>Gentiana linearis</i>	1	Rivages rocheux, berges de rivières, tourbières, bord de lacs tourbeux, bois humides et pâturages abandonnés
Convolvulaceae	<i>Cuscuta gronovii</i>	1	Lieux très humides et souvent submergés au printemps, rivage du Saint-Laurent, de l'Outaouais et du Richelieu, en bordure de rivières, dans les ormaies et les taillis
Lamiaceae	<i>Scutellaria parvula</i>	1	Grèves sablonneuses et rivages rocheux de l'Outaouais et du Saint-Laurent
Scrophulariaceae	<i>Melampyrum lineare</i>	1	Bois de conifères sablonneux, pinèdes à pin gris, bleuetières, tourbières, crans rocheux
Rubiaceae	<i>Galium kamtschaticum</i>	1	Forêts conifériennes subalpines, prairies alpines, éboulis de falaises et le long des ruisseaux
Campanulaceae	<i>Lobelia kalmii</i>	1	Lieux humides; rochers de rivage, platières de rivière et grèves du Saint-Laurent
Asteraceae	<i>Antennaria howellii</i> ssp. <i>canadensis</i>	1	Géolittoral, rocher dénudé non recouvert par les marées, milieu très sec (récolte de l'Île)
	<i>Aster tradescantii</i>	1	Rochers et berges graveleuses du littoral (Fernald, 1950)
	<i>Eupatorium rugosum</i>	2	Érablières montueuses et berges de rivières
	<i>Solidago uliginosa</i>	1	Lieux humides (Fernald, 1950)

¹d'après Rousseau (1974) et d'autres auteurs lorsque mentionné

4.2.4. Taxons indigènes (cote 4) et taxons introduits (cote 5)

Le tableau 4-5 présente la liste des 401 taxons indigènes (cote 4) qui n'ont pas été retenus dans les trois premières classes. Certaines espèces peu observées n'ont pourtant pas été retenues car les travaux des auteurs cités montraient qu'elles possédaient une large répartition au Québec ou que le type d'échantillonnage retenu ne permettait pas de les observer plus fréquemment. C'est le cas des espèces rudérales et des quelques espèces aquatiques et hygrophiles inventoriées sur le littoral humide et dans les mares.

Le tableau 4-6 présente la liste des 130 taxons introduits (cote 5).

Tableau 4-5: Liste et nombre d'observations des taxons indigènes (cote 4) et sources sur lesquelles s'est appuyé le choix de rattacher les espèces à cette catégorie

Famille	Taxons	obs.	Source
Lycopodiaceae	<i>Diphasiastrum digitatum</i>	24	Rousseau (1974)
	<i>Huperzia lucidula</i>	161	Rousseau (1974)
	<i>Lycopodium annotinum</i>	17	Rousseau (1974)
	<i>Lycopodium clavatum</i>	9	Rousseau (1974)
	<i>Lycopodium dendroideum</i>	37	Wagner et Beitel (1995)
	<i>Lycopodium obscurum</i>	27	Rousseau (1974)
Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i>	55	Rousseau (1974)
	<i>Equisetum fluviatile</i>	12	Hauke (1995)
	<i>Equisetum palustre</i>	13	Hauke (1995)
	<i>Equisetum sylvaticum</i>	42	Rousseau (1974)
Ophioglossaceae	<i>Botrychium lanceolatum</i> ssp. <i>angustisegmentum</i>	1	Rousseau (1974)
	<i>Botrychium multifidum</i>	5	Rousseau (1974)
	<i>Botrychium virginianum</i>	9	Rousseau (1974)
Osmundaceae	<i>Osmunda cinnamomea</i>	143	Rousseau (1974)
	<i>Osmunda claytoniana</i>	22	Rousseau (1974)
	<i>Osmunda regalis</i>	16	Rousseau (1974)
Dennstaedtiaceae	<i>Dennstaedtia punctilobula</i>	30	Rousseau (1974)
	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	49	Rousseau (1974)
Dryopteridaceae	<i>Athyrium filix-femina</i>	145	Smith (1995a)
	<i>Cystopteris bulbifera</i>	3	Rousseau (1974)
	<i>Cystopteris fragilis</i>	1	Rousseau (1974)
	<i>Dryopteris campyloptera</i>	29	Smith (1995a)
	<i>Dryopteris carthusiana</i>	80	Smith (1995a)
	<i>Dryopteris cristata</i>	26	Rousseau (1974)
	<i>Dryopteris expansa</i>	21	Smith (1995a)
	<i>Dryopteris intermedia</i>	297	Smith (1995a)
	<i>Dryopteris marginalis</i>	28	Rousseau (1974)
	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	50	Smith (1995a)
	<i>Matteuccia struthiopteris</i> var. <i>pennsylvanica</i>	25	Rousseau (1974)
Thelypteridaceae	<i>Phegopteris connectilis</i>	63	Smith (1995c)
	<i>Thelypteris noveboracensis</i>	31	Rousseau (1974)
	<i>Thelypteris palustris</i>	7	Smith (1995c)
Polypodiaceae	<i>Polypodium appalachianum</i>	1	Smith (1995b)
	<i>Polypodium virginianum</i>	10	Smith (1995b)
Taxaceae	<i>Taxus canadensis</i>	164	Rousseau (1974)
Pinaceae	<i>Abies balsamea</i>	274	Rousseau (1974)
	<i>Larix laricina</i>	27	Rousseau (1974)
	<i>Picea glauca</i>	50	Rousseau (1974)
	<i>Picea mariana</i>	30	Rousseau (1974)
	<i>Picea rubens</i>	122	Farrar (1996)
	<i>Pinus banksiana</i>	1	Rousseau (1974)
	<i>Pinus strobus</i>	25	Rousseau (1974)
	<i>Tsuga canadensis</i>	130	Rousseau (1974)
Cupressaceae	<i>Thuja occidentalis</i>	169	Rousseau (1974)
Typhaceae	<i>Typha angustifolia</i>	7	Fournier
	<i>Typha latifolia</i>	6	Fernald (1950)
Sparganiaceae	<i>Sparganium chlorocarpum</i>	7	Fernald (1950)
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton epihydrus</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Potamogeton pusillus</i> ssp. <i>tenuissimus</i>	1	
Alismataceae	<i>Alisma triviale</i>	4	Fernald (1950)
	<i>Sagittaria cuneata</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Sagittaria latifolia</i>	2	Rousseau (1974)
Poaceae	<i>Agrostis scabra</i>	3	Hulten (1968)
	<i>Ammophila breviligulata</i>	1	Rousseau (1974)
	<i>Brachyelytrum erectum</i>	3	Rousseau (1974)
	<i>Calamagrostis canadensis</i>	13	Fernald (1950)
	<i>Cinna latifolia</i>	30	Rousseau (1974)
	<i>Danthonia spicata</i>	6	Fernald (1950)
	<i>Echinochloa muricata</i> var. <i>wiegandii</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Elymus canadensis</i> var. <i>canadensis</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Elymus trachycaulum</i>	2	Scoggan (1978-1979)

Tableau 4-5 (suite): Liste et nombre d'observations des taxons indigènes (cote 4) et sources sur lesquelles s'est appuyé le choix de rattacher les espèces à cette catégorie

Famille	Taxons	obs	Source
Poaceae	<i>Elymus trachycaulus</i> ssp. <i>novae-anglia</i>	1	Hulten (1968)
	<i>Elymus virginicus</i>	4	Rousseau (1974)
	<i>Festuca rubra</i>	10	Fernald (1950)
	<i>Glyceria borealis</i>	3	Scoggan (1978-1979)
	<i>Glyceria canadensis</i>	6	Scoggan (1978-1979)
	<i>Glyceria grandis</i>	2	Scoggan (1978-1979)
	<i>Glyceria melicaria</i>	18	Scoggan (1978-1979)
	<i>Glyceria striata</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Glyceria striata</i> var. <i>striata</i>	5	Scoggan (1978-1979)
	<i>Glyceria striata</i> var. <i>stricta</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Hierochloa odorata</i> ssp. <i>odorata</i>	2	Scoggan (1978-1979)
	<i>Leersia oryzoides</i>	6	Rousseau (1974)
	<i>Oryzopsis asperifolia</i>	2	Rousseau (1974)
	<i>Panicum columbianum</i> var. <i>siccanum</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Panicum lanuginosum</i> var. <i>implicatum</i>	4	Scoggan (1978-1979)
	<i>Phalaris arundinacea</i>	4	Scoggan (1978-1979)
	<i>Phragmites communis</i>	1	Rousseau (1974)
	<i>Poa palustris</i>	6	Scoggan (1978-1979)
	<i>Torreyochloa pallida</i> var. <i>fernaldii</i>	6	Scoggan (1978-1979)
	<i>Trisetum spicatum</i>	2	Rousseau (1974)
Cyperaceae	<i>Carex aquatilis</i>	3	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex arctata</i>	37	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex bebbii</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex bromoides</i> ssp. <i>bromoides</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex brunnescens</i>	19	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex canescens</i>	12	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex communis</i>	23	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex crawfordii</i>	2	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex crinita</i> var. <i>gynandra</i>	31	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex cryptolepis</i>	1	Gleason et Cronquist (1991)
	<i>Carex debilis</i> var. <i>rudgei</i>	6	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex deflexa</i>	3	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex deweyana</i>	13	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex disperma</i>	17	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex echinata</i> ssp. <i>echinata</i>	12	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex flava</i>	8	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex foena</i>	1	Gleason et Cronquist (1991)
	<i>Carex gracillima</i>	12	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex granularis</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex hystricina</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex intumescens</i>	47	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex lacustris</i>	3	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex lanuginosa</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex leptalea</i> var. <i>leptalea</i>	19	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex leptonevia</i>	57	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex lurida</i>	7	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex nigra</i>	7	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex oligosperma</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex pallescens</i>	6	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex pedunculata</i>	12	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex pellita</i>	2	McClintock et Waterway (1994)
	<i>Carex projecta</i>	19	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex radiata</i>	2	Weber et Balls (1984)
	<i>Carex scoparia</i>	4	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex stipata</i>	32	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex stricta</i> var. <i>stricta</i>	3	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex tenuiflora</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex tribuloides</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex trisperma</i>	69	Scoggan (1978-1979)
	<i>Carex tuckermanii</i>	2	Scoggan (1978-1979)
<i>Carex umbellata</i>	1	Scoggan (1978-1979)	
<i>Carex vesicaria</i>	1	Scoggan (1978-1979)	
<i>Carex viridula</i> ssp. <i>viridula</i> var. <i>viridula</i>	1	Scoggan (1978-1979)	
<i>Carex vulpinoidea</i>	3	Scoggan (1978-1979)	

Tableau 4-5 (suite): Liste et nombre d'observations des taxons indigènes (cote 4) et sources sur lesquelles s'est appuyé le choix de rattacher les espèces à cette catégorie

Famille	Taxons	obs	Source
Cyperaceae	<i>Dulichium arundinaceum</i>	1	Rousseau (1974)
	<i>Eleocharis acicularis</i>	5	Hulten (1968)
	<i>Eleocharis elliptica</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Eleocharis erythropoda</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Eleocharis obtusa</i>	2	Scoggan (1978-1979)
	<i>Eleocharis ovata</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Eriophorum angustifolium</i>	2	Rousseau (1974)
	<i>Eriophorum vaginatum</i> ssp. <i>spissum</i>	4	Hulten (1968)
	<i>Eriophorum virginicum</i>	5	Rousseau (1974)
	<i>Scirpus acutus</i>	1	Fernald (1950)
	<i>Scirpus atrocinctus</i>	6	Rousseau (1974)
	<i>Scirpus atrovirens</i>	5	Rousseau (1974)
	<i>Scirpus microcarpus</i>	5	Scoggan (1978-1979)
	<i>Scirpus pedicellatus</i>	1	Fernald (1950)
	Araceae	<i>Arisaema atrorubens</i>	170	Rousseau (1974)
<i>Calla palustris</i>		6	Rousseau (1974)
<i>Symplocarpus foetidus</i>		175	Rousseau (1974)
Lemnaceae	<i>Lemna minor</i>	4	Rousseau (1974)
Juncaceae	<i>Juncus articulatus</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Juncus brevicaudatus</i>	7	Scoggan (1978-1979)
	<i>Juncus bufonius</i>	1	Rousseau (1974)
	<i>Juncus dudleyi</i>	3	Scoggan (1978-1979)
	<i>Juncus effusus</i>	9	Rousseau (1974)
	<i>Juncus filiformis</i>	5	Rousseau (1974)
	<i>Juncus nodosus</i>	1	Rousseau (1974)
<i>Juncus tenuis</i>	2	Rousseau (1974)	
Liliaceae	<i>Clintonia borealis</i>	211	Rousseau (1974)
	<i>Erythronium americanum</i>	46	Rousseau (1974)
	<i>Lilium canadense</i>	3	Rousseau (1974)
	<i>Maianthemum canadense</i>	257	Rousseau (1974)
	<i>Medeola virginiana</i>	143	Rousseau (1974)
	<i>Polygonatum pubescens</i>	79	Rousseau (1974)
	<i>Smilacina racemosa</i>	75	Rousseau (1974)
	<i>Smilacina stellata</i>	1	Rousseau (1974)
	<i>Streptopus amplexifolius</i>	60	Rousseau (1974)
	<i>Streptopus roseus</i>	160	Rousseau (1974)
	<i>Trillium erectum</i>	154	Rousseau (1974)
	<i>Trillium undulatum</i>	141	Rousseau (1974)
<i>Veratrum viride</i>	55	Rousseau (1974)	
Iridaceae	<i>Iris versicolor</i>	24	Rousseau (1974)
	<i>Sisyrinchium montanum</i>	6	Scoggan (1978-1979)
Orchidaceae	<i>Corallorhiza trifida</i>	18	Rousseau (1974)
	<i>Cypripedium acaule</i>	62	Rousseau (1974)
	<i>Goodyera repens</i> var. <i>ophioides</i>	9	Hulten (1968)
	<i>Goodyera tessellata</i>	10	Scoggan (1978-1979)
	<i>Listera convallarioides</i>	9	Rousseau (1974)
	<i>Listera cordata</i>	5	Rousseau (1974)
	<i>Platanthera clavellata</i>	11	Rousseau (1974)
	<i>Platanthera hyperborea</i>	2	Rousseau (1974)
	<i>Platanthera obtusata</i>	2	Rousseau (1974)
	<i>Platanthera psycodes</i>	10	Rousseau (1974)
	<i>Spiranthes cernua</i>	1	Rousseau (1974)
Salicaceae	<i>Populus balsamifera</i>	5	Rousseau (1974)
	<i>Populus grandidentata</i>	23	Rousseau (1974)
	<i>Populus tremuloides</i>	29	Rousseau (1974)
	<i>Salix bebbiana</i>	8	Farrar (1996)
	<i>Salix cordata</i>	1	Argus (1986)
	<i>Salix discolor</i>	11	Farrar (1996)
	<i>Salix eriocephala</i> ssp. <i>eriocephala</i> var. <i>eriocephala</i>	7	Argus (1986)
	<i>Salix lucida</i> ssp. <i>lucida</i>	2	Argus (1986)
	<i>Salix petiolaris</i>	1	Fernald (1950)
	<i>Salix pyrifolia</i>	2	Fernald (1950)

Tableau 4-5 (suite): Liste et nombre d'observations des taxons indigènes (cote 4) et sources sur lesquelles s'est appuyé le choix de rattacher les espèces à cette catégorie

Famille	Taxons	obs	Source
Betulaceae	<i>Alnus incana</i> ssp. <i>rugosa</i>	65	Rousseau (1974)
	<i>Betula alleghaniensis</i>	213	Farrar (1996)
	<i>Betula cordifolia</i>	3	Farrar (1996)
	<i>Betula papyrifera</i>	136	Rousseau (1974)
	<i>Betula populifolia</i>	8	Rousseau (1974)
	<i>Betula x caerulea</i>	7	Farrar (1996)
	<i>Corylus cornuta</i> ssp. <i>cornuta</i>	155	Rousseau (1974)
	<i>Ostrya virginiana</i>	66	Rousseau (1974)
Fagaceae	<i>Fagus grandifolia</i>	179	Rousseau (1974)
	<i>Quercus rubra</i>	58	Rousseau (1974)
Ulmaceae	<i>Ulmus americana</i>	29	Rousseau (1974)
Urticaceae	<i>Laportea canadensis</i>	8	Rousseau (1974)
Aristolochiaceae	<i>Asarum canadense</i>	13	Rousseau (1974)
Polygonaceae	<i>Polygonum hydropiper</i>	9	Rousseau (1974)
	<i>Polygonum lapathifolium</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Polygonum sagittatum</i>	15	Rousseau (1974)
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i>	1	Scoggan (1978-1979)
Portulacaceae	<i>Claytonia caroliniana</i>	13	Rousseau (1974)
Caryophyllaceae	<i>Sagina procumbens</i>	1	Crow (1978)
	<i>Stellaria borealis</i> ssp. <i>borealis</i>	1	Gleason et Cronquist (1991)
	<i>Stellaria calycantha</i>	1	Scoggan (1978-1979)
Ranunculaceae	<i>Actaea pachypoda</i>	17	Rousseau (1974)
	<i>Actaea rubra</i>	67	Rousseau (1974)
	<i>Anemone canadensis</i>	7	Rousseau (1974)
	<i>Aquilegia canadensis</i>	5	Scoggan (1978-1979)
	<i>Caltha palustris</i>	42	Rousseau (1974)
	<i>Clematis virginiana</i>	11	Rousseau (1974)
	<i>Coptis groenlandica</i>	140	Rousseau (1974)
	<i>Ranunculus abortivus</i>	16	Rousseau (1974)
	<i>Ranunculus flammula</i> var. <i>reptans</i>	5	Rousseau (1974)
	<i>Ranunculus hispidus</i> var. <i>caricetorum</i>	26	Whittemore et Parfitt (1997)
	<i>Ranunculus recurvatus</i>	5	Rousseau (1974)
	<i>Ranunculus sceleratus</i>	2	Rousseau (1974)
	<i>Thalictrum pubescens</i>	35	Scoggan (1978-1979)
Papaveraceae	<i>Sanguinaria canadensis</i>	26	Rousseau (1974)
Fumariaceae	<i>Corydalis sempervirens</i>	1	Scoggan (1978-1979)
Brassicaceae	<i>Cardamine diphylla</i>	16	Scoggan (1978-1979)
	<i>Cardamine pensylvanica</i>	13	Fernald (1950)
	<i>Rorippa islandica</i>	5	Scoggan (1978-1979)
Saxifragaceae	<i>Chrysosplenium americanum</i>	33	Rousseau (1974)
	<i>Mitella nuda</i>	23	Rousseau (1974)
	<i>Ribes glandulosum</i>	1	Rousseau (1974)
	<i>Ribes hirtellum</i>	9	Rousseau (1974)
	<i>Ribes lacustre</i>	11	Rousseau (1974)
	<i>Ribes triste</i>	28	Rousseau (1974)
	<i>Saxifraga virginiana</i>	1	Scoggan (1978-1979)
<i>Tiarella cordifolia</i>	72	Rousseau (1974)	
Rosaceae	<i>Agrimonia striata</i>	3	Rousseau (1974)
	<i>Amelanchier arborea</i>	10	Scoggan (1978-1979)
	<i>Amelanchier bartramiana</i>	2	Scoggan (1978-1979)
	<i>Amelanchier laevis</i>	7	Scoggan (1978-1979)
	<i>Amelanchier wiegandii</i>	4	Scoggan (1978-1979)
	<i>Aronia melanocarpa</i>	11	Scoggan (1978-1979)
	<i>Crataegus chrysocarpa</i>	2	Fernald (1950)
	<i>Crataegus flabellata</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Crataegus macrosperma</i>	2	Fernald (1950)
	<i>Crataegus mollis</i>	3	Scoggan (1978-1979)
	<i>Crataegus punctata</i>	3	Scoggan (1978-1979)
	<i>Crataegus submollis</i>	4	Fernald (1950)
	<i>Dalidarpa repens</i>	64	Rousseau (1974)
	<i>Fragaria vesca</i>	14	Fernald (1950)
	<i>Fragaria virginiana</i>	11	Rousseau (1974)

Tableau 4-5 (suite): Liste et nombre d'observations des taxons indigènes (cote 4) et sources sur lesquelles s'est appuyé le choix de rattacher les espèces à cette catégorie

Famille	Taxons	obs	Source
Rosaceae	<i>Geum aleppicum</i>	2	Rousseau (1974)
	<i>Geum canadense</i>	4	Rousseau (1974)
	<i>Geum macrophyllum</i>	1	Rousseau (1974)
	<i>Geum rivale</i>	4	Rousseau (1974)
	<i>Physocarpus opulifolius</i>	13	Rousseau (1974)
	<i>Potentilla anserina</i>	4	Fernald (1950)
	<i>Potentilla norvegica</i> var. <i>norvegica</i>	4	Rousseau (1974)
	<i>Prunus pensylvanica</i>	20	Rousseau (1974)
	<i>Prunus virginiana</i>	121	Rousseau (1974)
	<i>Rosa blanda</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Rubus alleghaniensis</i>	4	Scoggan (1978-1979)
	<i>Rubus canadensis</i>	9	Scoggan (1978-1979)
	<i>Rubus idaeus</i> ssp. <i>strigosus</i>	34	Scoggan (1978-1979)
	<i>Rubus pubescens</i>	111	Rousseau (1974)
	<i>Sanguisorba canadensis</i>	20	Rousseau (1974)
	<i>Sorbus americana</i>	1	Fernald (1950)
	<i>Sorbus decora</i>	1	Fernald (1950)
<i>Spiraea latifolia</i>	17	Rousseau (1974)	
Oxalidaceae	<i>Oxalis montana</i>	120	Rousseau (1974)
Callitrichaceae	<i>Callitriche palustris</i>	5	Hulten (1968)
Anacardiaceae	<i>Rhus radicans</i>	13	Rousseau (1974)
	<i>Rhus typhina</i>	3	Rousseau (1974)
Aquifoliaceae	<i>Ilex verticillata</i>	51	Rousseau (1974)
	<i>Nemopanthus mucronatus</i>	86	Rousseau (1974)
Aceraceae	<i>Acer pensylvanicum</i>	204	Scoggan (1978-1979)
	<i>Acer rubrum</i>	250	Rousseau (1974)
	<i>Acer saccharum</i>	241	Rousseau (1974)
	<i>Acer spicatum</i>	164	Rousseau (1974)
Balsaminaceae	<i>Impatiens capensis</i>	100	Rousseau (1974)
Tiliaceae	<i>Tilia americana</i>	85	Rousseau (1974)
Hypericaceae	<i>Hypericum boreale</i>	3	Fernald (1950)
	<i>Hypericum canadense</i>	2	Fernald (1950)
	<i>Hypericum ellipticum</i>	3	Rousseau (1974)
	<i>Triadenum fraseri</i>	7	Rousseau (1974)
Violaceae	<i>Viola blanda</i> var. <i>palustriformis</i>	52	Rousseau (1974)
	<i>Viola cucullata</i>	14	Rousseau (1974)
	<i>Viola labradorica</i>	1	Ballard (1994)
	<i>Viola mackloskeyi</i> ssp. <i>pallens</i>	24	Cinq-Mars (1966)
	<i>Viola nephrophylla</i>	2	Rousseau (1974)
	<i>Viola pubescens</i> var. <i>leiocarpa</i>	25	Rousseau (1974)
<i>Viola renifolia</i>	20	Rousseau (1974)	
Onagraceae	<i>Circaea alpina</i>	6	Rousseau (1974)
	<i>Circaea lutetiana</i>	17	Fernald (1950)
	<i>Epilobium angustifolium</i>	4	Rousseau (1974)
	<i>Epilobium ciliatum</i> ssp. <i>ciliatum</i>	9	Fernald (1950)
	<i>Epilobium glandulosum</i>	9	Rousseau (1974)
	<i>Epilobium leptophyllum</i>	3	Rousseau (1974)
	<i>Epilobium palustre</i>	1	Rousseau (1974)
	<i>Oenothera parviflora</i>	2	Fernald (1950)
<i>Oenothera perennis</i>	4	Rousseau (1974)	
Araliaceae	<i>Aralia nudicaulis</i>	226	Rousseau (1974)
	<i>Aralia racemosa</i>	22	Rousseau (1974)
Apiaceae	<i>Angelica atropurpurea</i>	4	Rousseau (1974)
	<i>Cicuta maculata</i>	20	Rousseau (1974)
	<i>Cryptotaenia canadensis</i>	2	Scoggan (1978-1979)
	<i>Heracleum maximum</i>	2	Rousseau (1974)
	<i>Osmorhiza claytonii</i>	13	Rousseau (1974)
	<i>Sanicula marilandica</i>	11	Rousseau (1974)
<i>Sium suave</i>	2	Rousseau (1974)	
Cornaceae	<i>Cornus alternifolia</i>	44	Rousseau (1974)
	<i>Cornus canadensis</i>	98	Rousseau (1974)
	<i>Cornus stolonifera</i>	29	Rousseau (1974)

Tableau 4-5 (suite): Liste et nombre d'observations des taxons indigènes (cote 4) et sources sur lesquelles s'est appuyé le choix de rattacher les espèces à cette catégorie

Famille	Taxons	obs	Source
Pyrolaceae	<i>Chimaphila umbellata</i>	13	Rousseau (1974)
	<i>Monotropa uniflora</i>	57	Rousseau (1974)
	<i>Pyrola elliptica</i>	54	Rousseau (1974)
	<i>Pyrola secunda</i>	33	Scoggan (1978-1979)
Ericaceae	<i>Chamaedaphne calyculata</i>	12	Rousseau (1974)
	<i>Gaultheria hispidula</i>	29	Rousseau (1974)
	<i>Gaultheria procumbens</i>	5	Rousseau (1974)
	<i>Kalmia angustifolia</i>	57	Rousseau (1974)
	<i>Kalmia polifolia</i>	8	Rousseau (1974)
	<i>Ledum groenlandicum</i>	14	Scoggan (1978-1979)
	<i>Rhododendron canadense</i>	2	Rousseau (1974)
	<i>Vaccinium angustifolium</i>	20	Rousseau (1974)
	<i>Vaccinium angustifolium x myrtilloides</i>	3	
	<i>Vaccinium myrtilloides</i>	28	Rousseau (1974)
	<i>Vaccinium oxycoccos</i>	7	Rousseau (1974)
Primulaceae	<i>Lysimachia ciliata</i>	7	Rousseau (1974)
	<i>Lysimachia terrestris</i>	15	Rousseau (1974)
	<i>Trientalis borealis</i>	186	Rousseau (1974)
Oleaceae	<i>Fraxinus americana</i>	121	Scoggan (1978-1979)
	<i>Fraxinus nigra</i>	72	Rousseau (1974)
	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	16	Scoggan (1978-1979)
Apocynaceae	<i>Apocynum cannabinum</i>	1	Rousseau (1974)
Asclepiadaceae	<i>Asclepias syriaca</i>	7	Rousseau (1974)
Convolvulaceae	<i>Convolvulus sepium</i>	12	Rousseau (1974)
Lamiaceae	<i>Lycopus americanus</i>	8	Fernald (1950)
	<i>Lycopus uniflorus</i>	40	Fernald (1950)
	<i>Mentha canadensis</i>	3	Scoggan (1978-1979)
	<i>Satureja vulgaris</i> var. <i>neogaea</i>	1	Rousseau (1974)
	<i>Scutellaria lateriflora</i>	52	Rousseau (1974)
Scrophulariaceae	<i>Chelone glabra</i>	68	Rousseau (1974)
	<i>Euphrasia nemorosa</i>	1	Fernald (1950)
	<i>Lindernia dubia</i> var. <i>dubia</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Mimulus ringens</i>	1	Rousseau (1974)
	<i>Rhinanthus minor</i> var. <i>borealis</i>	3	Scoggan (1978-1979)
	<i>Veronica americana</i>	4	Rousseau (1974)
	<i>Veronica scutellata</i>	1	Rousseau (1974)
	<i>Veronica serpyllifolia</i> ssp. <i>humifusa</i>	5	Scoggan (1978-1979)
Orobanchaceae	<i>Epifagus virginiana</i>	33	Rousseau (1974)
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i>	4	Fernald (1950)
	<i>Galium asprellum</i>	2	Rousseau (1974)
	<i>Galium palustre</i>	21	Fernald (1950)
	<i>Galium trifidum</i> ssp. <i>trifidum</i>	11	Fernald (1950)
	<i>Galium triflorum</i>	29	Rousseau (1974)
	<i>Mitchella repens</i>	85	Rousseau (1974)
Caprifoliaceae	<i>Diervilla lonicera</i>	14	Rousseau (1974)
	<i>Linnaea borealis</i>	27	Rousseau (1974)
	<i>Lonicera canadensis</i>	187	Rousseau (1974)
	<i>Sambucus canadensis</i>	30	Rousseau (1974)
	<i>Sambucus pubens</i>	98	Rousseau (1974)
	<i>Viburnum alnifolium</i>	120	Rousseau (1974)
	<i>Viburnum cassinoides</i>	171	Rousseau (1974)
	<i>Viburnum trilobum</i>	13	Rousseau (1974)
Cucurbitaceae	<i>Echinocystis lobata</i>	5	Rousseau (1974)
Campanulaceae	<i>Campanula rotundifolia</i>	5	Rousseau (1974)
	<i>Lobelia inflata</i>	1	Scoggan (1978-1979)

Tableau 4-5 (suite): Liste et nombre d'observations des taxons indigènes (cote 4) et sources sur lesquelles s'est appuyé le choix de rattacher les espèces à cette catégorie

Famille	Taxons	obs	Source
Asteraceae	<i>Achillea borealis</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	7	Rousseau (1974)
	<i>Ambrosia trifida</i>	1	Fernald (1950)
	<i>Anaphalis margaritacea</i>	11	Rousseau (1974)
	<i>Antennaria neglecta</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Artemisia canadensis</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Artemisia campestris</i> ssp. <i>caudata</i>	2	Haines et Vining (1998)
	<i>Aster acuminatus</i>	84	Rousseau (1974)
	<i>Aster ciliolatus</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Aster cordifolius</i>	24	Scoggan (1978-1979)
	<i>Aster lanceolatus</i>	11	Scoggan (1978-1979)
	<i>Aster lateriflorus</i>	14	Scoggan (1978-1979)
	<i>Aster macrophyllus</i>	13	Rousseau (1974)
	<i>Aster puniceus</i>	42	Scoggan (1978-1979)
	<i>Aster umbellatus</i>	34	Scoggan (1978-1979)
	<i>Bidens cernua</i>	5	Rousseau (1974)
	<i>Bidens frondosa</i> var. <i>frondosa</i>	6	Rousseau (1974)
	<i>Erechtites hieracifolia</i>	2	Scoggan (1978-1979)
	<i>Erigeron annuus</i>	2	Rousseau (1974)
	<i>Erigeron canadensis</i>	1	Rousseau (1974)
	<i>Erigeron strigosus</i>	10	Rousseau (1974)
	<i>Eupatorium maculatum</i>	23	Rousseau (1974)
	<i>Eupatorium perfoliatum</i>	2	Scoggan (1978-1979)
	<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Gnaphalium uliginosum</i>	1	Rousseau (1974)
	<i>Lactuca biennis</i>	8	Rousseau (1974)
	<i>Prenanthes alba</i>	2	Scoggan (1978-1979)
	<i>Prenanthes altissima</i>	129	Rousseau (1974)
	<i>Rudbeckia laciniata</i>	2	Rousseau (1974)
	<i>Solidago canadensis</i>	15	Rousseau (1974)
	<i>Solidago flexicaulis</i>	43	Rousseau (1974)
	<i>Solidago graminifolia</i>	22	Scoggan (1978-1979)
	<i>Solidago hispida</i> var. <i>hispida</i>	5	Scoggan (1978-1979)
<i>Solidago rugosa</i>	53	Rousseau (1974)	

Tableau 4-6: Liste et nombre d'observations des taxons introduits (cote 5) et sources sur lesquelles s'est appuyé le choix de rattacher les espèces à cette catégorie

Famille	Taxons	obs	Source
Poaceae	<i>Agrostis canina</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Agrostis capillaris</i>	10	Rousseau (1968)
	<i>Agrostis gigantea</i>	1	Fernald (1950)
	<i>Agrostis stolonifera</i>	5	Lavoie (1984)
	<i>Agrostis x murbeckii</i>	2	Rousseau (1968)
	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2	Rousseau (1968)
	<i>Bromus inermis</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Dactylis glomerata</i>	4	Fernald (1950)
	<i>Digitaria ischaemum</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Elytrigia repens</i>	9	Rousseau (1968)
	<i>Lolium perenne</i>	1	Fernald (1950)
	<i>Phleum pratense</i>	12	Rousseau (1968)
	<i>Poa compressa</i>	4	Scoggan (1978-1979)
	<i>Poa interior</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Poa nemoralis</i>	3	Scoggan (1978-1979)
	<i>Poa pratensis</i>	10	Rousseau (1968)
	<i>Setaria glauca</i>	2	Rousseau (1968)
	<i>Setaria viridis</i>	1	Rousseau (1968)
Liliaceae	<i>Asparagus officinale</i>	1	Fernald (1950)
	<i>Convallaria majalis</i>	1	Fernald (1950)
	<i>Allium schoenoprasum</i>	1	Fernald (1950)
Iridaceae	<i>Iris pseudacorus</i>	1	Scoggan (1978-1979)
Orchidaceae	<i>Epipactis helleborine</i>	48	Scoggan (1978-1979)
Salicaceae	<i>Populus alba</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Salix x rubens</i>	10	Rousseau (1968)
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Polygonum convolvulus</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Polygonum cuspidatum</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Polygonum persicaria</i>	2	Rousseau (1968)
	<i>Rumex acetosa</i>	8	Rousseau (1968)
	<i>Rumex acetosella</i>	10	Rousseau (1968)
	<i>Rumex crispus</i>	2	Rousseau (1968)
	<i>Rumex longifolius</i>	1	Rousseau (1968)
<i>Rumex obtusifolius</i>	3	Scoggan (1978-1979)	
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i>	3	Rousseau (1968)
Caryophyllaceae	<i>Cerastium vulgatum</i>	8	Rousseau (1968)
	<i>Dianthus barbatus</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Scleranthus annuus</i>	1	Fernald (1950)
	<i>Silene cucubalus</i>	10	Rousseau (1968)
	<i>Spergula arvensis</i>	3	Rousseau (1968)
	<i>Stellaria graminea</i>	10	Rousseau (1968)
<i>Stellaria media</i>	1	Scoggan (1978-1979)	
Ranunculaceae	<i>Ranunculus acris</i>	22	Rousseau (1968)
	<i>Ranunculus repens</i>	10	Scoggan (1978-1979)
	<i>Ranunculus repens var. glabratus</i>	1	Scoggan (1978-1979)
Berberidaceae	<i>Berberis thunbergii</i>	1	Rehder (1940)
Papaveraceae	<i>Chelidonium majus</i>	1	Fernald (1950)
Brassicaceae	<i>Barbarea vulgaris</i>	3	Rousseau (1968)
	<i>Cardamine pratensis</i>	1	Fernald (1950)
	<i>Erysimum cheiranthoides</i>	2	Rousseau (1968)
	<i>Hesperis matronalis</i>	3	Rousseau (1968)
	<i>Lepidium densiflorum</i>		Scoggan (1978-1979)
	<i>Raphanus raphanistrum</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Rorippa amphibia</i>	2	Rousseau (1968)
	<i>Sinapis arvensis</i>	1	Rousseau (1968)
<i>Thlaspi arvense</i>	2	Scoggan (1978-1979)	
Crassulaceae	<i>Hylotelephium telephium</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Sedum acre</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Sedum aizoon</i>	2	Scoggan (1978-1979)

Tableau 4-6 (suite): Liste et nombre d'observations des taxons introduits (cote 5) et sources sur lesquelles s'est appuyé le choix de rattacher les espèces à cette catégorie

Famille	Taxons	obs	Source
Rosaceae	<i>Filipendula ulmaria</i>	10	Scoggan (1978-1979)
	<i>Filipendula ulmaria</i> ssp. <i>denudata</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Potentilla argentea</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Potentilla recta</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Pyrus malus</i>	6	Rousseau (1968)
	<i>Rosa rugosa</i>	3	Rousseau (1968)
Fabaceae	<i>Coronilla varia</i>	3	Rousseau (1968)
	<i>Lathyrus pratensis</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Lotus corniculatus</i>	2	Scoggan (1978-1979)
	<i>Medicago lupulina</i>	3	Rousseau (1968)
	<i>Medicago sativa</i>	3	Rousseau (1968)
	<i>Trifolium agrarium</i>	6	Rousseau (1968)
	<i>Trifolium hybridum</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Trifolium pratense</i>	12	Rousseau (1968)
	<i>Trifolium procumbens</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Trifolium repens</i>	6	Rousseau (1968)
	<i>Vicia cracca</i>	24	Rousseau (1968)
	<i>Vicia sepium</i>	1	Scoggan (1978-1979)
Oxalidaceae	<i>Oxalis stricta</i>	13	Scoggan (1978-1979)
Aceraceae	<i>Acer negundo</i>	2	Rousseau (1968)
Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i>	9	Scoggan (1978-1979)
Thymeleaceae	<i>Daphne mezereum</i>	1	Rehder (1940)
Lythraceae	<i>Lythrum salicaria</i>	22	Rousseau (1968)
Apiaceae	<i>Carum carvi</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Daucus carota</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Pastinaca sativa</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Pimpinella saxifraga</i>	2	Scoggan (1978-1979)
Primulaceae	<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	Rousseau (1968)
Apocynaceae	<i>Vinca minor</i>	1	Scoggan (1978-1979)
Boraginaceae	<i>Lithospermum officinale</i>	3	Rousseau (1968)
	<i>Myosotis scorpioides</i>	1	Scoggan (1978-1979)
Lamiaceae	<i>Galeopsis tetrahit</i>	10	Rousseau (1968)
	<i>Lycopus europaeus</i>	6	Rousseau (1968)
	<i>Mentha spicata</i>	2	Rousseau (1968)
	<i>Prunella vulgaris</i>	15	Fernald (1950)
	<i>Stachys palustris</i>	6	Fernald (1950)
Solanaceae	<i>Solanum dulcamara</i>	3	Rousseau (1968)
Scrophulariaceae	<i>Chaenorrhinum minus</i>	2	Scoggan (1978-1979)
	<i>Linaria vulgaris</i>	5	Rousseau (1968)
	<i>Veronica beccabunga</i>	4	Rousseau (1968)
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Plantago major</i>	4	Rousseau (1968)
	<i>Plantago rugelii</i>	2	Rousseau (1968)
Rubiaceae	<i>Galium verum</i>	1	Fernald (1950)
	<i>Galium mollugo</i>	1	Scoggan (1978-1979)
Caprifoliaceae	<i>Lonicera spinosa</i>	1	Rehder (1940)

Tableau 4-6 (suite): Liste et nombre d'observations des taxons introduits (cote 5) et sources sur lesquelles s'est appuyé le choix de rattacher les espèces à cette catégorie

Famille	Taxons	obs	Source
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i>	10	Lavoie (1984)
	<i>Achillea ptarmica</i>	2	Rousseau (1968)
	<i>Arctium minus</i>	5	Rousseau (1968)
	<i>Artemisia vulgaris</i>	5	Rousseau (1968)
	<i>Chrysanthemum parthenium</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	17	Rousseau (1968)
	<i>Cichorium intybus</i>	4	Rousseau (1968)
	<i>Cirsium arvense</i>	8	Rousseau (1968)
	<i>Cirsium vulgare</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Hieracium aurantiacum</i>	11	Rousseau (1968)
	<i>Hieracium caespitosum</i>	1	Haines et Vining (1998)
	<i>Hieracium maculatum</i>	81	Scoggan ((1978-1979)
	<i>Hieracium floribundum</i>	2	Rousseau (1968)
	<i>Hieracium lachenalii</i>	15	Rousseau (1968)
	<i>Hieracium pilosella</i>	4	Scoggan (1978-1979)
	<i>Lapsana communis</i>	1	Scoggan (1978-1979)
	<i>Matricaria maritima</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Matricaria matricarioides</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Senecio viscosus</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Sonchus arvensis</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Sonchus oleraceus</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Tanacetum vulgare</i>	1	Rousseau (1968)
	<i>Taraxacum officinale</i>	55	Rousseau (1968)
<i>Tragopogon pratense</i>	7	Rousseau (1968)	
<i>Tussilago farfara</i>	17	Rousseau (1968)	

4.3. Typologie des groupements végétaux

4.3.1. Distinction entre les groupements végétaux

Le premier tri porte sur la composition du couvert arborescent: les deux premières espèces de la strate dominante et la première espèce de la strate dominée sont retenues. Le deuxième tri, portant sur les conditions édaphiques et plus particulièrement sur le drainage, permet de distinguer deux groupes : les forêts des milieux humides et les forêts des milieux mésiques.

Si la plupart du temps, ces deux premiers tris suffisent, il faut tout de même procéder à un tri basé sur la position topographique afin de distinguer les forêts humides de la zone littorale des forêts humides de la " zone terrestre " de même que les forêts sur sols mésiques de la partie centrale de l'île des groupements forestiers sur talus.

Les facteurs écologiques, comme le type de dépôt, le type d'humus, la physionomie, la densité et la hauteur du couvert, ont aussi été utilisés, d'une part pour vérifier la pertinence des résultats issus des tris et d'autre part, pour décrire les différents groupements (cf. tableaux de végétation sur CD-Rom).

Les tris portant sur la composition floristique des différentes strates et sur les conditions écologiques ont permis d'effectuer la typologie des groupements et de dégager quatre grandes classes de groupements végétaux apparaissant à la figure 4-14.

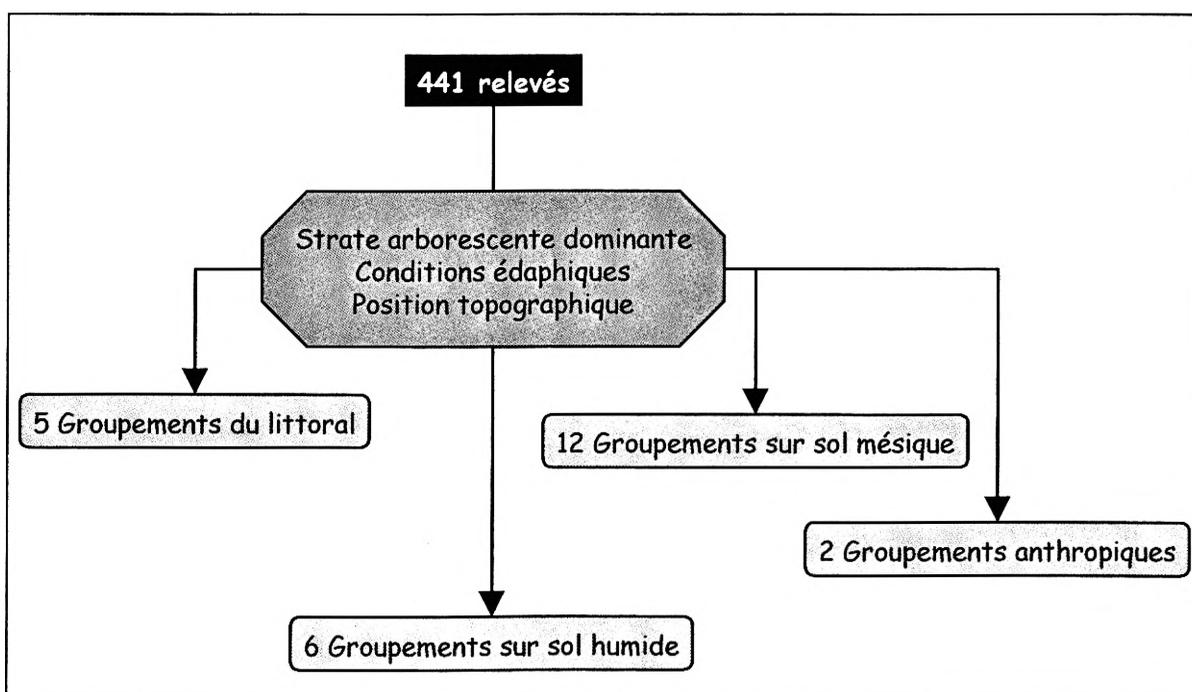


Figure 4-14: Schéma du tri des 441 relevés en quatre classes de groupements végétaux

4.3.2. Groupes écologiques d'espèces

Les tris précédents s'effectuaient sur les relevés. Une autre série de tris a été réalisée sur la liste des espèces les plus fréquentes à l'intérieur des groupements végétaux obtenus. Ils ont permis, dans certains cas, de différencier de nouveaux groupements, les variables écologiques retenues n'ayant pas permis de le faire. En effet, certaines espèces montrent une spécificité à un type de groupement, à des conditions écologiques ou à des positions topographiques. Les espèces ont donc été regroupées en fonction de leurs affinités écologiques similaires ou voisines et ont été utilisées comme indicateurs biologiques lors de l'analyse des tableaux de végétation.

En effet, certains tableaux montrent des nuages de points à l'endroit de certaines espèces et des vides au niveau d'autres espèces qui ne possèdent pas les mêmes exigences écologiques. Ces groupes écologiques d'espèces ont permis de distinguer entre autre les groupements mixtes de feuillus et de résineux avec présence de nappes d'eau des groupements mixtes de feuillus et de résineux sans présence de nappe d'eau (section 4.3.2) et les 5 types d'érablières d'érable à sucre (section 4.3.3).

Cinq groupes écologiques d'espèces ont été retenus:

- **Les espèces "hygrophiles"** : ces espèces se développent sur des sols humides où la nappe d'eau peut parfois remonter à la surface pendant un temps plus ou moins long (tableau 4-7).
- **Les espèces "acidophiles"** : ces espèces croissent en général en milieu boréal dans le *Betulion* et l'*Abietum* (Grandtner, 1966) comme *Maianthemum canadense*, *Coptis groenlandica*, *Trientalis borealis*, *Huperzia lucidula*, *Clintonia borealis*, *Oxalis montana* et *Medeola virginiana*. Les espèces acidophiles compagnes signalées par Grandtner comme *Cornus canadense*, *Pyrola elliptica* et *Pteridium aquilinum* ont aussi été retenues (tableau 4-8).
- **Les espèces "nitrophiles"** : espèces typiques de l'ordre de l'érablière telles que définie par Grandtner (1966) (tableau 4-9).
- **Les espèces d'érablières peu perturbées** : ces espèces appartiennent aussi à l'ordre de l'érablière. Elles sont donc aussi nitrophiles, leur présence marque une richesse du sol mais aussi une faible perturbation insuffisante pour entraver une dynamique quasi naturelle (tableau 4-10).
- **Les espèces "ubiquistes"** : ces espèces sont qualifiées d'ubiquistes car elles possèdent un spectre écologique large quant aux conditions hydriques et au pH du sol (tableau 4-11).

Tableau 4-7: Espèces "hygrophiles"

Arbustes	Ptéridophytes	Herbacées	
Alnus incana ssp. rugosa	Dryopteris cristata	Anemone canadensis	Lycopus europaeus
Fraxinus nigra	Equisetum fluviatile	Caltha palustris	Lycopus uniflorus
Viburnum cassinoides	Equisetum arvense	Chelone glabra	Ranunculus hispidus var. hispidus
Ribes lacustre	Onoclea sensibilis	Chrysosplenium americanum	Scutellaria lateriflora
Ribes triste	Thelypteris palustris	Circaea lutetiana	Symplocarpus foetidus
		Corallorhiza trifida	Veratrum viride
		Impatiens capensis	

Tableau 4-8: Espèces "acidophiles"

Arbres	Arbustes	Ptéridophytes	Herbacées
Abies balsamea	Gaultheria hispidula	Dryopteris carthusiana	Clintonia borealis
Fagus grandifolia	Ilex verticillata	Gymnocarpium dryopteris	Coptis groenlandica
	Kalmia angustifolia	Huperzia lucidula	Cornus canadensis
	Nemopanthus mucronatus	Osmunda cinnamomea	Cypripedium acaule
	Vaccinium angustifolium	Osmunda claytoniana	Chimaphilla umbellata
	Vaccinium myrtilloides	Pteridium aquilinum var. latiusculum	Epifagus virginiana
		Thelypteris noveboracensis	Linnaea borealis
			Maianthemum canadense
			Medeola virginiana
			Monotropa uniflora
			Oxalis montana
			Pyrola elliptica
			Trientalis borealis
			Trillium undulatum

Tableau 4-9: Espèces "nitrophiles"

Arbres	Arbustes	Herbacées	
Juglans cinerea	Sambucus pubens	Actaea pachypoda	Galium triflorum
Tilia americana	Corylus cornuta ssp. cornuta	Actaea pachypoda f. rubrocarpa	Laportea canadensis
	Prunus virginiana	Actaea rubra	Osmorhiza claytonii
	Lonicera canadensis	Actaea rubra f. neglecta	Polygonatum pubescens
	Amelanchier sp.	Actaea x ludovicii	Solidago flexicaulis
	Viburnum alnifolium	Anemone acutiloba	Tiarella cordifolia
	Cornus alternifolia	Anemone americana	Viola blanda var. palustriformis
		Claytonia caroliniana	Viola canadensis
		Corallorhiza maculata	Viola pubescens var. leiocarpa
		Dicentra canadensis	Viola renifolia
		Erythronium americanum	

Tableau 4-10: Espèces d'érablières peu perturbées

Herbacées
<i>Adiantum pedatum</i>
<i>Allium tricoccum</i>
<i>Aralia racemosa</i>
<i>Asarum canadense</i>
<i>Cardamine diphylla</i>
<i>Caulophyllum thalictroides</i>
<i>Dicentra canadensis</i>
<i>Dryopteris goldiana</i>
<i>Sanguinaria canadensis</i>
<i>Viola canadensis</i>

Tableau 4-11: Espèces "ubiquistes" (pour le pH du sol)

Ptéridophytes	Herbacées	
<i>Athyrium filix-femina</i>	<i>Aralia nudicaulis</i>	<i>Mitchella repens</i>
<i>Equisetum sylvaticum</i>	<i>Arisaema atrorubens</i>	<i>Prenanthes altissima</i>
<i>Phegopteris connectilis</i>	<i>Aster acuminatus</i>	<i>Smilacina racemosa</i>
	<i>Circaea x lutetiana</i>	<i>Streptopus roseus</i>
	<i>Epipactis helleborine</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
	<i>Hieracium maculatum</i>	<i>Trillium erectum</i>

4.3.3. Les groupements du littoral

Le type de dépôt (roc, sable et vase) permet de distinguer dans un premier temps les divers groupements du littoral. Les groupements herbacés sur rochers constituent une partie de la végétation du littoral de la rive sud. Il est possible de distinguer deux groupements sur dépôt sableux par la composition du couvert arborescent et le drainage. Les deux groupements sur dépôt vaseux (argiles) se distinguent grâce à la composition du couvert arborescent influencé par la profondeur qu'atteint la nappe phréatique à chaque marée (fig. 4-15).

Les aulnaies se trouvent plus près du fleuve que les saulaies. Cette succession est fortement influencée par l'action des marées et par la remontée périodique de la nappe phréatique (Cauboue, 1972; Lacoursière et Grandtner, 1972; Gauthier et Lavoie, 1975). Les frênaies et les peupleraies ne sont jamais touchées par les marées même extrêmes. C'est l'adaptation des espèces à ces conditions édaphiques particulières qui a permis de différencier les groupements du littoral.

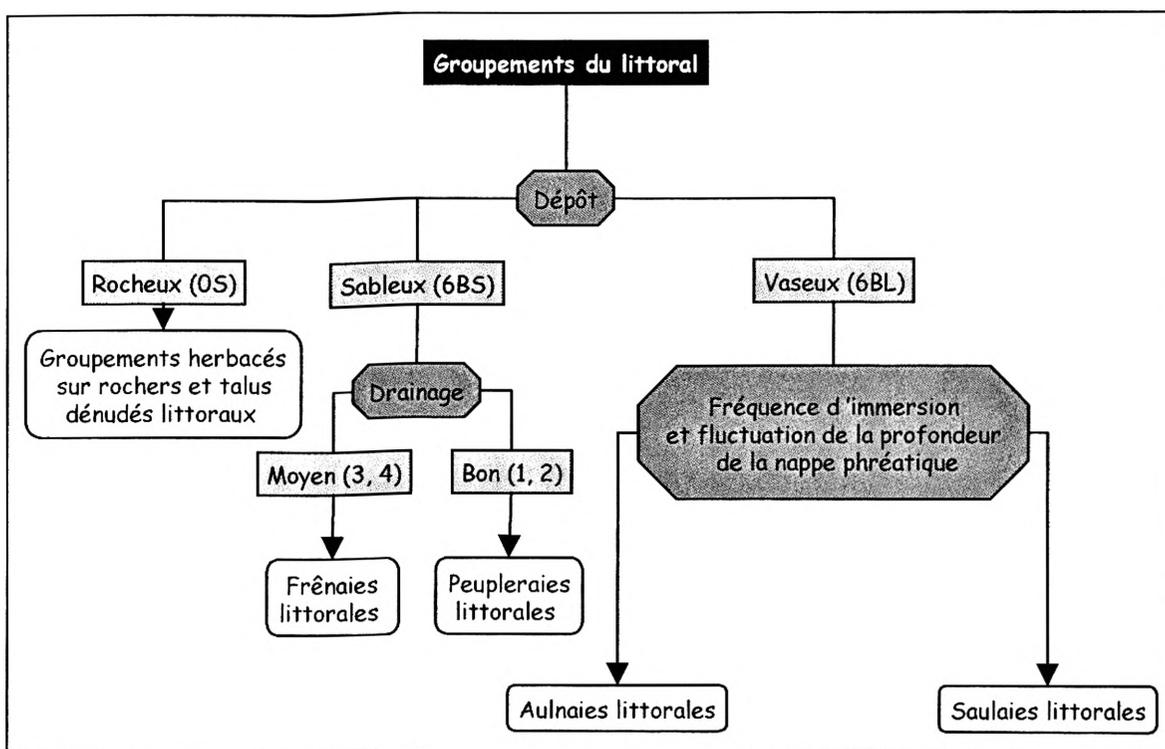
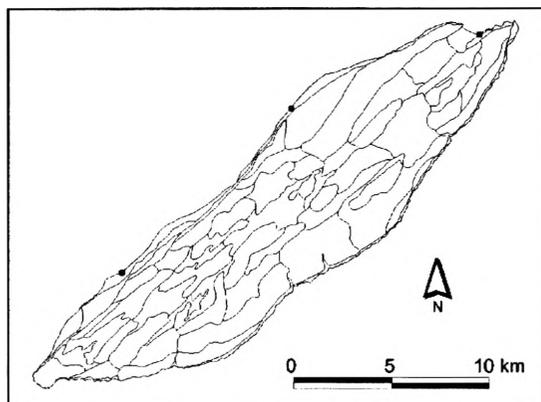


Figure 4-15: Critères de distinction des cinq types de groupements du littoral

4.3.3.1. Les aulnaies littorales

Figure 4-16: Localisation des 3 relevés réalisés dans les aulnaies littorales



Localisation: Littoral nord.

Conditions écologiques: Un hydromull plus ou moins épais (10 à 20 cm) se développe sur un dépôt littoral subactuel limono-argileux fortement gleyifié (très mauvais drainage).

Description: Ce sont des peuplements arbustifs denses d'aulnes (4 à 6 m). Les individus forment des taillis en se régénérant par rejet de souche; il n'y a donc pas de

sous-étage d'aulnes. Les espèces rencontrées sont adaptées à la forte humidité du sol; ce sont principalement des espèces du littoral (tableau 4-12).

Remarques: Du rivage, ces peuplements se trouvent avant les saulaies et après les groupements herbacés des battures. Cette succession s'explique par une adaptation des plantes aux conditions édaphiques particulières de cette zone. En effet, Cauboue (1972) a montré que si la fréquence de submersion était identique au niveau des deux groupements arbustifs, le niveau atteint par la remontée régulière de la nappe phréatique sous l'effet des marées quotidiennes était supérieur dans les aulnaies.

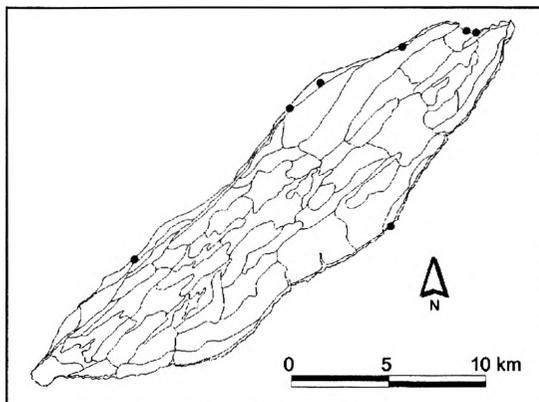
Tableau 4-12: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les aulnaies littorales²

Arbres	Arbustes	Ptéridophytes	Herbacées	Graminoïdes
Fraxinus pennsylvanica Fraxinus americana	Alnus incana ssp. rugosa Prunus virginiana	Onoclea sensibilis Equisetum arvense	Impatiens capensis Symlocarpus foetidus Thalictrum pubescens Filipendula ulmaria Caltha palustris Solanum dulcamara Lythrum salicaria	Carex aquatilis Carex crinita var. gynandra

² Dans les tableaux qui suivent les espèces sont énumérées en ordre de fréquence décroissante, les espèces en gras sont les plus représentatives du groupement (nombre de relevés où l'espèce est présente > 80%)

4.3.3.2. Les saulaies littorales

Figure 4-17: Localisation des 7 relevés réalisés dans les saulaies littorales



Localisation: Littoral nord (sauf relevé 48-001), à la limite du niveau des marées d'équinoxe (alt. 5 m).

Conditions écologiques: L'humus de type hydromull se développe sur un dépôt littoral subactuel limono-argileux fortement gleyifié (mauvais drainage); relevé 48-001 dépôt littoral subactuel sableux.

Description: Peuplement de saules arborescents (4 à 12 m) plus ou moins dense (entre 40 et 90%); strates

herbacées composées d'espèces du littoral (tableau 4-13).

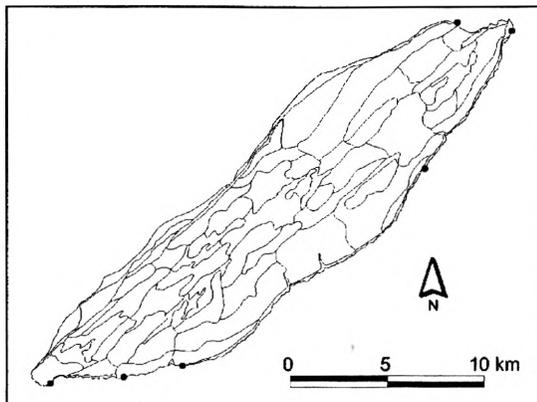
Remarques: C'est la fréquence de submersion par les hautes marées qui détermine la place qu'occupe ces groupements par rapport aux aulnaies (Lacoursière, 1969).

Tableau 4-13: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les saulaies littorales

Arbres	Arbustes	Ptéridophytes	Herbacées	Graminoïdes
<i>Salix rubens</i>	<i>Alnus incana ssp. rugosa</i>	<i>Onoclea sensibilis</i>	<i>Impatiens capensis</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>
<i>Salix eriocephala ssp. eriocephala</i>	<i>Prunus virginiana</i>	<i>Equisetum fluviatile</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Glyceria grandis</i>
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	<i>Cornus stolonifera</i>		<i>Symplocarpus foetidus</i>	<i>Elymus virginicus</i>
			<i>Thalictrum pubescens</i>	
			<i>Filipendula ulmaria</i>	
			<i>Lycopus europaeus</i>	
			<i>Caltha palustris</i>	
			<i>Chelone glabra</i>	
			<i>Eupatorium maculatum</i>	

4.3.3.3. Les groupements herbacés sur rochers littoraux

Figure 4-18: Localisation des 6 relevés réalisés dans les groupements herbacés sur rochers littoraux



Localisation: Les rochers et les falaises rocheuses dénudées se situent le long de la rive sud de l'île, principalement à Saint-François et Sainte-Pétronille et sur les extrémités de la Pointe d'Argentenaye.

Conditions écologiques: Ces groupements de rochers sont généralement exposés au sud. La limite inférieure de ces formations végétales est constituée par la limite de développement des lichens gris qui marquent le niveau des eaux atteint par les marées extrêmes (Gratton *et al.*, 1998).

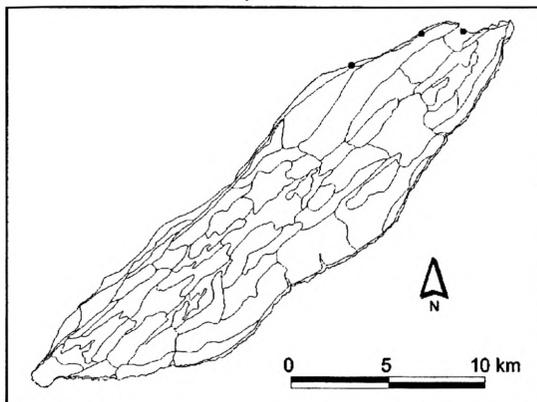
Description: Les espèces herbacées qui forment ces groupements sont adaptées aux conditions particulières du milieu comme *Woodsia ilvensis*, *Selaginella rupestris* et *Campanula rotundifolia* (tableau 4-14). Elles sont capables de croître le long des failles des rochers, aux endroits où la matière organique a pu être accumulée par l'action préalable de dégradation des lichens.

Tableau 4-14: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les groupements herbacés sur rochers littoraux

Arbustes	Ptéridophytes	Herbacées	Graminoïdes
Physocarpus opulifolius	<i>Polypodium virginianum</i>	Campanula rotundifolia	<i>Danthonia spicata</i>
<i>Thuja occidentalis</i>	<i>Selaginella rupestris</i>	Solidago hispida var. hispida	<i>Festuca rubra</i>
	<i>Woodsia ilvensis</i>	<i>Achillea millefolium</i>	<i>Poa compressa</i>
		<i>Aquilegia canadensis</i>	<i>Trisetum spicatum</i>
		<i>Fragaria virginiana</i>	
		<i>Hieracium maculatum</i>	
		<i>Hypericum perforatum</i>	
		<i>Artemisia campestris</i> ssp. <i>campestris</i>	

4.3.3.4. Les frênaies littorales de frêne de Pennsylvanie

Figure 4-19: Localisation des 3 relevés réalisés dans les frênaies littorales de frêne de Pennsylvanie



Localisation: Ces peuplements sont localisés principalement sur la rive nord de l'île.

Conditions écologiques: Ces frênaies se situent à une altitude supérieure à celle qu'occupent les saulaies et ne sont jamais touchées par les marées même extrêmes. Un humus de type mull se développe sur un dépôt littoral subactuel sableux.

Description: Les peuplements sont formés d'une strate

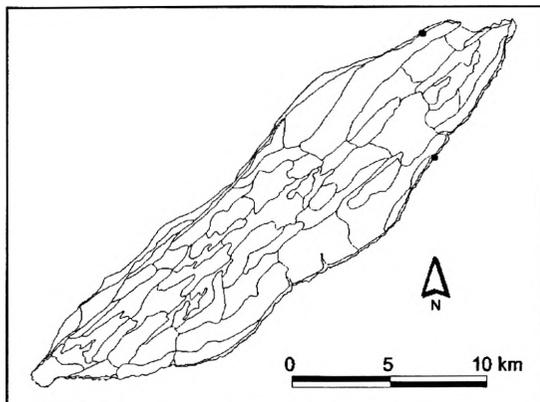
arborescente dense avec un sous-étage arbustif d'aulne et un certain nombre d'espèces herbacées dont la présence dénote un drainage plus ou moins bon (3-4) (tableau 4-15).

Tableau 4-15: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les frênaies littorales

Arbres	Arbustes	Ptéridophytes	Herbacées	Graminoïdes
Fraxinus pennsylvanica	Alnus incana ssp. rugosa	Onoclea sensibilis	Aster puniceus	Carex gracillima
Acer saccharum	Prunus virginiana	Equisetum arvense	Circaea lutetiana	Poa pratensis
Juglans cinerea	Cornus alternifolia		Impatiens capensis	
Populus tremuloides	Rubus idaeus ssp. strigosus		Symplocarpus foetidus	
	Physocarpus opulifolius		Thalictrum pubescens	

4.3.3.5. Les peupleraies littorales

Figure 4-20: Localisation des 3 relevés réalisés dans les peupleraies littorales



Localisation: Elles sont localisées dans une zone littorale qui n'est jamais touchée par les marées.

Conditions écologiques: Un humus de type mull se développe sur un dépôt littoral subactuel sableux bien drainé.

Description: Ce sont des peuplements arborescents denses de *Populus tremuloides*. *Populus grandidentata* et *Populus x bernardii* sont aussi présents. Ils

possèdent un sous-étage arbustif lui aussi dense.

Remarques: Les peuplements des relevés 03-002 et 03-004 sont issus d'une coupe ancienne clairement établie. Ils renferment tous un grand nombre d'espèces rudérales introduites qui attestent l'origine anthropique de ces peuplements (tableau 4-16).

Tableau 4-16: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les peupleraies littorales

Arbres	Arbustes	Herbacées	Graminoïdes
Populus tremuloides	Crataegus sp.	Anemone canadensis	Elytrigia repens
Fraxinus pennsylvanica	Physocarpus opulifolius	Fragaria virginiana	Phragmites communis
Quercus rubra	Prunus virginiana	Hieracium maculatum	
Acer saccharum	Rubus idaeus ssp. strigosus	Silene cucubalus	
		Tussilago farfara	
		Viccia cracca	

4.3.4. Les groupements des zones humides terrestres

L'étude de Leduc *et al.* (1992) montre qu'il existe une relation étroite entre la présence d'un certain nombre d'espèces arborescentes comme *Acer rubrum* et *Fraxinus nigra* et les mauvaises conditions hydriques et édaphiques et que l'influence de ces facteurs écologiques prédomine sur l'influence des facteurs non-environnementaux (coupe, feux...). Ainsi, aidées par une meilleure adaptation aux mauvaises conditions de drainage, ces espèces dominent généralement le couvert des peuplements sur sol humide. Il a donc été possible de distinguer les groupements sur sol humide par la comparaison de la composition du couvert arboré. En effet, certains groupements se différencient par la présence d'espèces adaptées aux conditions écologiques particulières, comme par exemple les épinettes noires et les mélèzes sur les dépôts organiques profonds ou encore les aulnes qui s'observent sur des dépôts alluviaux près des cours d'eau (fig. 4-21).

Pourtant, dans certains cas, si la composition des espèces dominantes de la strate arborescente permettait de distinguer différents peuplements comme les sapinières à bouleau jaune, les bétulaies, les prucheraies, les cédrières et les érablières d'érable rouge ou d'érable à sucre, la composition générale des strates inférieures était identique.

Les facteurs écologiques retenus comme la position sur pente, la déclivité, le dépôt ou le type d'humus ne permettaient pas de différencier ces peuplements. Seule la considération de la présence régulière ou de l'absence de nappes d'eau, qui submergeaient, pendant un certain temps, une partie de la station après de fortes pluies et lors de la fonte des neiges, ont permis de différencier deux groupements humides différents.

Le groupement avec présence régulière de nappe d'eau renferme des espèces hygrophiles. Ces espèces se retrouvent moins fréquemment dans les relevés du groupement sans présence régulière de nappe d'eau.

La notion de tourbière utilisée pour ce travail est beaucoup plus restrictive que ce qui devrait être retenu. Un peuplement installé sur un dépôt de matière organique est, quel que soit le couvert arborescent, normalement considéré comme une tourbière.

Toutefois, pour notre travail, n'ont été considérés comme tourbières les dépôts organiques couverts de peuplement d'épinette noire et de mélèze de densité très variable auxquels se joint parfois l'érable rouge:

- Une tourbière ouverte se définit comme un groupement végétal possédant une strate arborescente basse et peu dense de *Larix laricina* et *Picea mariana* avec un sous-étage arbustif de *Chamaedaphne calyculata* et qui se développe sur un dépôt organique où les sphaignes forment un tapis continu.

- Une tourbière fermée est un peuplement dense dont la strate arborescente dominante est composée de *Picea mariana*, *Larix laricina* et *Acer rubrum*. Les peuplements se développent sur un dépôt organique de tourbe de sphaignes ou autre plus ou moins épais où les sphaignes forment des coussins épars plus ou moins étendus.

Ces définitions impliquent que tous les autres peuplements sur tourbe ont été exclus des tourbières. Ils ont été classés dans les groupements mixtes de feuillus et de résineux avec ou sans présence régulière de nappe d'eau en surface.

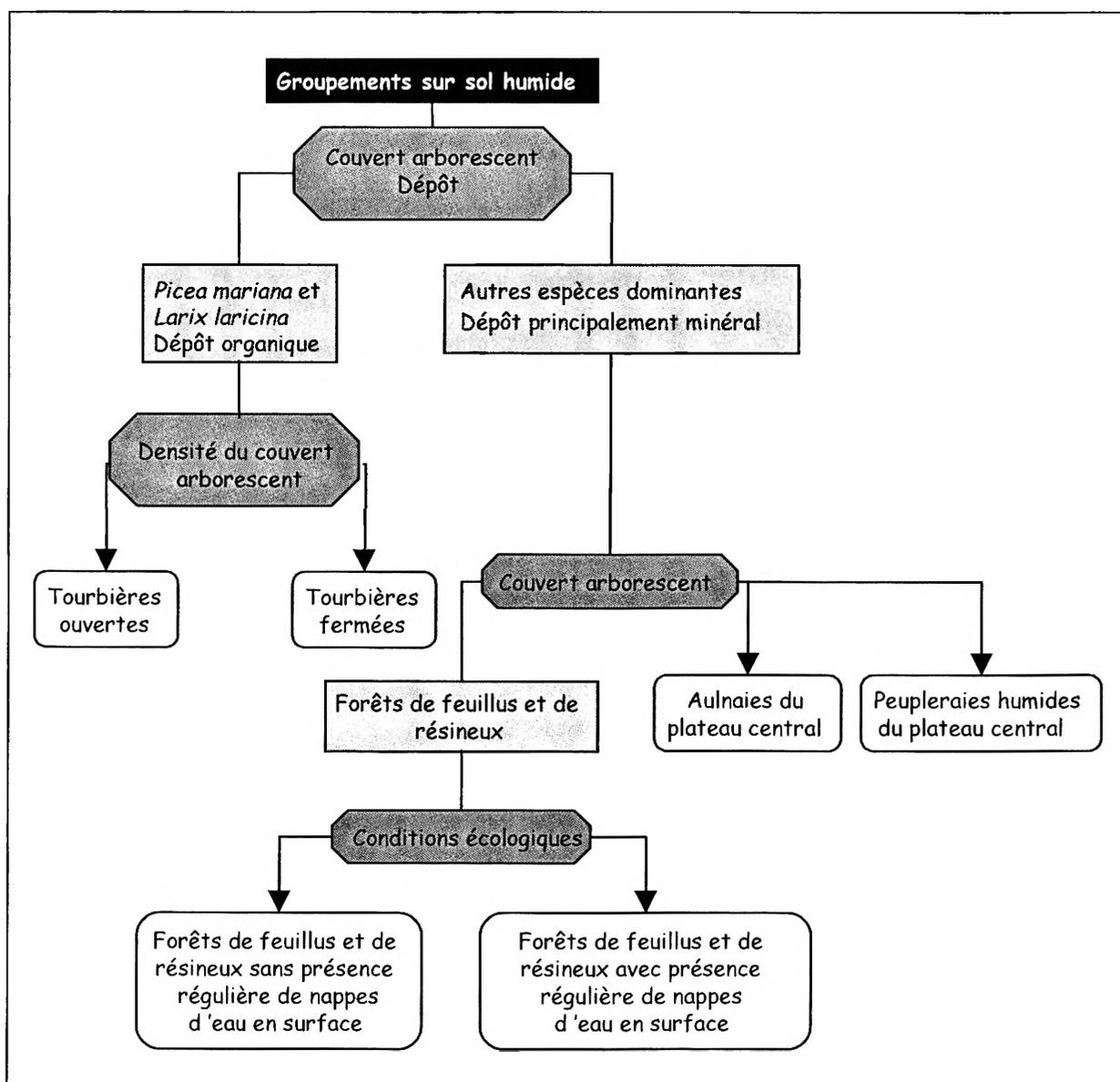
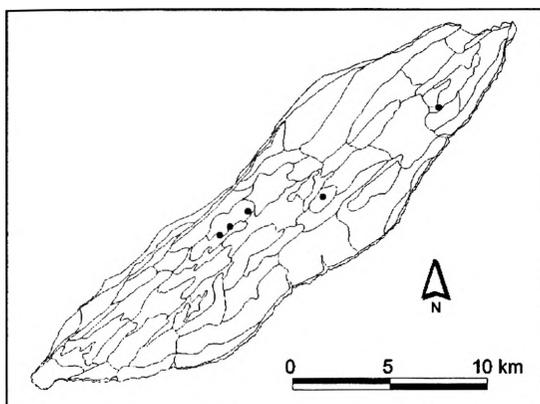


Figure 4-21: Critère de distinction des 6 types de groupements des zones humides terrestres

4.3.4.1. Les tourbières ouvertes

Figure 4-22: Localisation des 5 relevés réalisés dans les tourbières ouvertes



Localisation: Elles sont situées dans les grandes dépressions du plateau central.

Conditions écologiques: Les tourbières ouvertes se développent sur un dépôt organique. Les sphaignes forment un tapis continu.

Description: Les peuplements possèdent une strate arborescente basse et peu dense (densité de 25 à 40 %, hauteur de 2 à 7 m) de *Larix laricina* et *Picea mariana*

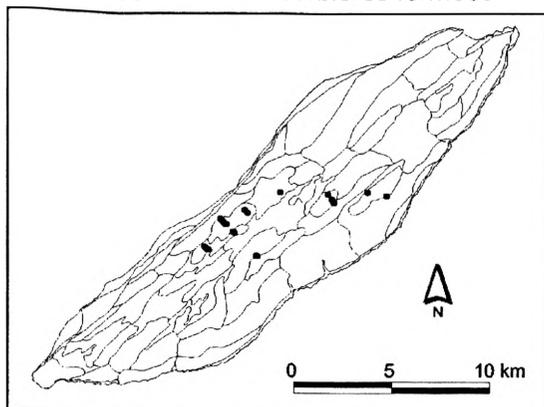
avec un sous-étage arbustif de *Chamaedaphne calyculata*. Le cortège floristique est typique des tourbières ouvertes (tableau 4-17) et présente un nombre moyen d'espèces par relevé relativement faible (17).

Tableau 4-17: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les tourbières ouvertes

Arbres	Arbustes	Herbacées	Graminoïdes
<i>Picea mariana</i>	<i>Chamaedaphne calyculata</i>	<i>Sarracenia purpurea</i>	<i>Eriophorum virginicum</i>
<i>Larix laricina</i>	<i>Kalmia angustifolia</i>	<i>Cypripedium acaule</i>	<i>Eriophorum angustifolium</i>
<i>Acer rubrum</i>	<i>Ledum groenlandicum</i>	<i>Smilacina trifolia</i>	<i>Eriophorum vaginatum</i> ssp. spissum
	<i>Vaccinium oxycoccos</i>	<i>Platanthera blephariglottis</i>	<i>Carex limosa</i>
	<i>Gaylussacia baccata</i>	<i>Symplocarpus foetidus</i>	<i>Carex oligosperma</i>
	<i>Kalmia polifolia</i>	<i>Calopogon tuberosus</i> var. <i>tuberosus</i>	<i>Carex stricta</i> var. <i>stricta</i>
	<i>Nemopanthus mucronatus</i>	<i>Geocaulon lividum</i>	<i>Carex trisperma</i>
	<i>Rhododendron canadense</i>	<i>Platanthera clavellata</i>	
	<i>Viburnum cassinoides</i>		

4.3.4.2. Les tourbières fermées

Figure 4-23: Localisation des 25 relevés réalisés dans les tourbières fermées



Localisation: Elles se développent en bordure des tourbières ouvertes des dépressions du centre de l'île.

Conditions écologiques: Le sol est formé d'un dépôt organique de tourbe de sphaignes ou autre plus ou moins épais (30 à 150 cm). Les sphaignes forment des coussins épars plus ou moins étendus.

Description: La hauteur et la densité de la strate arborescente est variable. Elle est principalement

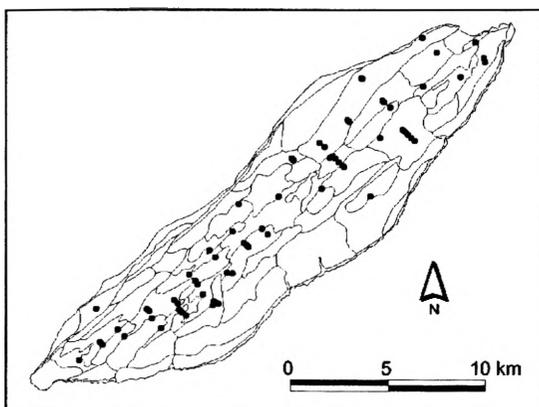
composée de *Picea mariana*, *Larix laricina* et *Acer rubrum*. Le nombre moyen d'espèces par relevé est de 22, supérieur au précédent, car aux espèces de tourbières comme *Sarracenia purpurea* ou *Eriophorum vaginatum* s'ajoutent, dans la strate arborescente et arbustive des espèces comme *Picea rubens*, *Abies balsamea*, *Nemopanthus mucronatus*, *Sorbus sp.*, *Ilex verticillata* et *Viburnum cassinoides* et des espèces acidophiles et hygrophiles dans la strate herbacée (tableau 4-18).

Tableau 4-18: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les tourbières fermées

Arbres	Arbustes	Ptéridophytes	Herbacées	Graminoïdes
Acer rubrum	Kalmia angustifolia	Osmunda cinnamomea	Coptis groenlandica	Carex trisperma
Picea mariana	Viburnum cassinoides	Pteridium aquilinum var. latiusculum	Symplocarpus foetidus	Carex disperma
Larix laricina	Nemopanthus mucronatus		Cornus canadensis	
Abies balsamea	Sorbus sp.	Dryopteris intermedia	Cypripedium acaule	
Picea rubens	Ilex verticillata		Maianthemum canadense	
	Vaccinium myrtilloides		Trientalis borealis	
	Gaultheria hispidula		Trillium undulatum	
	Vaccinium angustifolium		Clintonia borealis	
	Ledum groenlandicum		Dalibarda repens	

4.3.4.3. Les groupements mixtes de feuillus et de résineux avec présence de nappes d'eau en surface

Figure 4-24: Localisation des 70 relevés réalisés dans les peuplements mixtes avec présence de nappes d'eau en surface



Localisation: Ils colonisent les dépressions ouvertes et les replats de faible pente du centre de l'île.

Conditions écologiques: Le mor est le principal type d'humus qui se rencontre (parfois hydromull). Les groupements se développent principalement sur un dépôt organique (52 % des relevés) plus ou moins profond (50 à 150 cm) ou sur des dépôts marins et littoraux anciens. Le drainage est très mauvais, les

mares d'eau stagnante, qui apparaissent après les pluies, persistent pendant un temps prolongé et constituent l'élément commun à tous les relevés du groupement.

Description: Ces peuplements possèdent un couvert arborescent dense de feuillus et de résineux ainsi qu'un sous-étage arbustif plus ou moins important. Ce sont de loin les peuplements forestiers les plus riches de l'île d'un point de vue quantitatif avec un nombre d'espèces par relevé compris entre 22 et 70 espèces; 23 des 69 relevés possèdent un nombre d'espèces supérieur à 50.

Remarques: La présence de conditions écologiques très variables à l'intérieur d'une même station peut sans doute expliquer la richesse du cortège floristique. En effet, aux alentours des nappes d'eau se trouvent les espèces hygrophiles comme *Corallorhiza trifida*, *Caltha palustris* ou *Chrysosplenium americanum*, alors que les levées, moins humides, permettent le développement des espèces boréales acidophiles de sol frais ainsi que des espèces ubiquistes (tableau 4-19).

Il est difficile de juger de la valeur de ces peuplements autrement que par le nombre d'espèces présentes. Néanmoins, une station (21-001) nous a particulièrement marqués. Il s'agit d'un peuplement de *Thuja occidentalis* quasi pur avec un sous-étage dense d'*Osmunda regalis*, une fougère qui n'est pas très fréquente sur l'île.

Dans le cas de ce groupement et du suivant (section 4.3.4.4), il n'a pas été possible de dégager une différence marquée dans la composition floristique des strates inférieures malgré une variabilité dans la composition de la strate arborescente dominante et des conditions écologiques (tableau de végétation sur le CD-Rom).

Il apparaît néanmoins intéressant de mentionner les divers peuplements réunis dans ce groupement:

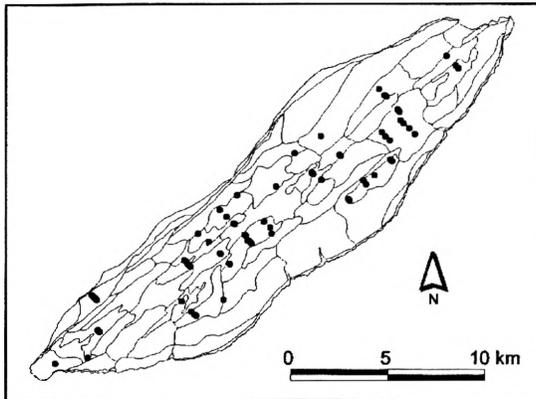
Bétulaies de bouleau jaune: 17 relevés
 Érablières d'érable rouge: 16 relevés
 Sapinières: 14 relevés
 Cédrières: 10 relevés
 Pessières d'épinette rouge: 5 relevés
 Prucheraies: 5 relevés
 Frênaies de frêne d'Amérique: 2 relevés
 Frênaies de frêne noir: 1 relevé

Tableau 4-19: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les peuplements mixtes avec présence de nappes d'eau en surface

Arbres	Arbustes	Ptéridophytes	Herbacées	Graminoïdes
Betula alleghaniensis	Fraxinus nigra	Onoclea sensibilis	Symplocarpus foetidus	Carex intumescens
Acer rubrum	Taxus canadensis	Osmunda cinnamomea	Arisaema atrorubens	Carex leptonevia
Abies balsamea	Viburnum cassinoides	Huperzia lucidula	Rubus pubescens	Carex trisperma
Thuja occidentalis	Lonicera canadensis	Dryopteris intermedia	Maianthemum canadense	Glyceria melicaria
Picea rubens	Alnus incana ssp. rugosa	Athyrium filix-femina	Clintonia borealis	
Tsuga canadensis		Phegopteris connectilis	Oxalis montana	
Picea glauca	Fraxinus nigra	Dryopteris carthusiana	Aralia nudicaulis	
	Sorbus sp.	Equisetum sylvaticum	Impatiens capensis	
	Corylus cornuta ssp. cornuta	Gymnocarpium dryopteris	Coptis groenlandica	
	Nemopanthus mucronatus	Equisetum arvense	Chelone glabra	
	Amelanchier sp.		Scutellaria lateriflora	
	Viburnum alnifolium		Trientalis borealis	
	Ribes triste		Tiarella cordifolia	
	Sambucus canadensis		Cornus canadensis	
	Ilex verticillata		Galium sp.	
	Gaultheria hispidula		Streptopus amplexifolius	
	Prunus virginiana		Prenanthes altissima	
			Veratrum viride	

4.3.4.4. Les groupements mixtes de feuillus et de résineux sans présence de nappes d'eau en surface

Figure 4-25: Localisation des 69 relevés dans les groupements mixtes sans présence de nappes d'eau en surface



Localisation: Ils colonisent les dépressions ouvertes et des replats de faible pente du centre de l'île.

Conditions écologiques: La présence de mares qui persistent de façon prolongée n'a pas été remarquée. Le mor est le principal type d'humus qui s'y trouve (parfois hydromull). Les groupements se développent sur un dépôt marin, un dépôt littoral ancien mal drainé ou un dépôt organique plus ou moins profond (50 à 150

cm).

Description: Ces relevés possèdent un couvert arborescent dense de feuillus et de résineux ainsi qu'un sous-étage arbustif plus ou moins important. Le cortège floristique est essentiellement composé d'espèces boréales acidophiles de sol frais (tableau 4-20).

Remarques: Le nombre d'espèces par relevé est compris entre 12 et 57. Le nombre moyen d'espèces par relevé (33 espèces) est plus bas que celui du groupement précédent (46 espèces). Cela peut s'expliquer par la faible présence voire l'absence des espèces hygrophiles présentes au bord des nappes d'eau de surface.

Sept types de peuplement ont été distingués en fonction de la composition du couvert arborescent. Tout comme pour le groupement précédent, il n'a pas été possible de distinguer les différents peuplements en fonction du couvert arborescent dominant avec la composition floristique générale et les variables écologiques retenues.

Il est tout de même intéressant de remarquer que le nombre de relevés de chaque type de peuplement diffère de celui du groupement précédent. Les érablières d'érable rouge et les pessières sont ici plus représentées tandis que les bétulaies de bouleau jaune et les cédrières le sont moins. Les érablières d'érable à sucre ne s'observaient pas dans le groupement précédent, elles marquent des conditions moins humides.

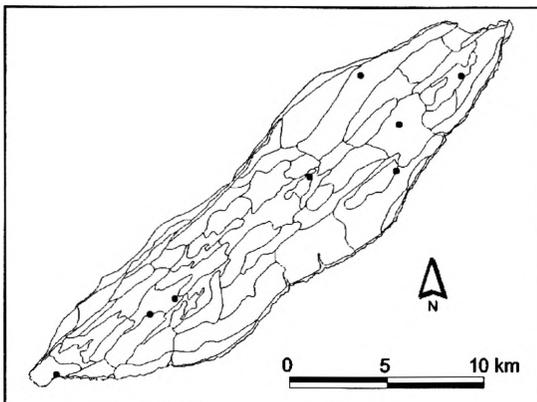
Érablières d'érable rouge: 24 relevés
 Pessières d'épinette rouge: 12 relevés
 Sapinières: 12 relevés
 Prucheraies: 9 relevés
 Érablières d'érable à sucre humides: 7 relevés
 Bétulaies de bouleau jaune: 4 relevés
 Cédrières: 2 relevés

Tableau 4-20: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les peuplements mélangés sans présence de nappes d'eau en surface

Arbres	Arbustes	Ptéridophytes	Herbacées	Graminoïdes
Acer rubrum	Viburnum cassinoides	Dryopteris intermedia	Clintonia borealis	Carex intumescens
Picea rubens	Sorbus sp.	Osmunda cinnamomea	Maianthemum canadense	Carex leptoneuria
Abies balsamea	Taxus canadensis	Huperzia lucidula		Carex trisperma
Tsuga canadensis	Lonicera canadensis	Athyrium filix-femina	Symplocarpus foetidus	Glyceria melicaria
Acer saccharum	Nemopanthus mucronatus	Pteridium aquilinum var. latiusculum	Coptis groenlandica	
Betula alleghaniensis	Viburnum alnifolium	Onoclea sensibilis	Trillium undulatum	
Thuja occidentalis	Amelanchier sp.	Dryopteris carthusiana	Aralia nudicaulis	
	Corylus cornuta ssp. cornuta		Trientalis borealis	
	Ilex verticillata		Oxalis montana	
	Kalmia angustifolia		Medeola virginiana	
			Streptopus roseus	
			Cornus canadensis	
			Dalidarbba repens	
			Mitchella repens	
			Cypripedium acaule	
			Rubus pubescens	
			Streptopus amplexifolius	
			Arisaema atrorubens	
			Aster acuminatus	
			Trillium erectum	

4.3.4.5. Les aulnaies du plateau central

Figure 4-26: Localisation des 8 relevés dans les aulnaies du plateau central



Localisation: Ces peuplements se situent en bordure des ruisseaux des dépressions de faible pente de la partie centrale de l'île.

Conditions écologiques: Il s'agit de dépôts fins argileux mal drainés sur lesquels s'accumule parfois une épaisse couche de matière organique.

Description: Le nombre d'espèces par relevé varie entre 14 et 49. Le couvert dominant arbustif est

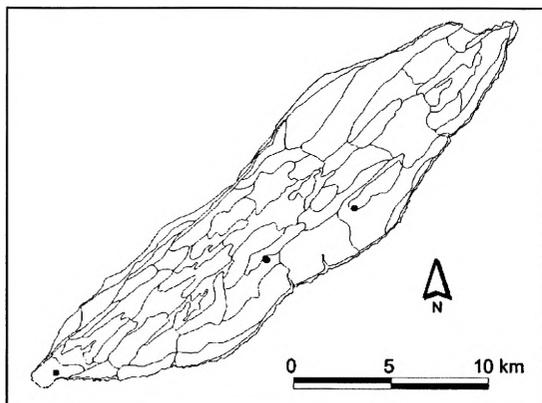
essentiellement composé d'aulne. Les arbustes qui se régénèrent surtout par rejet de souche forment un taillis plus ou moins dense. Le cortège floristique herbacé, composé entre autres de *Symplocarpus foetidus*, *Onoclea sensibilis* et *Impatiens capensis*, caractérise un milieu humide avec présence d'eau en surface (tableau 4-21).

Tableau 4-21: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les aulnaies du plateau central

Arbres	Arbustes	Ptéridophytes	Herbacées	Graminoïdes
<i>Acer rubrum</i> <i>Betula alleghaniensis</i>	<i>Alnus incana</i> ssp. <i>rugosa</i> Sorbus sp. Fraxinus nigra Prunus virginiana Rubus idaeus ssp. strigosus	<i>Onoclea sensibilis</i> <i>Dryopteris intermedia</i> <i>Equisetum sylvaticum</i> <i>Osmunda cinnamomea</i>	<i>Impatiens capensis</i> <i>Symplocarpus foetidus</i> Rubus pubescens Arisaema atrorubens Caltha palustris Eupatorium maculatum Solidago rugosa Thalictrum pubescens Veratrum viride Aster puniceus Chelone glabra	<i>Carex stipata</i> <i>Glyceria melicaria</i>

4.3.4.6. Les peupleraies mal drainées

Figure 4-27: Localisation des 4 relevés dans les peupleraies mal drainées



Localisation: Elles se trouvent dans des dépressions humides du plateau central.

Conditions écologiques: Une couche de matière organique (20 à 100 cm) s'accumule généralement sur un dépôt fin mal drainé.

Description: Le nombre moyen d'espèces par relevé est de 25. Les couverts arborescent et arbustif sont denses. Les espèces herbacées marquent la présence de

conditions édaphiques humides (tableau 4-22).

Remarques: La présence d'espèces intolérantes comme le peuplier faux-tremble révèle qu'une coupe rase a vraisemblablement eu lieu. Ce phénomène n'a pu être clairement établi que pour le relevé 47-007 dans lequel s'observent encore les souches d'épinettes.

Tableau 4-22: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les peupleraies mal drainées

Arbres	Arbustes	Ptéridophytes	Herbacées	Graminoïdes
<i>Populus tremuloides</i>	<i>Prunus virginiana</i>	<i>Athyrium filix-femina</i>	<i>Impatiens capensis</i>	<i>Carex crinita</i> var. <i>gynandra</i>
<i>Acer rubrum</i>	<i>Rubus idaeus</i> ssp. <i>strigosus</i>	<i>Dryopteris cristata</i>	<i>Sanguisorba canadensis</i>	<i>Carex projecta</i>
	<i>Rubus canadensis</i>	<i>Osmunda cinnamomea</i>	<i>Symplocarpus foetidus</i>	
	<i>Rubus vermontanus</i>	<i>Dryopteris intermedia</i>	<i>Maianthemum canadense</i>	
	<i>Nemopanthus mucronatus</i>	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	<i>Trientalis borealis</i>	
			<i>Rubus pubescens</i>	
			<i>Solidago rugosa</i>	
			<i>Trillium erectum</i>	

4.3.5. Les groupements forestiers sur sols mésiques

Comparé aux deux groupements précédents, les divers groupements de forêts sur sols mésiques sont plus difficiles à caractériser. Des groupes bien distincts se dégagent comme les prucheraies et les hêtraies. Il reste néanmoins un grand nombre de relevés qui s'apparentent aux érablières mais dont la composition floristique varie énormément, tant au point de vue du nombre des espèces que de leur valeur écologique.

Les perturbations anthropiques sont à l'origine de cette situation. Elles s'exercent depuis longtemps sur les peuplements de telle sorte qu'elles jouent maintenant un rôle prépondérant, supérieur à celui des conditions écologiques, dans le façonnement des peuplements et la conservation de la richesse floristique d'origine (Bouchard et Brisson, 1996). L'activité anthropique demeure cependant une variable particulièrement difficile à mesurer.

Ansseau *et al.* (1996) indiquent d'ailleurs que, "étant donné l'importance des perturbations, les relations sol-végétation sont difficiles à établir et reposent davantage sur la composition des strates inférieures (arbustes et plantes herbacées) que sur celle des arbres". Lors des perturbations des conditions environnementales causées par l'Homme, le changement dans la composition du couvert arboré est moins rapide que celui du couvert herbacé (Meilleur *et al.*, 1992).

Un système doit être élaboré pour former des groupes sur la base des différences floristiques. Quatre des cinq groupes de plantes, formés en tenant compte de leurs affinités écologiques (section 4.3.2 Groupes écologiques d'espèces), ont été utilisés pour distinguer les érablières :

- La présence marquée du groupe des espèces acidophiles dénote une acidification du sol et donc une dégradation des conditions écologiques typiques qui prévalent normalement dans une érablière.
- La présence du groupe formé des espèces nitrophiles indique une certaine richesse du sol.
- La présence du groupe des espèces des érablières peu perturbées témoigne d'une perturbation faible, insuffisante pour entraver une dynamique quasi naturelle.
- La présence du groupe formé par les espèces ubiquistes donne une indication sur la richesse floristique (quantitative) des peuplements.

La classification des érablières s'effectue donc principalement sur l'analyse de la richesse relative de la strate herbacée (fig. 4-28). Il n'est pas tenu compte uniquement du nombre absolu d'espèces présentes, mais aussi de la présence ou de l'absence d'espèces des quatre groupes considérés. Cette méthode permet ainsi de distinguer quatre types d'érablières.

Le premier type possède une majorité d'espèces acidophiles; le deuxième type est composé, dans une proportion égale, d'espèces nitrophiles et acidophiles; le troisième possède beaucoup d'espèces nitrophiles et des espèces des érablières peu perturbées et le quatrième présente non seulement une pauvreté au niveau du nombre des espèces présentes mais aussi au niveau des espèces nitrophiles. Les érablières des talus du pourtour de l'île ont été mises à part pour former le cinquième type d'érablières. Elles se distinguent par une richesse des strates arborescentes et arbustives et une faible diversité de la strate herbacée. La pauvreté relative de la strate herbacée pourraient être expliquée par le continuel remaniement du sol causé par la pente plutôt que par la pauvreté du sol car, contrairement aux érablières pauvres, les érablières sur talus renferment des espèces comme *Actaea rubra*, *Solidago flexicaulis*, *Juglans cinerea* ou *Tilia americana* qui caractérisent des sols riches. L'intensité des perturbations et la position topographique ont aussi été utilisées, en plus du cortège floristique, pour distinguer les types d'érablières et les autres groupements sur sol mésique.

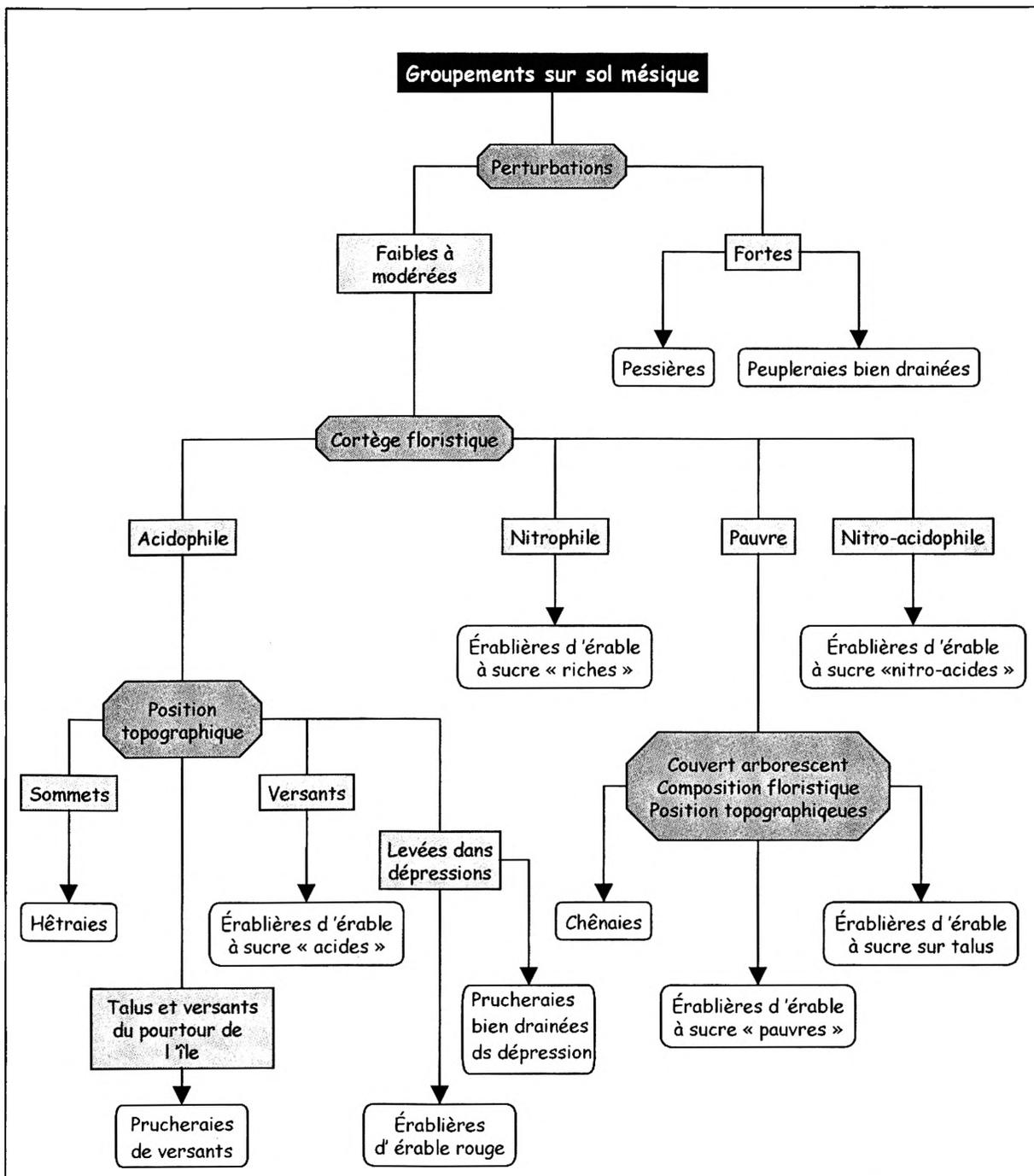
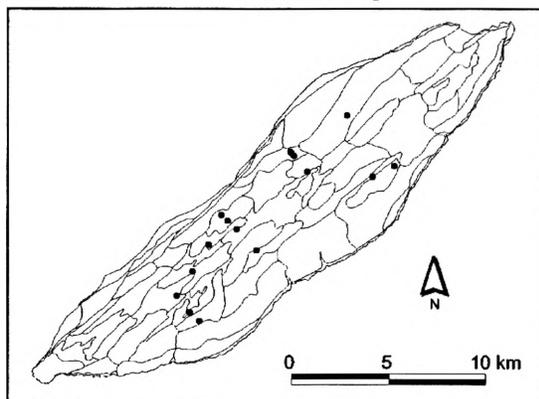


Figure 4-28: Distinction des 12 groupements sur sol mésique

4.3.5.1. Les érablières d'érable rouge bien drainées

Figure 4-29: Localisation des 16 relevés dans les érablières d'érable rouge



Localisation: Sur des levées dans des dépressions ouvertes. Elles sont entourées de peuplements mixtes sur sol humide.

Conditions écologiques: L'humus, principalement de type mor, se développe sur un dépôt limoneux bien drainé.

Description: Le couvert arborescent se caractérise par un mélange d'espèces de milieux mésiques et de

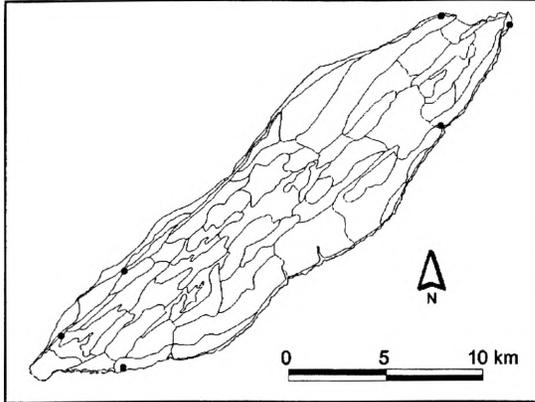
milieux humides. La strate herbacée est composée essentiellement d'une flore boréale acidophile proche de celle des groupements qui l'entourent (tableau 4-23).

Tableau 4-23: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les érablières d'érable rouge

Arbres	Arbustes	Ptéridophytes	Herbacées
<i>Acer rubrum</i>	<i>Viburnum cassinoides</i>	<i>Dryopteris intermedia</i>	<i>Maianthemum canadense</i>
<i>Abies balsamea</i>	<i>Lonicera canadensis</i>	<i>Lycopodium dendroideum</i>	<i>Clintonia borealis</i>
<i>Fagus grandifolia</i>	<i>Amelanchier</i> sp.	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	<i>Trientalis borealis</i>
<i>Acer saccharum</i>	<i>Corylus cornuta</i> ssp. <i>cornuta</i>	<i>Huperzia lucidula</i>	<i>Trillium undulatum</i>
<i>Picea rubens</i>	<i>Taxus canadensis</i>	<i>Dennstaedtia punctilobula</i>	<i>Aralia nudicaulis</i>
		<i>Diphasiastrum digitatum</i>	<i>Medeola virginiana</i>
			<i>Coptis groenlandica</i>
			<i>Streptopus roseus</i>
			<i>Mitchella repens</i>

4.3.5.2. Les prucheraies de versants et de talus

Figure 4-30: Localisation des 8 relevés dans les prucheraies sur versant et talus



Localisation: Les 8 peuplements se trouvent sur des talus et des versants abrupts du pourtour de l'île.

Conditions écologiques: Les dépôts sont bien drainés et formés de dépôts littoraux anciens et de colluvions.

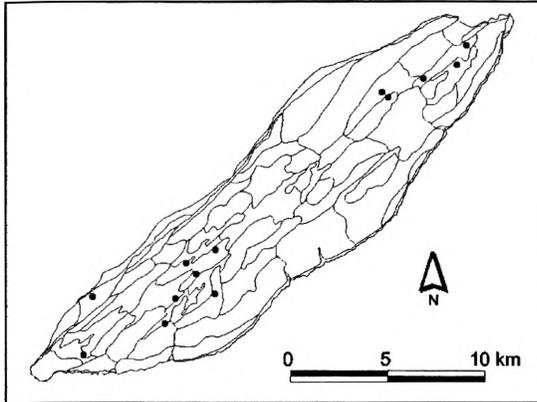
Description: Les peuplements sont composés d'un cortège d'espèces acidophiles et d'espèces ubiquistes (tableau 4-24).

Tableau 4-24: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les prucheraies des versants et talus

Arbres	Arbustes	Ptéridophytes	Herbacées
Tsuga canadensis	Acer spicatum	Dryopteris intermedia	Maianthemum canadense
Acer saccharum	Sambucus pubens	Dryopteris marginalis	Aralia nudicaulis
Acer pensylvanicum		Athyrium filix-femina	Hieracium maculatum
Thuja occidentalis			Prenanthes altissima
Quercus rubra			Epipactis helleborine
Fagus grandifolia			Arisaema atrorubens
Ostrya virginiana			Medeola virginiana
			Polygonatum pubescens
			Smilacina racemosa

4.3.5.3. Les prucheraies intérieures

Figure 4-31: Localisation des 13 relevés dans les prucheraies intérieures



Localisation: Les 13 peuplements se trouvent sur des levées dans des dépressions.

Conditions écologiques: Ils croissent sur des dépôts littoraux anciens moyennement drainés. L'humus qui se développe est de type mor.

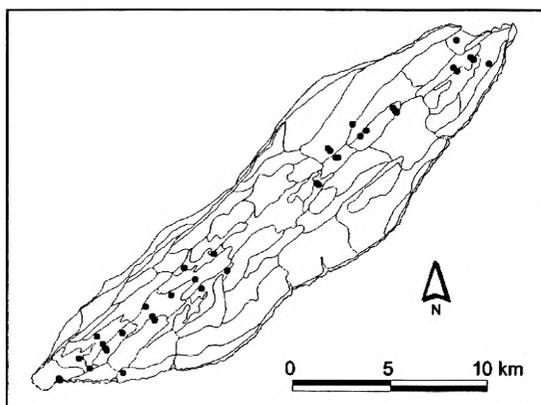
Description: ces prucheraies renferment un cortège floristique d'acidophiles et des caractéristiques écologiques voisines des érablières d'érable rouge bien drainées (tableau 4-25).

Tableau 4-25: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les prucheraies intérieures

Arbres	Arbustes	Ptéridophytes	Herbacées
<i>Tsuga canadensis</i>	<i>Viburnum alnifolium</i>	<i>Dryopteris intermedia</i>	<i>Maianthemum canadense</i>
<i>Acer rubrum</i>	<i>Taxus canadensis</i>	<i>Huperzia lucidula</i>	<i>Medeola virginiana</i>
<i>Picea rubens</i>	<i>Lonicera canadensis</i>	<i>Athyrium filix-femina</i>	<i>Clintonia borealis</i>
<i>Acer saccharum</i>	<i>Acer spicatum</i>		<i>Oxalis montana</i>
<i>Acer pensylvanicum</i>	<i>Sorbus</i> sp.		<i>Trillium undulatum</i>
<i>Betula alleghaniensis</i>	<i>Viburnum casinoides</i>		<i>Aralia nudicaulis</i>
			<i>Streptopus roseus</i>
			<i>Coptis groenlandica</i>
			<i>Trientalis borealis</i>
			<i>Monotropa uniflora</i>

4.3.5.4. Les hêtraies

Figure 4-32: Localisation des 38 relevés dans les hêtraies



Localisation: Les hêtraies se trouvent sur les parties supérieures des versants et les sommets boisés du centre de l'île.

Conditions écologiques: Un humus de type mor se développe sur des dépôts limoneux bien drainés.

Description: Le nombre d'espèces par relevé est compris entre 16 et 41. Les strates arborescentes et arbustives denses sont essentiellement composées de

feuillus. Les hêtres dominent le couvert arborescent et le cortège floristique est constitué essentiellement d'espèces boréales acidophiles et de quelques nitrophiles (tableau 4-26).

Remarques: Le hêtre et le sapin, présents en sous-étage, sont responsables de la mauvaise humification du sol qui montre des signes de podzolisation.

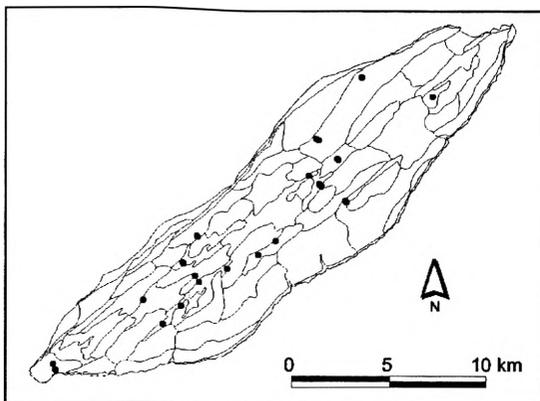
D'autre part, les hêtraies montrent un alignement surprenant. La distribution des peuplements est quasi parfaite le long de la médiane du grand axe de l'île. Ce phénomène ne s'observe pour aucun autre groupement.

Tableau 4-26: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les hêtraies

Arbres	Arbustes	Ptéridophytes	Herbacées
Fagus grandifolia	Lonicera canadensis	Dryopteris intermedia	Aralia nudicaulis
Acer saccharum	Viburnum alnifolium	Huperzia lucidula	Streptopus roseus
Abies balsamea	Taxus canadensis	Lycopodium dendroideum	Clintonia borealis
Acer pensylvanicum	Amelanchier sp.		Maianthemum canadense
Acer rubrum	Corylus cornuta ssp. cornuta		Medeola virginiana
	Abies balsamea		Trientalis borealis
	Sambucus pubens		Epifagus virginiana
			Trillium erectum
			Trillium undulatum
			Prenanthes altissima
			Monotropa uniflora

4.3.5.5. Les érablières d'érable à sucre "acides"

Figure 4-33: Localisation des 27 relevés dans les érablières d'érable à sucre "acides"



Localisation: Les peuplements sont localisés sur les milieux de versant de la partie centrale de l'île.

Conditions écologiques: Un humus de type mor se développe sur un dépôt limoneux bien drainé.

Description: L'érable à sucre domine la strate arborescente. La présence importante du sapin dans l'étage arbustif et du hêtre dans la strate arborescente témoigne de l'acidification du sol. Cette observation est

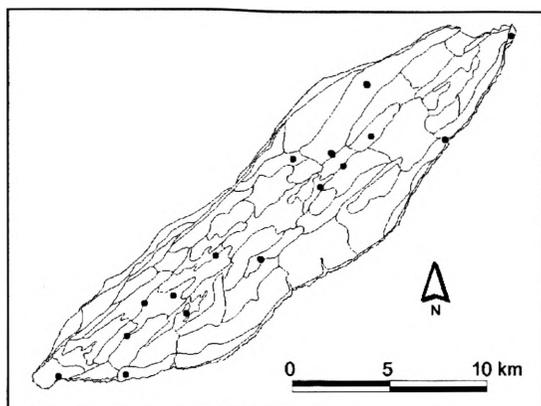
corrélée par la présence d'espèces acidophiles dans le cortège floristique de la strate herbacée et la relative absence des espèces typiques de l'érablière d'érable à sucre (tableau 4-27).

Tableau 4-27: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les érablières d'érable à sucre "acides"

Arbres	Arbustes	Ptéridophytes	Herbacées	
Acer saccharum	Corylus cornuta ssp. cornuta	Dryopteris intermedia	Maianthemum canadense	Clintonia borealis
Acer rubrum		Huperzia lucidula		Polygonatum pubescens
Fagus grandifolia	Lonicera canadensis		Aralia nudicaulis	Smilacina racemosa
Acer pensylvanicum	Abies balsamea		Streptopus roseus	Trillium undulatum
Fraxinus americana	Taxus canadensis		Trientalis borealis	Viola blanda var. palustriformis
Acer spicatum	Sambucus pubens		Trillium erectum	
Betula alleghaniensis			Medeola virginiana	Mitchella repens

4.3.5.6. Les érablières d'érable à sucre "nitro-acides"

Figure 4-34: Localisation des 19 relevés dans les érablières d'érable à sucre "nitro-acides"



Localisation: Elles se trouvent aussi sur les milieux de versant du centre de l'île.

Conditions écologiques: L'humus de type mull se développe sur un dépôt limoneux bien drainé.

Description: Le sapin et le hêtre sont encore présents dans les strates arbustives et arborescentes. Néanmoins, l'humification reste bonne comme le prouve la présence d'un mull. Le cortège floristique est constitué d'un mélange d'espèces acidophiles associées

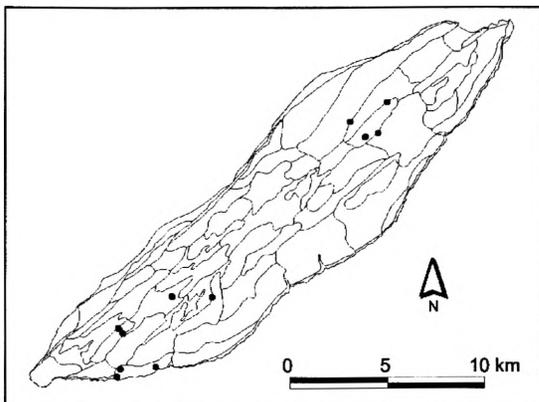
à des espèces nitrophiles (tableau 4-28).

Tableau 4-28: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les érablières d'érable à sucre "nitro-acides"

Arbres	Arbustes	Ptéridophytes	Herbacées	
<i>Acer saccharum</i>	<i>Corylus cornuta</i> ssp. <i>cornuta</i>	<i>Dryopteris intermedia</i>	<i>Trillium erectum</i>	<i>Smilacina racemosa</i>
<i>Fraxinus americana</i>		<i>Athyrium filix-femina</i>	<i>Aralia nudicaulis</i>	<i>Erythronium americanum</i>
<i>Fagus grandifolia</i>	<i>Lonicera canadensis</i>		<i>Maianthemum canadense</i>	<i>Hieracium maculatum</i>
<i>Acer pensylvanicum</i>	<i>Abies balsamea</i>		<i>Arisaema atrorubens</i>	<i>Streptopus roseus</i>
<i>Betula papyrifera</i>	<i>Sambucus pubens</i>		<i>Polygonatum pubescens</i>	
<i>Tilia americana</i>	<i>Prunus virginiana</i>		<i>Clintonia borealis</i>	
<i>Acer saccharum</i>	<i>Taxus canadensis</i>		<i>Actaea rubra</i>	
<i>Ostrya virginiana</i>			<i>Prenanthes altissima</i>	

4.3.5.7. Les érablières d'érable à sucre "riches"

Figure 4-35: Localisation des 16 relevés dans les érablières d'érable à sucre "riches"



Localisation: Ces érablières sont principalement localisées dans les zones boisées centrales de l'île et 3 relevés sont situés sur un versant abrupt du bord de l'île, au sud, dans la localité de Sainte-Pétronille.

Conditions écologiques: L'humus est principalement de type mull et se développe sur un dépôt limoneux profond bien drainé.

Description: Ce sont des peuplements matures. Les espèces acidophiles y sont peu représentées. Par contre, les espèces nitrophiles et les espèces typiques des érablières peu perturbées sont présentes et caractérisent ce type d'érablières (tableau 4-29).

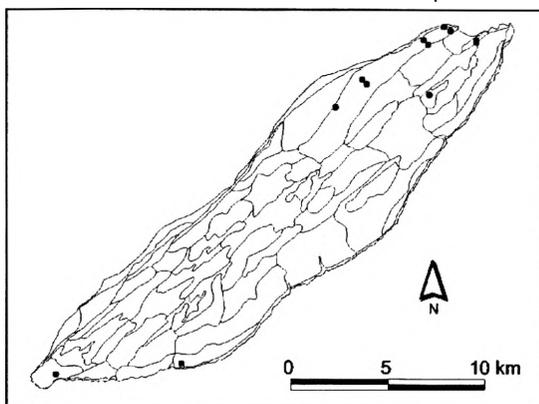
Remarques: Ce sont les érablières les moins perturbées qui peuvent être observées sur l'île. Elles font l'objet soit d'une exploitation familiale de l'eau d'érable, soit d'un abandon des pratiques acéricoles et sylvicoles.

Tableau 4-29: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les érablières d'érable à sucre "riches"

Arbres	Arbustes	Ptéridophytes	Herbacées	
Acer saccharum	Sambucus pubens	Dryopteris intermedia	Trillium erectum	Cardamine diphylla
Fagus grandifolia	Lonicera canadensis	Athyrium filix-femina	Sanguinaria canadensis	Caulophyllum thalictroides
Fraxinus americana	Prunus virginiana	Deparia acrostichoides	Arisaema atrorubens	Smilacina racemosa
Tilia americana	Corylus cornuta ssp. cornuta		Streptopus roseus	Maianthemum canadense
Acer pensylvanicum	Viburnum alnifolium		Viola pubescens var. leiocarpa	Tiarella cordifolia
Acer spicatum			Polygonatum pubescens	Actaea pachypoda
Betula alleghaniensis			Actaea rubra	Prenanthes altissima
			Erythronium americanum	
			Allium tricoccum	
			Solidago flexicaulis	

4.3.5.8. Les érablières d'érable à sucre "pauvres"

Figure 4-36: Localisation des 12 relevés dans les érablières d'érable à sucre "pauvres"



Localisation: Sur les douze relevés, huit proviennent principalement d'une zone de crêtes de résistance située à l'est de Sainte-Famille et au nord de Saint-François. Les deux autres proviennent de Sainte-Pétronille, sur le versant de forte pente au bord de l'île.

Conditions écologiques: Tous les relevés ont été établis sur un dépôt limoneux mince (moins de 50 cm) avec des affleurements rocheux importants.

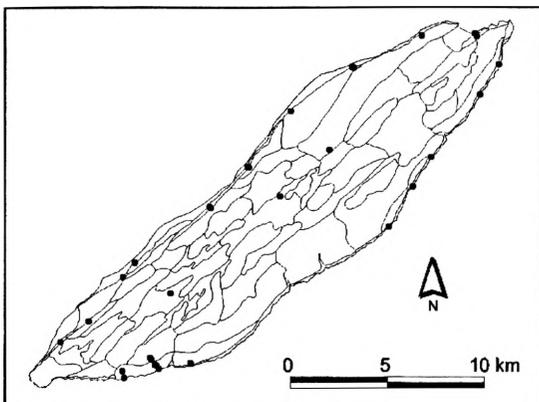
Description: Elles se caractérisent par une faible diversité de la composition floristique avec, en moyenne, 17 espèces par relevé. La majorité des espèces présentes composent les strates arbustives et arborescentes (tableau 4-30).

Tableau 4-30: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les érablières d'érable à sucre "pauvres"

Arbres	Arbustes	Ptéridophytes	Herbacées
<i>Acer saccharum</i>	<i>Sambucus pubens</i>	<i>Dryopteris intermedia</i>	<i>Arisaema atrorubens</i>
<i>Fraxinus americana</i>	<i>Prunus virginiana</i>		<i>Hieracium maculatum</i>
<i>Quercus rubra</i>	<i>Amelanchier</i> sp.		<i>Maianthemum canadense</i>
<i>Ostrya virginiana</i>			<i>Polygonatum pubescens</i>
<i>Acer saccharum</i>			<i>Prenanthes altissima</i>
<i>Betula papyrifera</i>			
<i>Abies balsamea</i>			

4.3.5.9. Les érablières d'érable à sucre sur talus

Figure 4-37: Localisation des 33 relevés dans les érablières d'érable à sucre sur talus



Localisation: Elles sont situées sur les talus et les versants abrupts du pourtour de l'île sauf pour trois d'entre elles qui se trouvent sur des crêtes de résistance du centre de l'île.

Conditions écologiques: Les fortes pentes ne permettent pas le développement d'un humus. Les colluvions et les affleurement rocheux sont les deux types de dépôt qui ont été observés dans ces relevés.

Description: La composition floristique démarque ce groupe des autres érablières. Comme toutes les érablières, les strates arborescentes et arbustives possèdent une bonne diversité. La différence réside dans la composition du cortège floristique herbacé. Les espèces acidophiles sont peu représentées, quelques espèces nitrophiles sont présentes, quelques espèces de milieux peu perturbés sont observées comme *Sanguinaria canadensis*, *Cardamine diphylla* et *Asarum canadense* alors que les espèces ubiquistes constituent la majorité des espèces de cette strate (tableau 4-31).

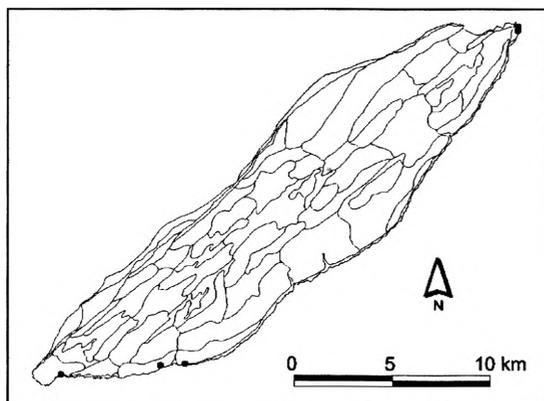
Remarques: Il semble que les fortes pentes protègent les peuplements de pratiques sylvicoles sévères. Des cinq types d'érablières, l'érablière sur talus est celle où le hêtre ne fait pas partie des quatre espèces dominantes de la strate arborescente.

Tableau 4-31: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les érablières d'érable à sucre sur talus

Arbres	Arbustes	Ptéridophytes	Herbacées
<i>Acer saccharum</i>	<i>Prunus virginiana</i>	<i>Dryopteris intermedia</i>	<i>Trillium erectum</i>
<i>Fraxinus americana</i>	<i>Sambucus pubens</i>	<i>Athyrium filix-femina</i>	<i>Solidago flexicaulis</i>
<i>Tilia americana</i>	<i>Corylus cornuta</i> ssp. <i>cornuta</i>	<i>Dryopteris marginalis</i>	<i>Actaea rubra</i>
<i>Ostrya virginiana</i>			<i>Prenanthes altissima</i>
<i>Acer pensylvanicum</i>	<i>Acer spicatum</i>		<i>Arisaema atrorubens</i>
			<i>Taraxacum officinale</i>
			<i>Hieracium maculatum</i>
			<i>Polygonatum pubescens</i>

4.3.5.10. Les chênaies

Figure 4-38: Localisation des 5 relevés dans les chênaies



Localisation: Elles sont localisées sur les versants de forte pente exposés au sud de la Pointe d'Argentenaye et de Sainte-Pétronille.

Conditions écologiques: Un humus de type mull se développe généralement sur un dépôt limoneux mince et bien drainé.

Description: Les strates arborescente et arbustive renferment un bon nombre d'espèces intéressantes

comme *Quercus rubra*, *Tilia americana* et *Ostrya virginiana* alors que la strate herbacée est relativement pauvre. Les acidophiles sont présentes mais les ubiquistes dominent (tableau 4-32).

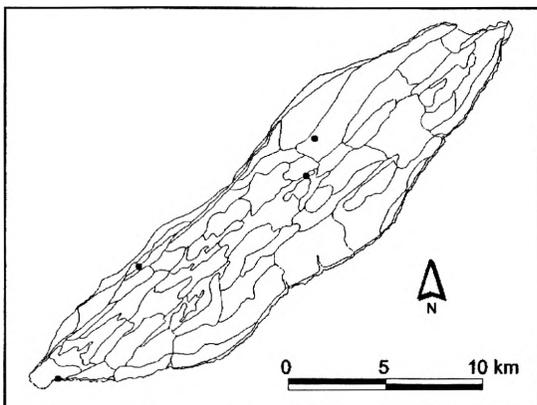
Remarques: À cause de l'exposition, ce groupement a tendance à disparaître au profit du développement des résidences (Gerardin, 1967). Pourtant son intérêt écologique est indéniable. Il y a trente ans, les chênaies de Sainte-Pétronille renfermaient *Hamamelis virginiana*, une espèce méridionale d'intérêt qui n'a pas été retrouvée lors de l'inventaire.

Tableau 4-32: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les chênaies

Arbres	Arbustes	Ptéridophytes	Herbacées	
Quercus rubra	Corylus cornuta ssp. cornuta	Dryopteris intermedia	Trillium erectum	Polygonatum pubescens
Fraxinus americana			Maianthemum canadense	Arisaema atrorubens
Ostrya virginiana	Prunus virginiana	Dryopteris marginalis	Prenanthes altissima	Epipactis helleborine
Acer saccharum	Amelanchier sp.		Smilacina racemosa	Sanguinaria canadensis
Fagus grandifolia			Aralia nudicaulis	
Tilia americana			Hieracium maculatum	
			Maianthemum canadense	

4.3.5.11. Les peupleraies bien drainées

Figure 4-39: Localisation des 5 relevés dans les peupleraies bien drainées



Localisation: Deux relevés se situent sur des versants de faible pente et trois relevés sur des talus du pourtour de l'île.

Conditions écologiques: Dépôt littoral ancien (6C) sur les versants et colluvions sur les talus.

Description: Ils sont issus des coupes rases qui ont favorisé à un moment donné les espèces intolérantes comme *Populus grandidentata* et *Betula papyrifera*. Le

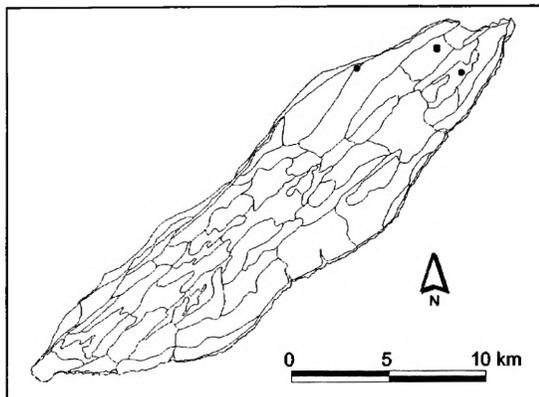
cortège floristique est constitué d'un mélange d'acidophiles et d'ubiquistes (tableau 4-33).

Tableau 4-33: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les peupleraies bien drainées

Arbres	Arbustes	Ptéridophytes	Herbacées	Graminoïdes
<i>Populus grandidentata</i>	Amelanchier sp.	<i>Dryopteris intermedia</i>	<i>Smilacina racemosa</i>	<i>Carex communis</i>
<i>Acer saccharum</i>	Sorbus sp.		<i>Maianthemum canadense</i>	<i>Carex crinita</i> var. <i>gynandra</i>
<i>Betula papyrifera</i>	<i>Acer spicatum</i>		<i>Pyrola elliptica</i>	
<i>Acer pensylvanicum</i>			<i>Streptopus roseus</i>	

4.3.5.12. Les pessières

Figure 4-40: Localisation des relevés dans les 4 pessières



Localisation: Talus et zones défrichées à côté des champs.

Conditions écologiques: La pente est généralement forte. Le dépôt est généralement constitué de colluvions bien drainées.

Description: Les espèces résineuses sont presque toujours toutes représentées. Les espèces acidophiles et rudérales dominent le couvert herbacé (tableau 4-34)

Tableau 4-34: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les pessières.

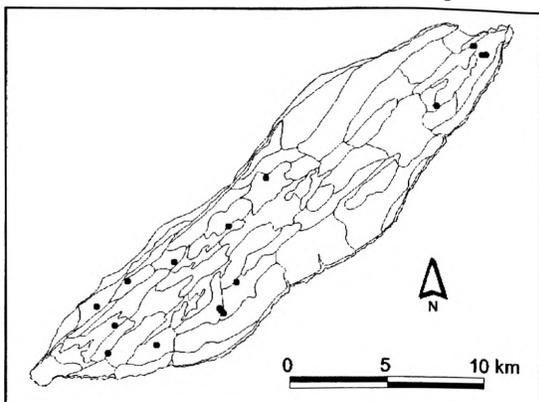
Arbres	Arbustes	Ptéridophytes		Herbacées
Picea rubens	Sorbus sp.	Athyrium filix-femina	Hieracium maculatum	Pyrola elliptica
Picea glauca	Amelanchier sp.	Dryopteris intermedia	Actaea rubra	Streptopus roseus
Abies balsamea	Prunus virginiana		Arisaema atrorubens	Prenanthes altissima
Betula papyrifera	Cornus alternifolia		Rubus pubescens	Impatiens capensis
Populus tremuloides	Corylus cornuta ssp. cornuta		Cornus canadensis	Taraxacum officinale
Tsuga canadensis			Maianthemum canadense	
Thuja occidentalis	Crataegus sp. Sambucus pubens			

4.3.6. Les groupements anthropiques

Les groupements anthropiques comme les haies, les fossés et les prairies et aussi les champs, qui renferment des espèces rudérales, occupent la majorité de la superficie de l'île. Les efforts consacrés à ces groupements sont moins importants que dans le cas des groupements forestiers. Ils ont été tout de même étudiés afin de pouvoir dresser le portrait le plus exhaustif possible de la flore de l'île tout en sachant qu'à cause de leur origine anthropique, ils pourraient plus difficilement faire l'objet d'une quelconque protection.

4.3.6.1. Les haies et les fossés de drainage

Figure 4-41: Localisation des 16 relevés dans les haies et les fossés de drainage



Localisation: Les 16 relevés se situent dans les zones agricoles.

Conditions écologiques: Les haies et les fossés de drainage se trouvent le long des champs.

Description: Si les relevés ont été principalement réalisés dans les haies et les fossés de drainage, ce groupement renferme aussi des relevés établis dans la gravière de Saint-Pierre, sur le bord des chemins et sur

les remblais à l'intérieur des zones forestières.

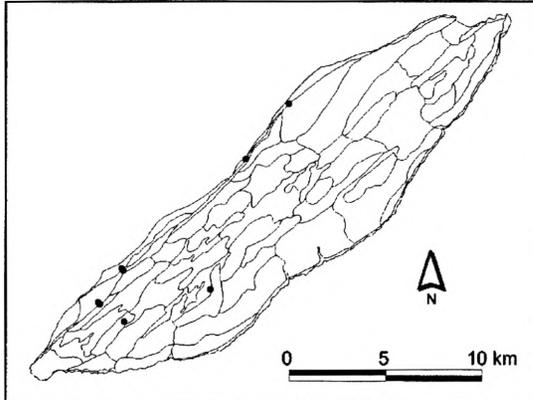
Remarque: La distinction entre les divers habitats réunis dans ce groupement n'a pas été effectuée car la variabilité de la composition floristique entre les relevés d'une même catégorie n'a pas mis en évidence l'existence d'une composition floristique propre à chacun d'eux. Les espèces présentées au tableau 4-35 sont les plus fréquemment observées dans tous les relevés. Elles possèdent des caractéristiques écologiques très différentes. Chaque relevé doit être vu séparément (*cf.* tableau de végétation CD-rom), seule leur origine les rassemble.

Tableau 4-35: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les haies et les fossés de drainage

Arbres	Arbustes	Ptéridophytes	Herbacées	
Populus tremuloides Acer rubrum	Rubus idaeus ssp. strigosus Alnus incana ssp. rugosa Prunus virginiana Salix bebbiana Salix discolor Sorbus sp.	Equisetum arvense Onoclea sensibilis	Hieracium maculatum Solidago graminifolia Solidago rugosa Vicia cracca Anaphalis margaritacea Chrysanthemum leucanthemum Lycopus uniflorus Polygonum sagittatum Rumex acetosella Aster umbellatus Polygonum hydropiper Taraxacum officinale Trifolium pratense Aster puniceus Cerastium vulgatum Cicuta maculata Hieracium aurantiacum Impatiens capensis Lythrum salicaria Solidago canadensis Ambrosia artemisiifolia Bidens cernua	Callitriche palustris Erigeron strigosus Galium palustre Myosotis laxa Stellaria graminea Tussilago farfara Typha angustifolia Typha latifolia Carex crinita var. gynandra Carex echinata ssp. echinata Juncus brevicaudatus Poa pratensis Agrostis capillaris Carex lurida Carex stipata Eleocharis acicularis Festuca rubra Juncus effusus Juncus filiformis Phleum pratense Sparganium chlorocarpum Torreyochloa pallida var. fernaldii

4.3.6.2. Les prairies

Figure 4-42: Localisation des 8 relevés dans les prairies



Localisation: Les huit relevés doivent être regroupés selon leur position topographique. En effet, le couvert herbacé diffère en fonction de la proximité du littoral. Trois relevés se situent sur la première terrasse (terrasse MicMac), trois relevés se trouvent sur la deuxième terrasse et deux relevés se situent sur le plateau central.

Conditions écologiques: Les prairies de la terrasse MicMac possèdent les plus mauvaises conditions de

drainage de l'ensemble de ces prairies.

Remarques: Les espèces présentes dans les prairies de la terrasse MicMac (tableau 4-36) montrent une moindre importance des espèces introduites comparée à celle des prairies de la deuxième terrasse (tableau 4-37) et du plateau central (tableau 4-38).

Tableau 4-36: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les prairies de la terrasse MicMac

Ptéridophytes	Herbacées		Graminoïdes
<i>Onoclea sensibilis</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Oxalis stricta</i>	<i>Scirpus atrovirens</i>
<i>Equisetum fluviatile</i>	<i>Aster puniceus</i>	<i>Ranunculus acris</i>	<i>Calamagrostis canadensis</i>
<i>Equisetum arvense</i>	<i>Sanguisorba canadensis</i>	<i>Anemone canadensis</i>	
	<i>Galium palustre</i>	<i>Eupatorium maculatum</i>	
	<i>Mentha canadensis</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>	
	<i>Solidago graminifolia</i>	<i>Polygonum sagittatum</i>	
	<i>Vicia cracca</i>		

Tableau 4-37: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les prairies de la deuxième terrasse

Ptéridophytes	Herbacées			Graminoïdes
<i>Equisetum arvense</i>	<i>Sanguisorba canadensis</i>	<i>Vicia cracca</i>	<i>Aster lanceolatus</i>	<i>Carex flava</i>
<i>Equisetum sylvaticum</i>	<i>Solidago graminifolia</i>	<i>Oxalis stricta</i>	<i>Fragaria vesca</i>	<i>Phleum pratense</i>
<i>Onoclea sensibilis</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Solidago canadensis</i>	<i>Prunella vulgaris</i>	<i>Agrostis capillaris</i>
	<i>Aster puniceus</i>	<i>Stellaria graminea</i>	<i>Trifolium agrarium</i>	<i>Juncus effusus</i>
	<i>Galium palustre</i>	<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Trifolium pratense</i>	<i>Carex pallescens</i>
	<i>Solidago rugosa</i>	<i>Achillea millefolium</i>	<i>Cerastium vulgatum</i>	<i>Carex stipata</i>
	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	<i>Aster cordifolius</i>		

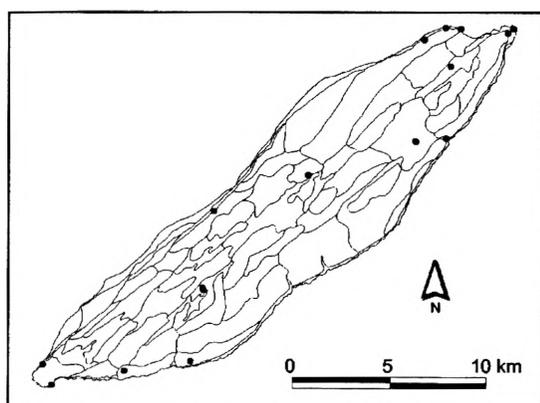
Tableau 4-38: Espèces principales de chaque forme biologique qui caractérisent les prairies de la partie centrale

Herbacées		Graminoides
Solidago graminifolia	Asclepias syriaca	Phleum pratense
Vicia cracca	Cirsium arvense	Agrostis capillaris
Chrysanthemum leucanthemum	Erigeron strigosus	Elytrigia repens
Ranunculus acris	Rumex acetosa	
Solidago canadensis	Tragopogon pratensis	
Stellaria graminea	Arctium minus	
Solidago rugosa	Silene cucubalus	
Taraxacum officinale		

4.3.6.3. Relevés non classés

Certains relevés n'ont pas été intégrés au processus de classification des groupements à cause de leur conditions écologiques trop différentes de celles rencontrées dans les divers groupements décrits. Ils ont tout de même été retenus car certains relevés renferment des espèces de cote 1, 2 et 3 qui participent à la diversité floristique du territoire (*cf.* tableau de végétation CD-Rom).

Figure 4-43: Localisation des 18 relevés n'ayant pas pu être classés



4.4. Intérêt floristique

4.4.1. Zones d'intérêt floristique

Le mode de calcul de l'indice d'intérêt floristique des 64 unités cartographiques est fixé par la valeur des coefficients de pondération qui dépendent des objectifs des utilisateurs. Cette valeur est fonction du degré de protection que ces derniers veulent appliquer à l'ensemble de la flore du territoire. Une fois le choix des coefficients établi, l'indice peut être calculé. La ségrégation des classes d'intérêt s'effectue au niveau des ruptures dans la séquence des valeurs des indices. Ces valeurs ont un lien direct avec le nombre et la cote des espèces que renferme chaque unité (cf. Annexe B) et avec l'occupation des terres.

Pour illustrer ces propos, trois scénarios ont été retenus:

- un scénario "élitiste";
- un scénario "conservateur";
- un scénario "choisi".

Le calcul servant à l'élaboration des divers scénarios permet de limiter la subjectivité et facilite ainsi la détermination des zones d'intérêt floristique. Ce calcul sert un raisonnement écologique logique formellement explicité mais qui repose aussi sur les connaissances de terrain acquises lors de l'inventaire.

De plus, les scénarios présentés ici ne servent qu'à appuyer le propos en montrant la possibilité d'utilisation des informations mises à la disposition des intervenants de l'aménagement du territoire de la MRC de l'île d'Orléans.

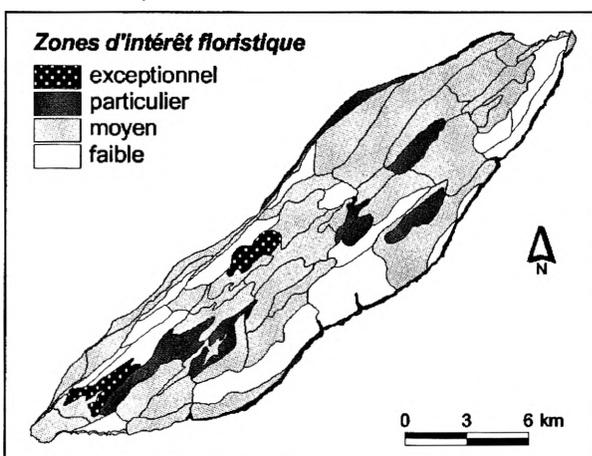
4.4.1.1. Scénario "élitiste"

Ce scénario s'applique pour des objectifs de protection dirigés uniquement sur les plantes désignées menacées ou vulnérables ou susceptibles de l'être (cote 1). Ainsi, le coefficient de pondération est 50 fois plus important pour les espèces de cote 1 que pour les espèces de cote 2 et 100 fois plus important pour les espèces de cote 1 que pour les espèces de cote 3. Il n'y a pas de distinction entre les espèces observées en milieu boisé et celles observées en milieu anthropique. Les coefficients utilisés pour l'indice d'occupation des terres sont 0 pour l'occupation principalement forestière, 1 pour l'occupation agricole et forestière et 3 pour l'occupation principalement agricole.

Le calcul de l'indice se fait donc selon cette formule (tableau 4-39):

$$\begin{aligned}
 & 100 \times \text{nombre d'espèces de cote 1 observées en zone boisée} \\
 & + 100 \times \text{nombre d'espèces de cote 1 observées en zone anthropique} \\
 & + 2 \times \text{nombre d'espèces de cote 2} \\
 & + 1 \times \text{nombre d'espèces de cote 3} \\
 & - 0 \times \text{occupation des sols principalement forestière} \\
 & - 1 \times \text{occupation des sols agricole et forestière} \\
 & - 3 \times \text{occupation des sols principalement agricole}
 \end{aligned}$$

Figure 4-44: Détermination des zones d'intérêt floristique avec le scénario "élitiste"



La rupture observée dans la valeur des indices pour scinder entre elles les différentes classes d'intérêt floristique, dépend de la présence d'une ou de deux d'espèces de cote 1. Ainsi, les deux zones d'intérêt floristique exceptionnel (classe 1) renferment chacune deux taxons de cote 1. Les 9 zones d'intérêt floristique particulier (classe 2) renferment une espèce de cote 1. Les 38 zones d'intérêt floristique moyen (classe 3) renferment au moins une espèce de cote 2 ou 3. L'occupation

des terres est principalement forestière ou forestière et agricole. À l'opposé, l'occupation des terres des 15 zones d'intérêt floristique faible (classe 4) est essentiellement agricole et les unités qui les constituent ne renferment aucune espèce d'intérêt. Si les zones d'intérêt floristique exceptionnel et particulier sont retenues pour la gestion intégrée de la flore du territoire, il s'avère que ce scénario, qui se focalise sur la présence des espèces de cote 1, réunit dans la classe 1 l'unité 51 fortement anthropisée et l'unité 30 nettement moins anthropisée.

De fait, la trop faible valeur des coefficients de l'occupation des terres par rapport à celui des espèces de cote 1 ne permet pas de distinguer les unités boisées des unités agricoles. Dans l'unité 51, les deux espèces de cote 1, *Platanthera flava* var. *herbiola* et *Bidens eatonii* n'ont été observées que dans des fossés de drainage.

Ce scénario n'implique donc pas la prise en compte de la faible perturbation des groupements qui renferment certains taxons d'intérêt. Il ne permet pas d'atteindre les objectifs d'une protection des milieux les moins perturbés de l'île qui sont floristiquement intéressants.

Tableau 4-39: Calcul de l'indice et classification de l'intérêt floristique des unités cartographiques du CER par le scénario "élitiste"

N° unité	Nbre esp. cote 1	Nbre esp. cote 2	Nbre esp. cote 3	Occu. des terres	Ind.	Class.	N° unité	Nbre esp. cote 1	Nbre esp. cote 2	Nbre esp. cote 3	Occu. des terres	Ind.	Class.
30	2	2	8	0	212	1	50	0	2	0	-1	3	3
51	2	3	7	-1	212	1	57	0	0	2	0	2	3
16	1	6	9	0	121	2	60	0	1	0	0	2	3
10	1	4	11	0	119	2	24	0	0	1	0	1	3
63	1	6	8	0	120	2	62	0	0	1	0	1	3
14	1	4	9	0	117	2	3	0	0	0	0	0	3
48	1	4	4	-1	111	2	6	0	0	0	0	0	3
39	1	3	4	0	110	2	20	0	1	1	-3	0	3
15	1	2	4	0	108	2	21	0	0	1	-1	0	3
25	1	1	5	0	107	2	28	0	0	3	-3	0	3
19	1	1	0	0	102	2	37	0	0	1	-1	0	3
53	0	5	8	-1	17	3	55	0	1	1	-3	0	3
11	0	4	8	-1	15	3	17	0	1	0	-3	-1	3
40	0	3	7	-1	12	3	44	0	0	2	-3	-1	3
41	0	4	5	-1	12	3	59	0	1	0	-3	-1	3
42	0	4	5	-1	12	3	5	0	0	1	-3	-2	3
12	0	2	5	-1	8	3	18	0	0	1	-3	-2	3
4	0	2	4	-1	7	3	2	0	0	0	-3	-3	4
64	0	2	3	0	7	3	8	0	0	0	-3	-3	4
23	0	2	2	0	6	3	9	0	0	0	-3	-3	4
1	0	0	5	0	5	3	22	0	0	0	-3	-3	4
26	0	1	4	-1	5	3	27	0	0	0	-3	-3	4
49	0	3	0	-1	5	3	31	0	0	0	-3	-3	4
7	0	1	3	-1	4	3	32	0	0	0	-3	-3	4
29	0	0	4	0	4	3	36	0	0	0	-3	-3	4
35	0	1	2	0	4	3	43	0	0	0	-3	-3	4
38	0	1	2	0	4	3	45	0	0	0	-3	-3	4
54	0	1	3	-1	4	3	46	0	0	0	-3	-3	4
58	0	2	0	0	4	3	47	0	0	0	-3	-3	4
13	0	1	2	-1	3	3	52	0	0	0	-3	-3	4
33	0	2	0	-1	3	3	56	0	0	0	-3	-3	4
34	0	1	4	-3	3	3	61	0	0	0	-3	-3	4

Cellules grises: espèces de cote 1 observées en milieu anthropique

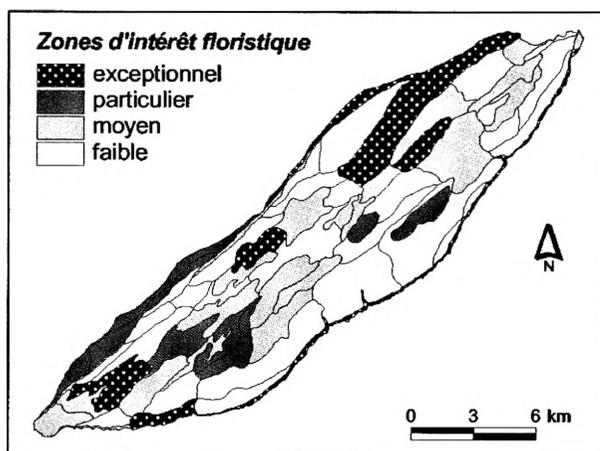
4.4.1.2. Scénario "conservateur"

Ce scénario s'intéresse à l'ensemble des espèces de cote 1, 2 et 3. Les coefficients sont choisis de manière à donner la même importance aux espèces de cote 1 qu'elles soient présentes en milieu boisé ou en milieu anthropique. Ces coefficients donnent par contre deux fois plus d'importance aux espèces de cote 1 qu'aux espèces de cote 2 et 3. Les coefficients utilisés pour l'indice d'occupation des terres restent les mêmes que dans le scénario élitiste, soit 0 pour l'occupation principalement forestière, 1 pour l'occupation agricole et forestière et 3 pour l'occupation principalement agricole.

Le calcul de l'indice se fait donc selon cette formule (tableau 4-40):

- 2 x nombre d'espèces de cote 1 observées en zone boisée
- + 2 x nombre d'espèces de cote 1 observées en zone anthropique
- + 1 x nombre d'espèces de cote 2
- + 1 x nombre d'espèces de cote 3
- 0 x occupation des sols principalement forestière
- 1 x occupation des sols agricole et forestière
- 3 x occupation des sols principalement agricole

Figure 4-45: Détermination des zones d'intérêt floristique avec le scénario "conservateur"



La délimitation des différentes classes est discutable car la rupture de la séquence des indices n'est pas évidente.

Ce scénario retient huit zones d'intérêt floristique exceptionnel, sept zones d'intérêt floristique particulier, 22 zones d'intérêt floristique moyen et 27 zones d'intérêt floristique faible.

Les huit zones d'intérêt floristique exceptionnel comprennent quatre unités aux conditions mésiques, deux unités aux mauvaises conditions

de drainage et deux unités appartenant au milieu littoral. La diversité des milieux rencontrés dans ces différentes zones permet de prévoir la prise en compte d'une partie importante de la richesse floristique que renferme l'île. Toutefois, trois des huit zones d'intérêt floristique exceptionnel possèdent une occupation des terres forestière et agricole. Ce scénario est donc, comme le premier, en contradiction avec notre volonté de faire ressortir les zones qui renferment un caractère naturel le plus marqué possible.

Tableau 4-40: Calcul de l'indice et classification de l'intérêt floristique des unités cartographiques du CER par le scénario "conservateur"

N° unité	Nbre esp cote 1	Nbre esp. cote 2	Nbre esp. cote 3	Occu. des terres	Ind.	class.	N° unité	Nbre esp cote 1	Nbre esp. cote 2	Nbre esp. cote 3	Occu. des terres	Ind.	class.
10	1	4	11	0	17	1	24	0	0	1	0	1	3
16	1	6	9	0	17	1	33	0	2	0	1	1	3
63	1	6	8	0	16	1	50	0	2	0	1	1	3
14	1	4	9	0	15	1	60	0	1	0	0	1	3
30	2	2	8	0	14	1	62	0	0	1	0	1	3
51	2	3	7	-1	13	1	3	0	0	0	0	0	4
53	0	5	8	-1	12	1	6	0	0	0	0	0	4
11	0	4	8	-1	11	1	21	0	0	1	1	0	4
40	0	3	7	-1	9	2	28	0	0	3	-3	0	4
39	1	3	4	0	9	2	37	0	0	1	1	0	4
48	1	4	4	-1	9	2	20	0	1	1	-3	-1	4
15	1	2	4	0	8	2	44	0	0	2	-3	-1	4
25	1	1	5	0	8	2	55	0	1	1	-3	-1	4
41	0	4	5	-1	8	2	5	0	0	1	-3	-2	4
42	0	4	5	-1	8	2	17	0	1	0	-3	-2	4
12	0	2	5	-1	6	3	18	0	0	1	-3	-2	4
1	0	0	5	0	5	3	59	0	1	0	-3	-2	4
4	0	2	4	-1	5	3	2	0	0	0	-3	-3	4
64	0	2	3	0	5	3	8	0	0	0	-3	-3	4
23	0	2	2	0	4	3	9	0	0	0	-3	-3	4
26	0	1	4	-1	4	3	22	0	0	0	-3	-3	4
29	0	0	4	0	4	3	27	0	0	0	-3	-3	4
7	0	1	3	-1	3	3	31	0	0	0	-3	-3	4
19	1	1	0	0	3	3	32	0	0	0	-3	-3	4
35	0	1	2	0	3	3	36	0	0	0	-3	-3	4
38	0	1	2	0	3	3	43	0	0	0	-3	-3	4
54	0	1	3	-1	3	3	45	0	0	0	-3	-3	4
13	0	1	2	-1	2	3	46	0	0	0	-3	-3	4
34	0	1	4	-3	2	3	47	0	0	0	-3	-3	4
49	0	3	0	-1	2	3	52	0	0	0	-3	-3	4
57	0	0	2	0	2	3	56	0	0	0	-3	-3	4
58	0	2	0	0	2	3	61	0	0	0	-3	-3	4

Cellules grises: espèces de cote 1 observées en milieu anthropique

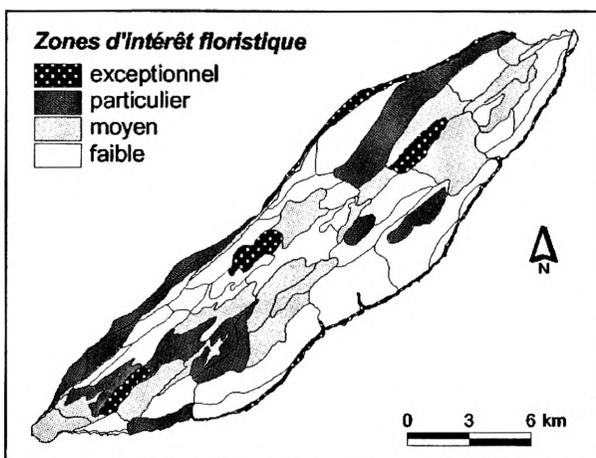
4.4.1.3. Scénario "choisi"

Ce dernier scénario est celui qui, basé sur l'expérience de terrain, tente non seulement de prendre en considération toute la réalité de la diversité floristique du territoire en tenant compte des espèces de plantes présentes mais aussi, indirectement, de protéger sur l'île les habitats peu perturbés ou rares qui renferment un cortège floristique spécifique.

Le calcul de l'indice se fait donc selon cette formule (tableau 4-41):

- 40 x nombre d'espèces de cote 1 observées en zone boisée**
- + 20 x nombre d'espèces de cote 2 observées en zone anthropique**
- + 15 x nombre d'espèces de cote 2**
- + 4 x nombre d'espèces de cote 3**
- 0 x occupation des sols principalement forestière**
- 5 x occupation des sols agricole et forestière**
- 15 x occupation des sols principalement agricole**

Figure 4-46: Détermination des zones d'intérêt floristique avec le scénario choisi



Ainsi, les coefficients donnent beaucoup plus de poids aux espèces menacées ou vulnérables ou susceptibles de l'être observées dans les zones forestières qu'à celles trouvées en milieu anthropique. De plus, une importance nettement plus grande est donnée aux espèces de cote 2. Le nombre d'espèces de cote 3 observées à l'intérieur des différentes unités est très variable (entre 0 et 11).

Le coefficient des espèces de cote 3 a été choisi de manière à mettre du poids au niveau des unités qui renferment un nombre élevé de ces espèces afin d'affiner la classification sans toutefois qu'elles ne prennent le dessus sur la présence des espèces de cote 1 et 2. Ce scénario permet de mettre en lumière les unités qui nous semblaient les plus importantes d'un point de vue floristique, écologique et paysager. Ce choix, évidemment subjectif, est néanmoins le seul des trois scénarios qui présente des ruptures claires dans la séquence numérique des indices délimitant chaque classe d'intérêt floristique.

Ce scénario retient cinq zones d'intérêt floristique exceptionnel. Une zone littorale humide, une zone littorale sèche, une zone tourbeuse et deux zones forestières sur sol mésique. Celles-ci renferment à la fois de nombreux taxons de cote 1 et 2, mais aussi des peuplements relativement

peu perturbés qui possèdent une richesse et une diversité floristique importantes. Ce scénario retient aussi 10 zones d'intérêt floristique particulier, essentiellement des zones forestières mésiques, humides ou tourbeuses et des zones littorales rocheuses ou humides qui renferment des plantes d'intérêt mais qui généralement sont plus perturbées. Les 19 zones d'intérêt floristique moyen renferment quelques espèces de cote 2 et 3. Ce sont des zones plus ou moins boisées où l'agriculture est, aussi, fortement présente. Les 30 zones d'intérêt floristique faible possèdent une occupation des terres essentiellement agricole et/ou un petit nombre ou aucune espèce de cote 1, 2 et 3.

Si des actions étaient entreprises à l'intérieur des zones d'intérêt floristique exceptionnel uniquement, 50 % des taxons de cote 1, 48,7 % des taxons de cote 2 et 51 % des taxons de cote 3 seraient considérés alors que l'on obtiendrait respectivement 100, 87 et 79 % de protection des taxons de cote 1, 2 et 3 si les zones d'intérêt floristique exceptionnel et particulier étaient prises en considération dans un projet de conservation.

La classification s'effectue donc en grande partie sur la présence des espèces désignées menacées ou vulnérables ou susceptibles de l'être mais les taxons de cote 2 et 3 et la prise en compte de l'occupation des terres intègrent le niveau de perturbation qui permet de faire ressortir les peuplements quasi naturels qui sont les plus intéressants du point de vue de la conservation et de la mise en valeur de la diversité floristique.

Tableau 4-41: Calcul de l'indice et classification de l'intérêt floristique des unités cartographiques du CER par le scénario choisi

N° unité	Nbre esp. cote 1	Nbre esp. cote 2	Nbre esp. cote 3	Occu. des terres	Ind.	Class.	N° unité	Nbre esp. cote 1	Nbre esp. cote 2	Nbre esp. Cote 3	Occu. des terres	Ind.	Class.
16	1	6	9	0	166	1	34	0	1	4	-15	16	3
63	1	6	8	0	162	1	60	0	1	0	0	15	3
10	1	4	11	0	144	1	57	0	0	2	0	8	4
30	2	2	8	0	142	1	20	0	1	1	-15	4	4
14	1	4	9	0	136	1	24	0	0	1	0	4	4
48	1	4	4	-5	111	2	55	0	1	1	-15	4	4
51	2	3	7	-5	108	2	62	0	0	1	0	4	4
53	0	5	8	-5	102	2	3	0	0	0	0	0	4
39	1	3	4	0	101	2	6	0	0	0	0	0	4
11	0	4	8	-5	87	2	17	0	1	0	-15	0	4
15	1	2	4	0	86	2	59	0	1	0	-15	0	4
25	1	1	5	0	75	2	21	0	0	1	-5	-1	4
41	0	4	5	-5	75	2	37	0	0	1	-5	-1	4
42	0	4	5	-5	75	2	28	0	0	3	-15	-3	4
40	0	3	7	-5	68	2	44	0	0	2	-15	-7	4
12	0	2	5	-5	45	3	5	0	0	1	-15	-11	4
64	0	2	3	0	42	3	18	0	0	1	-15	-11	4
4	0	2	4	-5	41	3	2	0	0	0	-15	-15	4
49	0	3	0	-5	40	3	8	0	0	0	-15	-15	4
23	0	2	2	0	38	3	9	0	0	0	-15	-15	4
19	1	1	0	0	35	3	22	0	0	0	-15	-15	4
58	0	2	0	0	30	3	27	0	0	0	-15	-15	4
26	0	1	4	-5	26	3	31	0	0	0	-15	-15	4
33	0	2	0	-5	25	3	32	0	0	0	-15	-15	4
50	0	2	0	-5	25	3	36	0	0	0	-15	-15	4
35	0	1	2	0	23	3	43	0	0	0	-15	-15	4
38	0	1	2	0	23	3	45	0	0	0	-15	-15	4
7	0	1	3	-5	22	3	46	0	0	0	-15	-15	4
54	0	1	3	-5	22	3	47	0	0	0	-15	-15	4
1	0	0	5	0	20	3	52	0	0	0	-15	-15	4
13	0	1	2	-5	18	3	56	0	0	0	-15	-15	4
29	0	0	4	0	16	3	61	0	0	0	-15	-15	4

Cellules grises: espèces de cote 1 observées en milieu anthropique

4.4.2. Intérêt floristique des différents groupements

L'intérêt floristique de chaque groupement peut être déterminé sur la base du nombre moyen d'espèces présentes. Cette donnée quantitative est intéressante mais ne permet pas de connaître la valeur exacte de la composition floristique. Il est impossible, par exemple, de juger de l'importance de la présence d'espèces rudérales dénotant une certaine dégradation du milieu par rapport à celle d'espèces typiques de milieux préservés ou d'espèces rares.

Or, les informations dont nous disposons permettent d'utiliser une donnée qualitative qui représente les différentes valeurs de la richesse floristique du territoire. Les espèces des trois premières cotes, ordonnées selon leur importance écologique, ont été utilisées pour déterminer l'intérêt floristique des différents groupements déterminés.

Le tableau 4-42 montre la présence de toutes les espèces de cote 1, 2 et 3 dans chaque groupement. Les espèces qui ne possèdent pas de numéro ont été observées en dehors des relevés. L'information sur l'habitat des récoltes a permis de les rattacher aux groupements.

Un rapide calcul effectué à partir du tableau 4-42 a permis de déterminer que 67 des espèces considérées (55,3 %) ne sont présentes que dans un seul groupement (tableau 4-43) comme par exemple *Thalictrum dioicum* et *Cuscuta gronovii* pour les groupements littoraux humides, *Selaginella rupestris* pour les groupements herbacés sur rochers littoraux, *Listera australis* pour les tourbières ouvertes, *Goodyera oblongifolia* et *Arceuthobium pusillum* pour les forêts mélangées humides ou *Allium tricoccum* pour les érablières d'érable à sucre riches. 89 % de ces mêmes espèces n'apparaissent que dans 1, 2 ou 3 groupements. La relation étroite qui existe entre les groupements et ces espèces peut être expliquée par la ségrégation des groupements effectuée en partie à l'aide des conditions écologiques de même que par les exigences écologiques particulières nécessaires au développement des espèces des trois premières cotes, comme par exemple l'inondation régulière des sols littoraux, la forte humidité et l'acidité du dépôt organique des tourbières ou la richesse et le bon drainage des sols des érablières

Tableau 4-42 (suite): Présence des espèces de cote 1, 2 et 3 dans chaque groupement

N°	Taxons	Cote	Groupements																		Nombre total de groupements										
			Saulaies littorales	Aulnaies littorales	Rochers littoraux	Peupleraies littorales	Frênaies littorales	Tourbières ouvertes	Tourbières fermées	Forêts mélangées humides sans submersion	Forêts mélangées humides avec submersion	Aulnaies du plateau central	Peupleraies humides du plateau central	Érabières d'érable rouge bien drainées	Prucheraies intérieures	Prucheraies sur versants et talus	Hêtraies	Érabières d'érable à sucre "acides"	Érabières d'érable à sucre "nitro-acides"	Érabières d'érable à sucre "riches"		Érabières d'érable à sucre sur talus	Érabières d'érable à sucre "pauvres"	Chênaies	Peupleraies bien drainées	Pessières d'épinette blanche	Fossés, haies, bord de chemin et de champs	Prairies	Relevés non classés		
Nombre de relevés			7	3	6	3	3	5	25	70	69	8	4	16	13	8	38	27	19	16	33	12	5	5	4	16	8	18			
4015	Allium tricoccum	1	X	1
4069	Caulophyllum thalictroides	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
3010	Deparia acrostichoides	3	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	X	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	5
3001	Adiantum pedatum	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
4326	Viola canadensis	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	4
3017	Dryopteris goldiana	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	1
4097	Dicentra canadensis	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	2
5052	Carex plantaginea	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
3004	Botrychium matricariifolium	3	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
4336	Viola selkirkii	3	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
4020	Anemone acutiloba	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
4337	Viola sororia	2	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	X	X	.	.	.	.	X	.	.	.	5	
4325	Viola blanda var. blanda	2	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	X	X	X	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	6	
4088	Corallorhiza maculata	3	.	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.	X	.	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
4209	Panax trifolius	2	.	.	.	.	.	.	.	X	X	.	X	.	.	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
4079	Circaea x fernaldii	3	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
4009	Actaea rubra f. neglecta	3	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	X	.	X	.	.	.	.	.	3
4005	Actaea x ludovicii	3	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	5
4241	Pyrola minor	2	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
4011	Agrimonia gryposepala	2	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	4
2022	Dirca palustris	2	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	4
4316	Uvularia sessilifolia	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	2
4335	Viola renifolia var. brainerdii	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
3023	Equisetum hyemale	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
4239	Pyrola asarifolia	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	2	
4021	Anemone americana	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	3	
4007	Actaea pachypoda f. rubrocarpa	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
4205	Osmorhiza longistylis	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	X	3	
3043	Polystichum acrostichoides	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
3044	Polystichum braunii	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
5049	Carex peckii	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
4116	Eupatorium rugosum	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	2
2056	Rubus odoratus	2	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	X	.	X	.	.	X	5	
1017	Juglans cinerea	2	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	
1026	Populus x bernardii	3	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
4189	Melampyrum lineare	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	1
3041	Polypodium appalachianum x virginianum	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
1027	Populus deltoides	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	1
4220	Bidens eatonii	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	1
4220	Platanthera flava var. herbiola	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	1
4220	Botrychium dissectum	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	1
5023	Carex conoidea	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	1
2075	Spiraea tomentosa	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	1
4156	Hypericum mutilum	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	1
4048	Aster novae-angliae	2	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	2
4048	Veronica peregrina	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	1
3025	Equisetum scirpoides	3	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	2
3027	Equisetum variegatum	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	1
5103	Luzula multiflora ssp. multiflora	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	1
4099	Drosera rotundifolia	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	2
2079	Vaccinium caespitosum	3	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	1
4132	Gentiana linearis	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	1
4132	Polygala sanguinea	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	1
4132	Populus x smithii	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	1
4132	Smilax herbacea	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	1

Tableau 4-43: Spécificité des espèces de cote 1, 2 et 3 aux groupements

Nombre d'espèces de cote 1, 2 et 3	66	30	11	5	5	2	1
Nombre de groupements	1	2	3	4	5	6	7

Pour déterminer l'intérêt floristique de chaque groupement, nous avons encore une fois utilisé une méthode de calcul d'indice qui repose sur la pondération du nombre d'espèces des cotes 1, 2 et 3 présentes dans chaque groupement. Les coefficients sont les mêmes que ceux utilisés pour le scénario choisi lors de la détermination des zones d'intérêt floristique du territoire soit :

$$\begin{aligned}
 & 40 \times \text{nombre d'espèces de cote 1 observées en zone boisée} \\
 & + 20 \times \text{nombre d'espèces de cote 1 observées en zone anthropique} \\
 & + 15 \times \text{nombre d'espèces de cote 2} \\
 & + 4 \times \text{nombre d'espèces de cote 3}
 \end{aligned}$$

Trois classes se distinguent par les ruptures dans la séquence numérique des indices calculés (tableau 4-44). Les relevés non inclus dans les groupements possèdent un indice non négligeable qu'il fallait nécessairement mentionner. Néanmoins, ils ne peuvent être traités au même niveau que les groupements reconnus.

Le groupement érablières d'érable à sucre "riches" est le premier qui se distingue. Suivent ensuite dans l'ordre les groupements des fossés, haies, bord de chemin et de champs, les groupements herbacés sur rochers littoraux et les forêts mélangées humides avec submersion.

Les quatre premiers groupements, qui constituent la classe d'intérêt exceptionnel, réunissent la diversité des habitats et la richesse floristique du territoire. Ils possèdent, par rapport aux autres groupements, un grand nombre d'espèces de cote 2 et 3. Le groupement anthropique (fossés *etc.*) renferme deux des sept espèces désignées menacées ou vulnérables ou susceptibles de l'être.

La deuxième classe est constituée de quatre groupements qui possèdent aussi des conditions écologiques et un cortège floristique distincts. Le nombre d'espèce de cote 1, 2 et 3 est moindre et plus variable que dans la première classe.

La troisième classe réunit 17 groupements qui ne possèdent pas d'espèces de cote 1 sauf une aulnaie du plateau central qui renferme *Woodwardia virginica* et dont le nombre d'espèces de cote 2 et 3 est bien inférieur aux deux premières classes sauf pour le cas des tourbières fermées.

Un calcul montre aussi que :

- 16 % des groupements possèdent un nombre d'espèces de cote 1, 2 et 3 compris entre 20 et 23
- 16 % des groupements possèdent un nombre d'espèces de cote 1, 2 et 3 compris entre 13 et 17
- 68 % des groupements possèdent un nombre d'espèces de cote 1, 2 et 3 compris entre 1 et 9

Tableau 4-44: Nombre d'espèces de cote 1, 2 et 3 présentes dans chaque groupement

Groupements	Nombre d'espèces de cote 1, 2 et 3	Nombre d'espèces de cote 1	Nombre d'espèces de cote 2	Nombre d'espèces de cote 3	Indice	Classe
Érablières d'érable à sucre "riches"	23	1	11	11	249	1
Fossés, haies, bord de chemin et de champs	21	2	9	10	215	1
Rochers littoraux	20	1	5	14	171	1
Forêts mélangées humides avec submersion	20	0	7	13	157	1
Forêts mélangées humides sans submersion	17	0	5	12	123	2
Érablières d'érable à sucre sur talus	15	0	5	10	115	2
Saulaies littorales	14	0	5	9	111	2
Tourbières ouvertes	9	2	0	7	108	2
Hêtraies	9	0	5	4	91	3
Tourbières fermées	13	0	2	11	74	3
Érablières d'érable à sucre "nitro-acides"	7	0	3	4	61	3
Aulnaies du plateau central	5	1	0	4	56	3
Aulnaies littorales	4	0	3	1	49	3
Peupleraies littorales	4	0	3	1	49	3
Érablières d'érable à sucre "acides"	3	0	3	0	45	3
Peupleraies humides du plateau central	4	0	2	2	38	3
Prucheraies sur versants et talus	6	0	1	5	35	3
Pessières d'épinette blanche	3	0	2	1	34	3
Prairies	3	0	2	1	34	3
Frênaies littorales	2	0	2	0	30	3
Peupleraies bien drainées	2	0	1	1	19	3
Érablières d'érable rouge bien drainées	1	0	1	0	15	3
Prucheraies sur levées dans dépressions	2	0	0	2	8	3
Chênaies	2	0	0	2	8	3
Érablières d'érable à sucre "pauvres"	1	0	0	1	4	3
Relevés non classés	13	1	4	8	132	

CHAPITRE V

5. Discussion

5.1. Contribution à la connaissance de la flore de l'île d'Orléans

Un inventaire des récoltes de plantes vasculaires de l'île d'Orléans conservées à l'Herbier Louis-Marie de l'Université Laval a permis de se rendre compte que 609 taxons étaient connus sur l'île. Le nombre de taxons observés au cours de cette étude s'élève à 651. La comparaison entre les taxons connus et ceux découverts au cours de ce travail permet d'affirmer que la connaissance de la flore de l'île d'Orléans s'est enrichie de 314 taxons pour amener le nombre de taxons connus sur l'île à 923. D'autre part, 232 taxons parmi ceux déjà connus n'ont pas été observés lors de l'étude, l'inventaire ayant laissé de côté un certain nombre d'habitats qui renferment une flore spécifique comme par exemple les hygrophytes des battures et les adventices dans les champs.

Le nombre de taxons de l'ensemble du territoire du Québec s'élève à environ 2600 (Labrecque, *verbatim*). Dans la MRC du Haut-Saint-Laurent situé à l'extrême sud-ouest du Québec (1170.2 km²), que l'on peut considérer comme la région qui possède la plus forte diversité floristique, le nombre de taxons atteint 1700. D'autre part, les botanistes s'entendent sur un nombre compris entre 400 et 500 espèces typiques de la zone boréale. Le nombre de taxons de chacune de ces régions étant largement influencé par les contraintes climatiques, la superficie et la diversité des habitats. Le nombre de taxons observés à l'île d'Orléans reflète bien sa position géographique intermédiaire, au confluent des grands domaines climatiques méridionaux et boréaux. Le caractère insulaire du territoire contribue toutefois à l'accroissement de sa diversité floristique par la présence des battures soumises aux marées qui renferment des espèces spécifiques et même endémiques.

5.2. Intérêt floristique des groupements

Le classement des groupements selon leur intérêt floristique pourrait s'expliquer par la différence d'intensité de l'échantillonnage appliqué à chacun d'eux. Ainsi, les forêts mésiques (46,3% des relevés) et les forêts humides du centre de l'île (42,8% des relevés) ont été plus fréquemment visitées que les groupements littoraux (5,2% des relevés) et les zones anthropiques (5,6% des relevés).

Néanmoins, malgré un nombre très faible de relevés, le groupement des fossés, haies, bord de chemin et de champs et celui des rochers littoraux occupent le deuxième et le troisième rang de la classification de l'intérêt floristique. L'intensité de l'échantillonnage a donc peu à voir avec les résultats obtenus. L'inventaire a été effectué de manière à obtenir une représentation fidèle de la réalité. Nous nous sommes attardés aux milieux forestiers dont la superficie surtout mais aussi la variabilité des conditions écologiques sont supérieures à ceux des rochers littoraux et des fossés de drainage.

Les fossés de drainage ont été retenus dès le début du travail de terrain parce qu'une sortie préliminaire à l'automne 97 avait permis de découvrir *Platanthera flava* var. *herbiola* (cote 1) dont la présence démontrait l'apport que pouvaient fournir ces habitats à la connaissance de l'ensemble de la diversité floristique du territoire. Les relevés n'ont été effectués que dans les stations qui présentaient un fort potentiel de diversité. Ont été retenus les fossés dont les bords avaient eu le temps d'être entièrement recolonisés par des plantes après le curage, augmentant ainsi les chances de trouver des plantes intéressantes. L'importance de l'apport des fossés à la diversité floristique du territoire avait été pressentie. L'importance de la richesse floristique a été étonnante: 18 %: des espèces de cote 1, 2 et 3, dont 10,5 % exclusives comprenant deux des sept espèces de cote 1, ayant été observées dans ces milieux.

Les rochers littoraux visités ont aussi été choisis pour leur potentiel floristique déterminé en fonction de leur exposition. Nous nous sommes ainsi attardés aux rochers exposés au sud des pointes d'Argentenaye et de Sainte-Pétronille.

Le cas des fossés de drainage suscite des questions concernant la place qu'ils doivent occuper dans les actions de protection. Ce sont des milieux totalement anthropisés qui, pourtant, renferment une impressionnante diversité floristique qui ne peut être ignorée.

Deux des sept espèces désignées ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables et d'autres espèces, notamment des genres *Carex* et *Juncus* et *Eleocharis*, n'ont été observées que dans ces habitats. La question de leur protection soulève un problème majeur. Comment en effet interdire le curage de ces fossés sous prétexte de préserver les espèces d'intérêt observées alors que c'est justement cette pratique qui permet de conserver des conditions favorables à leur développement ?

La caractérisation des groupements s'étant effectuée indépendamment de la classification des espèces, il peut paraître étonnant d'observer qu'un nombre assez élevé d'espèces de cote 1, 2 et 3 ait servi à caractériser les érablières d'érable à sucre riches et qu'en conséquence, ce groupement occupe la première place dans le classement des groupements quant à leur intérêt floristique. Cette situation découle du fait que, d'une part, ces érablières riches appartiennent à l'érablière laurentienne ou érablière d'érable à sucre à tilleul et que, d'autre part, l'île d'Orléans constitue la limite nord-est de l'aire occupée par ce type d'érablière. Or, la faible dégradation qu'ont subi ces peuplements a permis la préservation d'un certain nombre d'espèces liées à ce type d'érablière. L'île constituant la limite nord-est de l'aire occupée par l'érablière laurentienne, il n'est donc pas étonnant qu'elle constitue aussi la limite septentrionale de répartition de bon nombre d'espèces qui caractérisent ce type méridional d'érablière. Pour les mêmes raisons s'y trouvent aussi réunies des espèces méridionales rares sur l'île aux côtés d'*Allium tricoccum*, une espèce désignée vulnérable.

5.3. Utilisation des espèces vasculaires pour la détermination des zones d'intérêt floristique

Le manque de temps et les objectifs fixés ne permettaient pas d'effectuer une analyse et une cartographie de la végétation du territoire. Toutefois, le classement des polygones en fonction de la présence des espèces de cote 1, 2 et 3 intègre la présence des différents habitats du territoire. En effet, il a été démontré que ces espèces sont en relation assez étroite avec un nombre restreint de groupements qui possèdent chacun des conditions écologiques bien précises (groupements herbacés sur rochers littoraux, groupements arborescents du littoral, tourbières, milieux humides ou érablières d'érable à sucre matures et peu perturbées). En conséquence, plus le nombre d'espèces de cote 1, 2 et 3 sera élevé dans l'ensemble des zones d'intérêt floristique retenues pour la conservation, plus sera grande la diversité des habitats du territoire prise en compte.

5.4. L'idéal de protection

La superficie totale de l'île d'Orléans s'élève à 19 400 ha. L'établissement du cadre écologique de référence a fait ressortir l'existence de 64 unités cartographiques d'une superficie moyenne de 296 ha. Les résultats obtenus ont montré les possibilités et les avantages qu'apporte l'utilisation du cadre écologique de référence dans la planification du schéma d'aménagement grâce à la compréhension et à la représentation de l'organisation spatiale des éléments stables des écosystèmes du territoire. L'intégration des données ponctuelles, comme la présence d'espèces et de peuplements d'intérêt, a permis de déterminer des zones d'intérêt floristique. La question se pose alors, doit-on et peut-on intervenir sur toute la surface de chaque polygone classé zone exceptionnelle par exemple ?

La première difficulté réside dans l'orientation du découpage cadastral qui croise à angle droit l'orientation générale des unités cartographiques. Le territoire n'étant constitué que de terres privées, il en résulte que plus d'un propriétaire seraient impliqués dans les mesures de mise en valeur et de protection des unités retenues. Par conséquent, peu d'actions peuvent être entreprises sans l'assentiment de l'ensemble des propriétaires.

Or, l'analyse du schéma d'aménagement proposé par la MRC de l'île d'Orléans en 1999 a montré que les forêts du centre de l'île, où se concentre la majorité de la richesse floristique observée, sont toutes identifiées zone de conservation. Cette mesure oblige déjà les propriétaires à préserver dans ces zones la présence d'un couvert forestier. Il n'existe cependant aucune réglementation des pratiques sylvicoles laissant ainsi beaucoup de latitude aux propriétaires quant à la gestion de leurs forêts. Des pratiques anarchiques pourraient nuire à plus ou moins long terme à la conservation de l'intérêt floristique de ces forêts. Le développement de moyens compensatoires monétaires ou fiscaux à accorder aux propriétaires qui participeraient sur une base volontaire et à long terme à des actions de protection et de mise en valeur de leurs peuplements forestiers permettrait peut être de résoudre cette première difficulté.

Les forêts préviennent non seulement l'érosion des sols fragiles, mais permettent aussi la rétention de l'eau de pluie et l'approvisionnement en eau douce de l'île. La conservation de l'ensemble des milieux boisés est donc une nécessité qui ne peut être remise en question. La simple interdiction des pratiques sylvicoles trop sévères permettrait de conserver l'intérêt floristique que renferment les forêts en place. Notre travail, par contre, a permis de cibler plus précisément, à l'intérieur de la zone de conservation du schéma d'aménagement, des unités dans lesquelles des actions de protection

devraient être menées afin de préserver la dynamique quasi naturelle de certains peuplements forestiers qui permettent le développement d'espèces d'intérêt.

Les résultats obtenus ont montré qu'afin de prendre en considération la plus grande partie de l'intérêt floristique, les mesures de protection ne devaient porter que sur les zones d'intérêt floristique exceptionnel et particulier, soit en tout 15 polygones sur les 64. Ces derniers ne représentent que 50,98 km², soit 26% du territoire et 77 % de l'ensemble de la superficie forestière de l'île. Cela peut, à première vue, paraître énorme mais la quasi-totalité des zones forestières se trouvent déjà incluses dans les zones de conservation du schéma d'aménagement.

La deuxième difficulté réside dans le fait qu'il n'est pas possible d'extrapoler à l'ensemble d'une unité les observations effectuées dans quelques stations, non seulement, à cause de l'absence de prise de données sur l'histoire du peuplement au cours de l'inventaire mais aussi sur la variation des conditions écologiques à l'intérieur de chaque unité. Au cours du travail, il s'est en effet avéré que l'activité anthropique, principalement les pratiques sylvicoles de chaque propriétaire, était la variable qui permettait d'expliquer les différences de richesse floristique entre les peuplements qui possédaient des conditions écologiques identiques. L'hétérogénéité des variables écologiques à l'intérieur de chaque unité est, quant à elle, un des principes induit par l'approche holistique (section 3.3.2).

Les extrapolations de nos résultats ne sont donc possibles que dans la mesure où les potentialités floristiques d'un peuplement sont connues afin de proposer des actions sylvicoles adaptées à la conservation et au développement d'espèces d'intérêt et non de ce qui peut y être trouvé assurément.

Un des moyens proposé est de mettre d'accord tous les propriétaires concernés afin d'uniformiser les actions dans les zones retenues. Le but de ces actions est de permettre à long terme l'augmentation du nombre de lieux propices au développement de peuplements qui permettent la croissance des espèces d'intérêt.

Deux exemples permettront d'exposer nos idées sur les moyens d'intervention à appliquer pour protéger et permettre le développement durable de la richesse floristique du territoire :

- le cas d'une zone d'intérêt floristique exceptionnel sur sol humide: l'unité 30
- le cas d'une zone d'intérêt floristique exceptionnel sur sol mésique: l'unité 14

5.4.1. Cas d'une zone d'intérêt floristique exceptionnel sur sol humide : l'unité n° 30



Figure 5-1: Vue aérienne des tourbières ouvertes à l'intérieur de l'unité n° 30 (échelle 1:40 000)

L'unité numéro 30 est la seule zone humide terrestre d'intérêt exceptionnel (fig. 5-1). Elle occupe une dépression ouverte mal drainée, de pente très faible et elle est recouverte d'un dépôt de tourbe sur de l'argile.

L'analyse de la base de données détaillée du CER et des photographies aériennes à l'échelle du 1: 15 000 montre que cette unité est, d'un point de vue écologique et biologique, relativement homogène. Le dépôt organique de tourbe de sphaignes occupe 95% de la surface de cette unité.

Les tourbières ouvertes forment 30% de cette superficie. Les quatre secteurs délimités par les cercles gris de la figure 5-1 représentent une partie des tourbières ouvertes qui possèdent encore un fort potentiel floristique. Les tourbières arborescentes plus ou moins denses, issues de la fermeture du couvert arborescent des tourbières ouvertes, occupent 65% de la superficie du dépôt de tourbe. Les derniers 5% sont occupés par un cordon sableux d'origine glacio-marine qui coupe l'unité dans sa longueur.

L'extrapolation des résultats obtenus lors de l'échantillonnage ponctuel à l'ensemble de l'unité n°30 est possible grâce à une certaine homogénéité des conditions écologiques et, conséquemment, de la physionomie de la végétation qui caractérise cette unité.

Quatorze chemins, chacun bordé de deux fossés de drainage, appartenant à autant de propriétaires, traversent perpendiculairement cette unité. Ils servent de lien entre les fermes qui se trouvent au bord de la route et des champs de la partie centrale de l'île. Deux canaux de drainage coupent les chemins perpendiculairement. Cet important système de drainage risque fort de provoquer à plus ou moins long terme un assèchement des tourbières ouvertes et, conséquemment, la perte de ce type d'habitat sur l'île.

Le long des deux transects qui traversent cette unité, seules les tourbières ouvertes rencontrées renferment *Listera australis* et *Platanthera blephariglottis* (cote 1), *Vaccinium corymbosum* (cote 2) et *Calopogon tuberosus* et *Sarracenia purpurea* (cote 3) (cf. Annexe B). Ces stations présentent une

physionomie et des conditions édaphiques spécifiques qui répondent aux exigences écologiques particulières de ces espèces. L'assèchement de ces tourbières causé par le drainage provoque une fermeture progressive du couvert arborescent, si bien qu'actuellement seules quatre zones de moins de trois ha renferment encore des conditions propices à la présence de ces espèces d'intérêt.

D'autre part, les groupements forestiers de cette unité ne présentent aucun intérêt économique du point de vue de l'exploitation intensive de la matière ligneuse. De plus, comme l'avait mentionné Beaubien (1972), ces dépressions humides sont la principale source d'eau douce de l'île et alimentent son réseau hydrographique. Les préoccupations qu'engendre le problème de l'eau sur ce territoire ne sont pas négligeables. En effet, les nappes d'eaux souterraines de l'île d'Orléans connaissent, à cause de pratiques agricoles, de gros problèmes de pollution, d'où la nécessité de mettre en place des zones de protection.

Le rétablissement de conditions hydriques favorables au développement des tourbières devrait être effectué dans l'ensemble de cette unité en réduisant le nombre de chemins et de fossés. La participation de l'ensemble des propriétaires concernés devient nécessaire pour qu'une action efficace permette de réaliser les deux objectifs suivants :

- Constituer des réserves d'eau douce non polluée, un aspect pratique très important pour les propriétaires concernés;
- Rétablir des conditions écologiques qui contrent la fermeture du couvert arborescent et permettent le maintien d'un écosystème renfermant des espèces floristiques intéressantes et présentant un attrait paysager.

5.4.2. Cas d'une zone d'intérêt floristique exceptionnel sur sol mésique : l'unité n°14



Figure 5-2: Vue aérienne de l'unité n°14
(échelle 1: 40 000)

L'unité numéro 14 est l'une des deux zones mésiques d'intérêt exceptionnel. Elle est constituée d'un bouton de pente moyenne sur un dépôt littoral ancien pierreux bien drainé. L'analyse de la base de données détaillée du CER et des photographies aériennes à l'échelle du 1: 15 000 montre que cette unité est, d'un point de vue écologique et biologique, relativement hétérogène. Un bouton est formé d'un sommet et de versants qui possèdent des conditions écologiques différentes et qui supportent des populations végétales différentes. En effet, les hêtraies se développent plus facilement sur les sommets secs tandis que les érablières d'érable à sucre préfèrent les versants. Ces forêts de feuillus

sur sol mésique occupent 95 % de la superficie de l'unité. Les ruptures de pentes et les bas de versants, occupant 5 % de la superficie de l'unité, possèdent un dépôt et des conditions de drainage qui ont favorisé le développement de peuplements mélangés sur sol humide.

La forte pierrosité et la présence d'affleurements rocheux n'ont pas permis le développement de l'agriculture sur l'ensemble de l'unité. De plus, ces peuplements se situent au bout des parcelles des agriculteurs. Ils présentent toutefois un intérêt économique non négligeable pour la récolte du bois de chauffage et du bois d'œuvre et la production de sirop d'érable.

Le long des deux transects qui traversent cette unité, la succession des interventions sylvicoles est la cause principale de la présence ou de l'absence d'espèces d'intérêt, car, potentiellement sur les versants, les conditions écologiques sont réunies pour accueillir les espèces qui croissent dans les érablières d'âge mur comme *Allium tricocum* (cote 1), *Dirca palustris*, *Dryopteris goldiana* (cote 2), *Adiantum pedatum* ou *Caulophyllum thalictroides* (cote 3). L'observation de ces espèces a été faite dans des érablières en bon état de conservation dont les érables à sucre adultes ou suragés avaient atteint plus de 40 cm de diamètre, certainement parce que les pratiques sylvicoles n'y ont jamais été sévères.

C'est sur ces peuplements qu'il faudrait agir en priorité, en trouvant un moyen d'encourager les propriétaires concernés à maintenir, sinon à améliorer ces conditions quasi naturelles. Dans ce cas, il pourrait s'agir de proposer une compensation financière aux propriétaires qui voudraient poursuivre leur pratique sylvicole douce et aussi à ceux qui voudraient développer ce type de pratique sylvicole. Cela permettrait à long terme d'obtenir une zone boisée homogène de grande superficie dans laquelle se retrouvent des conditions favorables au développement de peuplements qui favorisent la croissance des espèces d'intérêt. Contrairement aux cas précédents, l'abandon par quelques propriétaires des pratiques sylvicoles adaptées à la préservation et à la mise en valeur du milieu ne met pas en péril la conservation de l'intérêt floristique à l'intérieur de l'unité. En effet, rappelons qu'un groupement forestier de 4 ha suffit à préserver des conditions propices au développement d'une flore typique de l'érablière laurentienne (Ranney *et al.*, 1981, *in* Jobin *et al.*, 1996). Néanmoins certaines pratiques devraient être interdites. En effet, certaines parcelles montrent des traces d'anciennes coupes à blanc qui sont dommageables au maintien de l'équilibre écologique.

L'extrapolation des résultats obtenus lors de l'échantillonnage ponctuel à l'ensemble de l'unité n°14 est, à la différence du cas précédent, plus difficile à cause évidemment de l'hétérogénéité des conditions écologiques et de la composition des peuplements qui en découle. En effet, les hêtraies se développent sur les sommets dont le sol est plus sec et moins riche que celui des érablières qui se développent sur les versants aux conditions édaphiques plus favorables. Les actions de protection et de mise en valeur ne pourraient donc être uniformes sur l'ensemble de l'unité.

Conclusion

Le cadre écologique de référence (CER) établi au niveau de perception de l'entité topographique permet de connaître et de représenter, au moyen de cartes thématiques, l'organisation spatiale des éléments physiques stables des écosystèmes retenus pour la description du territoire de l'île d'Orléans. Le CER est, par son approche multidisciplinaire, une méthode qui permet la synthèse de bon nombre de connaissances acquises lors des études antérieures menées sur le milieu physique du territoire.

La classification des 441 relevés, par une méthode inspirée de la phytosociologie, a dégagé 25 groupements qui se distinguent par une physionomie, une structure, une composition floristique et des caractéristiques écologiques particulières. Ce travail s'est uniquement attardé à la partie terrestre de l'île. Il a révélé les relations entre les éléments du milieu physique et la végétation qui la supporte, relations qui n'avaient été que partiellement étudiées sur l'île.

L'inventaire a permis aussi d'approfondir la connaissance de la flore terrestre de l'île : 314 taxons ont été rajoutés aux 609 déjà connus de l'île. Sept espèces menacées ou vulnérables ou susceptibles de l'être ont été trouvées sur l'île dont trois n'y avaient jamais été observées. Ces découvertes démontrent l'utilité des inventaires floristiques exhaustifs. En effet, même si certaines espèces comme *Abies balsamea* ou *Acer saccharum* n'avaient jamais été récoltées par les botanistes à cause de leur abondante présence, l'inventaire a permis de découvrir, sur un territoire considéré comme connu, des espèces qui possèdent un intérêt écologique important comme *Malaxis unifolia*, *Equisetum variegatum* ou *Deparia acrostichoides* par exemple.

L'étude a permis la mise au point d'un outil d'aide à la gestion du territoire basé sur la richesse floristique des unités cartographiques définies lors de l'établissement du cadre écologique de référence. C'est une approche nouvelle et donc exploratoire, qui jette les bases d'une méthodologie dont il serait certainement possible d'affiner les résultats. En effet, le calcul de l'intérêt floristique des unités fait appel à la présence des espèces classées en fonction de leur intérêt floristique : espèces menacées ou vulnérables (cote 1), espèces en limite d'aire (cote 2) et espèces rares sur l'île (cote 3), les autres espèces indigènes et introduites (cote 4 et 5) n'ayant pas été retenues pour le calcul.

Le calcul de l'indice de l'intérêt floristique repose aussi sur le type d'occupation des terres. L'outil d'aide à la gestion de la richesse floristique que nous proposons peut s'ajuster aux exigences et aux différents points de vue des utilisateurs potentiels, la détermination des zones d'intérêt floristique étant fixée par la valeur des coefficients choisis lors du calcul de l'indice.

Le scénario choisi, où la valeur écologique des milieux forestiers est prépondérante par rapport à celle des milieux agricoles et où l'importance accordée aux différentes espèces cotées est ordonnée et équilibrée, a sélectionné cinq zones d'intérêt floristique exceptionnel : deux d'entre elles sur sols mésiques, deux autres sur le littoral et une dernière sur sol humide. Cette sélection révèle la diversité des habitats d'un territoire pourtant fortement anthropisé.

L'outil d'aide à la gestion proposé est constitué d'un ensemble de cartes permettant aux aménageurs de localiser des zones d'intérêt floristique et de déterminer pour chacune d'elles les potentialités, les contraintes et la fragilité du milieu. Ces informations pouvant facilement être intégrées aux schémas d'aménagement, elles permettent la mise en place d'une gestion intégrée de ces milieux afin de conserver les richesses naturelles de l'île. Le CER monté sur un système d'information géographique, outil moderne et efficace, permet d'asseoir le développement de la MRC sur une base plus écologique.

Malgré le peu d'attention qui a été accordée aux fossés de drainage et contrairement à notre attente, cette étude a révélé l'importance des fossés sur le maintien de la présence de certaines espèces sur l'île. Des études pourraient être menées afin de connaître exactement le rôle que ces fossés pourraient jouer dans la conservation de la diversité floristique de l'île. Ces études permettraient de comprendre quelles sont les conditions qui favorisent l'apparition de ces espèces. Pourquoi, par exemple, *Bidens eatonii* et *Platanthera flava* var. *herbiola* espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, ne se trouvent sur l'île que dans des fossés alors que leur habitat de prédilection est entre autres le littoral, les marais ou les tourbières.

Notre travail dépasse donc les seules préoccupations de la protection de la flore menacée. En effet, la préservation des divers habitats du territoire permet de conserver une variabilité de conditions tant écologiques que biologiques qui favorise le maintien et la croissance des diverses espèces.

Mais c'est aussi l'intégrité du fonctionnement naturel de l'île qui est en jeu. En effet, les forêts et les tourbières sont les réservoirs d'eau douce de ce territoire qui connaît une pollution dramatique des eaux du sous-sol en raison des pratiques agricoles. La gestion intégrée des ressources permettrait non seulement de laisser un héritage aux générations futures mais aussi de mettre en valeur des richesses naturelles dotées d'un fort potentiel éco-touristique qui pourrait éventuellement être exploité.

Références bibliographiques

- ANSSEAU, C., D. GAGNON & G. GAGNON, 1996. Domaine de l'érablière à tilleul. - pages 170-182 in Ordre des ingénieurs forestiers du Québec. Manuel de Foresterie. Les Presses de l'Université Laval, Québec, 1428 pages.
- ARGUS, G. W., 1986. Studies of the *Salix lucida* and *Salix reticulata* complex in North America. - Journal Canadien de Botanique 64 (3) : 541-551.
- BALLARD, H. E., 1994. Violets of Michigan. – Michigan Botanist 33(4): 131-199.
- BEAUBIEN, P., 1972. Contribution à la géographie physique de l'île d'Orléans, comté de Montmorency. - Thèse de maîtrise, Faculté des lettres, Université Laval, Québec, 130 pages.
- BLAIS, P., 1985. Aménagement et urbanisme. Le schéma d'aménagement. - Gouvernement du Québec, Ministère des affaires municipales, 37 pages.
- BOIVIN†, B., 1992. Les cypéracées de l'est du Canada. - Provancheria n°25, 230 pages.
- BOUCHARD, A. & J. BRISSON, 1996. Domaine de l'érablière à Caryer cordiforme. - pages 160-169 in Ordre des ingénieurs forestiers du Québec. Manuel de Foresterie. Les Presses de l'Université Laval, Québec, 1428 pages.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1932. Plant sociology : The study of plant communities. - McGraw-Hill, New York, 439 pages.
- CARON, A. & R. MARTEL, 1987. Aménagement et urbanisme. Guide explicatif de la loi sur l'aménagement et l'urbanisme. – Gouvernement du Québec, Ministère des affaires municipales, 7 pages.
- CAUBOUE, M., 1972. Étude écologique des forêts ripariennes du Saint-Laurent aux environs de Québec. - Thèse de maîtrise, Faculté de foresterie et de géodésie, Université Laval, Québec, 73 pages.
- CAUBOUE, M., D. MALENFANT, J. TREMBLAY, G. GUIMOND & S. PINEAULT, 1988. Le reboisement au Québec. Guide-terrain pour le choix des essences résineuses. – Gouvernement du Québec, Ministère de l'énergie et des ressources naturelles, Service de la régénération forestière, 32 pages.
- CAYOUILLE, R., 1981. Documentation inédite sur la flore vasculaire du Saguenay conservée dans les archives personnelles de Jacques Cayouille, Aylmer, Québec.

CINQ-MARS, L., 1966. Mise au point sur les Violettes (*Viola* spp.) du Québec. – Le Naturaliste canadien 93: 895-958.

CRANFILL, R. B., 1995. Blechnaceae. - pages 223-227 in *Flora of North America north of Mexico*, Vol. 2: Pteridophytes and Gymnosperms. Oxford University Press, Oxford, New-York, 475 pages.

CRONQUIST, A., 1981. An integrated system of classification of flowering plant. - Columbia University Press, New-York, 1262 pages.

CRONQUIST, A., 1988. The evolution and classification of flowering plants (2^e édition). - New-York Botanical Garden, Bronx, New-York, 555 pages.

CROW, G. E., 1978. A taxonomic revision of *Sagina* (Caryophyllaceae) in North America. - *Rhodora* 80: 1-91.

DAGET, P. & M. GODRON, 1982. Analyse de l'écologie des espèces dans les communautés. - Masson, Paris, 163 pages.

DAJOZ, R., 1996. Précis d'écologie (6^e édition) - Dunod, Paris, 551 pages.

DANSEREAU, P., 1943. Érablière laurentienne, I. Valeur d'indice des espèces. – Canadian Journal of Research, C 21: 66-93.

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'URBANISME ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE, 1994. Les orientations du gouvernement en matière d'aménagement. Pour un aménagement concerté du territoire. - Gouvernement du Québec, Ministère des affaires municipales, 89 pages.

DOYON, D. & R. CAYOUILLE, 1969. Etudes de la flore du comté de Levis : Notes sur quelques espèces d'importance phytogéographique. *Le Naturaliste canadien* 96: 749-757.

DUBÉ, M., 1984. Le Zonage agricole, "un bilan". Secteurs A- île d'Orléans B- Côte-de-Beaupré. – Gouvernement du Québec, Commission de protection du territoire agricole du Québec, 20 pages et 1 carte.

DUCRUC, J.-P., 1991. Le cadre écologique de référence : Les concepts et les variables de la classification et de la cartographie écologique au ministère de l'Environnement. - Ministère de l'environnement du Québec, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, planification écologique, contribution de la cartographie écologique n°42, 40 pages.

DUCRUC, J.-P., 1999. Concepts et principes de la cartographie écologique. – Notes de cours provisoires, Cartographie écologique (FOR-65815), Université Laval, Québec, 9 pages.

DUCRUC, J.-P. & V. GERARDIN, 1995. Essai d'application du cadre écologique de référence au Burkina Faso. - Ministère de l'environnement et de la faune du Québec, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Compte rendu technique du séminaire international sur le cadre de référence tenu à Ouagadougou (Burkina Faso) du 14 au 25 juin 1993, 50 pages.

DUCRUC, J.-P., T. LI & V. GERARDIN, 1995. The ecological reference framework : A hierarchical and multi-scale approach to ecosystems and its implications for land use planning policies. - Congrès de la société internationale d'écologie du paysage (IALE), Toulouse, 21 pages (non-publié).

- FARRAR, J. L., 1996. Les arbres du Canada. – Fides et Service canadien des forêts, Saint-Laurent (Québec), 502 pages.
- FEININGER, T., P. SAINT-JULIEN & A. BOLDDUC, 1995. Géologie pour tous : Québec. - Centre géoscientifique de Québec, 16 pages et 1 carte.
- FERNALD, M. L., 1950. Gray's. Manuel of Botany (8^{ième} édition). – American book company, New-York, 1632 pages.
- GAUTHIER, B., 1971. Contribution à la régionalisation du Saint-Laurent. – Le Naturaliste canadien 98: 401-414.
- GAUTHIER, B., 1980. Les limites phytogéographiques du Saint-Laurent. - Provancheria n°11, 103 pages.
- GAUTHIER, B. & V. LAVOIE, 1975. Étude préliminaire de la végétation du littoral : "Bras-Nord" de l'île d'Orléans. - Centre de recherche sur l'eau, Université Laval, Québec, 82 pages.
- GERARDIN, V., 1967. Étude écologique des érablières de l'île d'Orléans. - Mémoire de fin d'étude, Faculté de foresterie et de géodésie, Université Laval, Québec, 88 pages.
- GERARDIN, V., 1999. Interprétation du cadre écologique de référence. - Notes de cours provisoires, Cartographie écologique (FOR-65815), Université Laval, Québec, 9 pages.
- GERARDIN, V. & G. TURGEON, 1990. Documentation sur le système de traitement et de l'analyse des données écologiques (S.T.A.D.E.). - Ministère de l'environnement, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec, 17 pages (non publié).
- GERARDIN, V., J.-P. DUCRUC & T. LI, 1995. La cartographie du milieu naturel au ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec : Principes, méthodes et résultats. - pages 191-198 in Claudin, J., J. Bernard-Brunet & T. Joliveau, 1997. La cartographie pour la gestion des espaces naturels. Actes des rencontres internationales, Saint-Étienne, 13 au 17 novembre 1995. Cemagref, Crenam, Saint-Étienne, 478 pages.
- GHAMINÉ, L., J.L. DESGRANGES, S. LORANGER & COLLABORATEURS, 1990. Les régions biogéographiques du Saint-Laurent. - Lavalin Environnement Inc. pour Environnement Canada et Pêches et Océans, région de Québec. Rapport technique. Pagination multiple plus annexes.
- GLEASON, H.A. & A. CRONQUIST, 1991. Manual of vascular plants of northeastern United States and adjacent Canada (2^e édition). - New-York Botanical Garden, Bronx, New-York, 910 pages.
- GRANDTNER, M., 1966. La végétation du Québec méridional. - Les Presses de l'Université Laval, Québec, 216 pages.
- GIGUÈRE, N., E. LAFLAMME, A. SCALLON & S.-J. THÉRIAULT, 1994. La situation socio-économique de l'île d'Orléans. - Essai de maîtrise en aménagement du territoire et développement régional, Faculté des études supérieures, Université Laval, Québec, 91 pages.
- GRATTON, L., B. GAUTHIER, J.-Y. GOUPIL & J. LABRECQUE, 1998. Délimitation de la ligne des hautes eaux. - Gouvernement du Québec, Ministère de l'environnement et de la faune, 56 pages.

HAINES, A. & T.F. VINING, 1998. Flora of Maine: A manual of identification of native and naturalized vascular plants of Maine. – V.F. Thomas Co., Bar Harbor, Maine, 847 pages.

HAUKE, R. L., 1995. Equisetaceae. - pages 76-84 *in* Flora of North America north of Mexico, Vol. 2: Pteridophytes and Gymnosperms. Oxford University Press, Oxford, New-York, 475 pages.

HULTEN, E., 1968. Flora of Alaska and neighboring territories: a manual of the vascular plants. – Standford University Press, Standford, California, 1008 pages.

JOBIN, B., C. BOUTIN & J.L. DESGRANGES, 1996. Habitats fauniques du milieu rural québécois : une analyse floristique. - *Journal Canadien de Botanique* 74(3): 323-336.

JURDANT, M., J.-L. BÉLAIR, V. GERARDIN & J.-P. DUCRUC, 1977. L'inventaire du Capital-Nature. Méthode de classification et de cartographie écologique du territoire (3^e approximation). - Direction régionale des terres, pêches et environnement Canada, série de la classification du territoire n°2, 202 pages.

LABRECQUE, J., J. CAYOUCETTE & K. MARINEAU, 1999. Inventaire et localisation des plantes d'intérêt des milieux terrestres, lieu historique et national de la Grosse-île et le mémorial des Irlandais. – Parcs Canada, Unité de gestion de Québec, Service de protection et conservation, Québec, 54 pages.

LACOURSIÈRE, E. & M.M. GRANDTNER, 1972. Les groupements ripariens entre Sainte-Famille et la Pointe d'Argentenaye, île d'Orléans, Québec. - *Le Naturaliste canadien* 99 : 469-507.

LANDRY, B. & M. MERCIER, 1992. Chapitre 23 : Le Québec. – pages 522-543 *in* Notion de géologie (3^e édition). Modulo Éditeur, Outremont, 565 pages .

LAVOIE, G., 1992. Plantes vasculaires susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec. - Gouvernement du Québec, Ministère de l'environnement, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, 180 pages.

LEDUC, A., P. DRAPEAU, Y. BERGERON & P. LEGENDRE, 1992. Study of spatial components of forest cover using partial Mantel test and path analysis. - *Journal of Vegetation Science* 3 : 69-78.

LEVENSON, J. B., 1981. Woodlots as biogeographic island in southern Wisconsin. - pages 13-39 *in* Burger, R. L. & D. M. Sharpe. Forest island dynamics in man-dominated landscapes. Burger, R. L. & D. M. Sharpe (éditeurs), Springer-Verlag, New-york, 310 pages.

LI, T., J.-P. DUCRUC, V. GERARDIN, L. COUILLARD & Y. LACHANCE, 1994. Le cadre écologique de référence du Québec: Les Régions naturelles. Présentation générale. - Gouvernement du Québec, Ministère de l'environnement, 20 pages.

LI, T. & J.-P. DUCRUC, 1999. Les provinces naturelles : Niveau I du cadre écologique du Québec. - Gouvernement du Québec, Ministère de l'environnement, 81 pages.

LONG, G., 1974. Diagnostic en phyto-écologie et aménagement du territoire. Vol. 1 principes généraux et méthodes. - Masson et Cie, Paris, 252 pages.

LUER, C.A., 1975. The Native Orchids of the United States and Canada excluding Florida. – New York Botanical Garden, Bronx, New-York, 361 pages.

MACKEY, B. G., D. W. MCKENNEY, Y. Q. YANG, J. P. McMAHON & M. F. HUTCHINSON, 1996. Site regions revisited : A climatic analysis of Hills' site regions for the Province of Ontario using a parametric method. – Canadian Journal Forest Research 26 : 333-354.

MARCOUX, R., 1980. Étude pédologique des Îles d'Orléans, aux Coudres et aux Grues. Version préliminaire – Ministère de l'agriculture des pêcheries et l'alimentation, Québec, 64 pages et 2 cartes.

MARIE-VICTORIN, Fr., 1995. Flore laurentienne (3^e édition). – Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, 1093 pages.

MCKENNEY, D. W., 1998. Classification climatique du Québec. (travaux inédits ; cf. Mackey et al., 1996). - Ministère de l'environnement du Québec, Direction du patrimoine écologique et du développement durable, 30 pages.

McCLINTOCK, K. A. & M. J. WATERWAY, 1994. Genetic differentiation between *Carex lasiocarpa* and *Carex pellita* (Cyperaceae) in North America. - American Journal of Botany 81(2) : 224-231.

MEILLEUR, A., A. BOUCHARD & Y. BERGERON, 1992. The use of understory species as indicators of landform ecosystem type in heavily disturbed forest: an evaluation in the Haut-Saint-Laurent, Québec. - Vegetatio 102 : 13-32.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC, 1999. Le cadre écologique de référence (CER) pour l'aménagement du territoire et des ressources naturelles. - Direction du patrimoine écologique et du développement durable, Québec, site Web du ministère <http://www.menv.gouv.qc.ca>.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC, 2000. Centre de Donnée du Patrimoine Naturel Québécois (CDPNQ). - Direction du patrimoine écologique et du développement durable, base de données informatiques.

NUNES, A. de F., 1958. Geology of the island of Orleans, Montmorency county, Québec. - Thèse de doctorat, École des gradués de l'Université Laval, Québec, 216 pages.

ODUM, E. P., 1971. Fundamentals of ecology (3^e édition). - W.B. Saunders Compagny, Philadelphia, Pennsylvania, 574 pages.

RAMADE, F., 1993. Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. – Ediscience International, Paris, 822 pages.

RANNEY, J., M. BRUNER & J. B. LEVENSON, 1981. The importance of edge in the structure and dynamics of forest inslands. - pages 67-95 in Burger, R. L. & D. M. Sharpe. Forest island dynamics in man-dominated landscapes. Burger, R. L. & D. M. Sharpe (éditeurs), Springer-Verlag, New-york, 310 pages.

REHDER, A., 1940. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America exclusive of the subtropical and warmer temperate regions. – Macmillan Publishing Co. Inc., New-York, 996 pages.

REVEAL, J. L., 1993. Flowering plant families: An overview. – pages 294-330 in Flora of North America north of Mexico, Vol 1: Introduction. Oxford University Press, Oxford, New York, 372 pages.

- RIVA, J., 1972. Excursion B-19. Géologie des environs de Québec. - Congrès géologique international, 24^e session, Montréal, 60 pages.
- ROUSSEAU, C., 1968. Histoire, habitat et distribution de 220 plantes introduites au Québec. - Le Naturaliste canadien 95(1) : 49-171.
- ROUSSEAU, C., 1974. Géographie floristique du Québec/Labrador : Distribution des principales espèces vasculaires. - Les Presses de l'Université Laval, Québec, 798 pages.
- SAINT-JULIEN, P., 1995. Géologie de la région de Québec. Vol. 1 - Gouvernement du Québec, Ministère des ressources naturelles, Secteur des mines, 62 pages
- SERVICE DES INVENTAIRES ÉCOLOGIQUES, 1981. Vade-mecum des relevés écologiques. - Gouvernement du Québec, Ministère de l'environnement, Service des inventaires écologiques, 61 pages.
- SCOGGAN, H. J., 1978-1979. The Flora of Canada. Volume 2, 3, 4. - Musée national des sciences naturelles, Musées nationaux du Canada, Ottawa, 1771 pages.
- SMITH, A. R., 1995a. Dryopteridaceae. - pages 246-311 *in* Flora of North America north of Mexico, Vol. 2: Pteridophytes and Gymnosperms. Oxford University Press, Oxford, New-York, 475 pages.
- SMITH, A. R., 1995b. Polypodiaceae. - pages 312-330 *in* Flora of North America north of Mexico, Vol. 2: Pteridophytes and Gymnosperms. Oxford University Press, Oxford, New-York, 475 pages.
- SMITH, A. R., 1995c. Thelypteridaceae. - pages 206-222 *in* Flora of North America north of Mexico, Vol. 2: Pteridophytes and Gymnosperms. Oxford University Press, Oxford, New-York, 475 pages
- STATISTIQUES CANADA, 1996. Profil agricole du Québec. - Gouvernement du Québec, Ministère de l'industrie, Division de l'agriculture, 327 pages.
- TANSLEY, A.G., 1935. The use and abuse of vegetational concepts and terms. - Ecology 16: 284-307.
- TROLL, C., 1950. Die geografische Landschaft and ihre Forshung. - Studium Generale 3(45): 163-181.
- THIBAUT, M. & D. HOTTEM, 1985. Les régions écologiques du Québec méridional. -. Gouvernement du Québec, Ministère de l'énergie et des ressources, Service de la cartographie, 1 carte.
- WAGNER Jr., W. H. & J. M. BEITEL, 1995. Lycopodiaceae. - pages 18-37 *in* Flora of North America north of Mexico, Vol. 2: Pteridophytes and Gymnosperms. Oxford University Press, Oxford, New-York, 475 pages.
- WEBER, J. M. & P. W. BALL, 1984. The taxonomy of the *Carex rosea* group (section Phoestoglochyn) in Canada. - Journal Canadien de Botanique 62 : 2058-2073.
- WHITTEMORE, A. T. & B. D. PARFITT, 1997. Ranunculaceae. - pages 85-271 *in* Flora of North America north of Mexico, Vol. 3: Magnoliophyta and Hamamelidae. Oxford University Press, Oxford, New-York, 590 pages.

Annexe A

Code et définition des variables utilisées pour l'inventaire et la cartographie écologique

Altitude : exprimée en mètre, calculée sur le terrain à partir des cartes topographiques au 1:20 000.

Position sur la pente : déterminée a posteriori par photo-interprétation après avoir effectué le tracé du profil topographique de chaque transect :

bacr : bas de crête.

bata : bas de talus.

bave : bas de versant.

berg : zone alluviale, parfois submergée d'un cours d'eau.

button : relief convexe compris entre 25 et 50 m d'altitude.

coteau : forme de terrain de faible convexité avec une partie sommitale importante et de dénivelé généralement inférieur à 100 m.

cord (cordon littoral) : Crête allongée de sable ou de gravier plus ou moins parallèle à la côte mais située à une certaine distance de celle-ci.

cret (crête) : relief rocheux très allongé n'excédant pas 20 m de hauteur, composé d'une partie sommitale de grande convexité et de versants raides. On distingue le bas de la crête.

depr (dépression) : étendue de terrain de forme concave qui comporte une zone d'écoulement vers l'extérieur, cet écoulement peut être plus ou moins marqué.

dete (deuxième terrasse) : terrasse située à une altitude de 25 m.

geol (géolittoral) : rochers ou plages sablonneuses à la limite des hautes marées

hara (haut de ravin) : partie supérieure d'une vallée étroite et escarpée creusée dans du matériel meuble.

hata : haut de talus.

have : haut de versant.

lede (levée dans dépression) : bourrelet de quelques mètres de hauteur (1 à 2 m) à l'intérieur d'une dépression.

mive : mi-versant.

ravin : vallée étroite aux versants escarpés creusés dans du matériel meuble (argile, sable); déclivité des versants > 50 % et dénivelé entre 50 et 5 m.

repl (replat) : portion de territoire (horizontale ou subhorizontale) en position intermédiaire dans un versant.

somm (sommet) : Partie supérieure d'une colline (dénivelé de plus de 100 m) ou d'une butte (dénivelé compris entre 50 et 100 m).

talu (talus) : versant court à pente raide des terrasses du pourtour de l'île.

tamv (talus mi-versant) : rupture abrupte de pente située sur les longs versants du plateau central de l'île.

temm (terrasse mic-mac) : première terrasse située à une altitude moyenne de 5 m, touchée dans sa partie inférieure par les marées extrêmes.

trte (troisième terrasse) : terrasse située à une altitude de 50 m.

vallon : petite vallée courte et peu profonde dont les versants sont peu prononcés et de faible déclivité (< 10 %).

ver (versant) : fait le lien entre la partie sommitale des reliefs marqués et la partie inférieure (dépressions).

Forme de la pente : concave, convexe, régulière ou ondulée.

Déclivité : exprimée en classe de pente:

Classe	Valeur	Classe	Valeur
a	de 0 à 2 %	e	de 15 à 30 %
b	de 2 à 5 %	f	de 30 à 60 %
c	de 5 à 10 %	g	plus de 60 %.
d	de 10 à 15 %		

Submersion : trois classes

0 : jamais de submersion,

1 : remontée de la nappe phréatique ou formations de mares occasionnelles (fortes pluies ou fonte des neiges au printemps)

2 : submersions régulières (fortes marées).

Physionomie :

arbu : arbustaie, peuplement ligneux compris entre 1,5 et 4 m de haut

arha : arbustaie haute, peuplement ligneux supérieur à 4 m de haut

arri : arbustaie ripicole, peuplement ligneux de moins de 4 m de hauteur situé dans la zone littorale touchée par les hautes marées de récurrence deux ans

bdcp : herbaçaie qui longe un bord de champ le long d'un chemin

foar : fossé à couverture arbustive

fohe : fossé à couverture herbacée

fore : forêt

grav : herbaçaie éparse dans des zones où le sol a été enlevé pour le prélèvement du dépôt meuble (gravière)

haar : haie arbustive

hari : haie ripicole

herb : herbaçaie

lizi : peuplement de ligneux de plus de 7 m en lisière des forêts

prai : prairie

rebo : remblais boisés formés lors de la canalisation des cours d'eau

roch : herbacée éparse sur rocher littoral

tour : tourbières ouvertes

Densité : projection verticale au sol du recouvrement de la canopée exprimée en 6 classes de pourcentage

Hauteur : exprimée en 8 classes

Classe de densité/hauteur

DENSITÉ (en %)	HAUTEUR (en m)							
	22	17	12	7	4	1.5	0.8	
80-100	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
60-80	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
40-60	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
25-40	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
5-25	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
0-5	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8

Espèces dominantes : lorsque cela était possible, les trois espèces les plus abondantes de chaque strate étaient notées.

Strate 1 : ligneux dominants

Strate 2 : ligneux surcimés

Strate 3 : ligneux de la strate arbustive

Strate 4 : herbacées ou plantules

Code des principales espèces ligneuses

code	Taxon	code	Taxon	code	Taxon
abba	<i>Abies balsamea</i>	eric	<i>Ericaceae</i>	pobe	<i>Populus x bernardii</i>
acru	<i>Acer rubrum</i>	fagr	<i>Fagus grandifolia</i>	pogr	<i>Populus grandidentata</i>
acsa	<i>Acer saccharum</i>	fram	<i>Fraxinus americana</i>	popu	<i>Populus sp.</i>
acpe	<i>Acer pensylvanicum</i>	frni	<i>Fraxinus nigra</i>	potr	<i>Populus tremuloides</i>
acsp	<i>Acer spicatum</i>	frpe	<i>Fraxinus pensylvanica</i>	prvi	<i>Prunus virginiana</i>
alru	<i>Alnus incana ssp. rugosa</i>	kaan	<i>Kalmia angustifolia</i>	quru	<i>Quercus rubra</i>
amel	<i>Amelanchier sp.</i>	ilex	<i>Ilex verticillata</i>	rubu.	<i>Rubus sp</i>
beal	<i>Betula alleghaniensis</i>	lari	<i>Larix laricina</i>	ruid	<i>Rubus idaeus</i>
bepa	<i>Betula papyrifera</i>	nemo	<i>Nemopanthus mucronatus</i>	sali	<i>Salix sp.</i>
bepo	<i>Betula populifolia</i>	osvi	<i>Ostrya virginiana</i>	taca	<i>Taxus canadensis</i>
chca	<i>Chamaedaphne calyculata</i>	phys	<i>Physocarpus opulifolius</i>	tsuca	<i>Tsuga canadensis</i>
coal	<i>Cornus alternifolia</i>	pigl	<i>Picea glauca</i>	thoc	<i>Thuja occidentalis</i>
coco	<i>Corylus cornuta ssp. cornuta</i>	pima	<i>Picea mariana</i>	vial	<i>Viburnum alnifolium</i>
cost	<i>Cornus stolonifera</i>	piru	<i>Picea rubens</i>	vica	<i>Viburnum cassinoides</i>
crat	<i>Crataegus sp.</i>	pist	<i>Pinus strobus</i>		

Drainage (d'après Cauboue *et al.*, 1988)**1 : rapide**

L'eau du sol provient uniquement des précipitations et disparaît très rapidement; la nappe phréatique et les mouchetures sont absentes.

2 : bon

L'eau du sol provient uniquement des précipitations et parfois du drainage oblique; l'eau excédentaire se retire facilement, la nappe phréatique et les mouchetures sont absentes dans le premier mètre.

3 : modérément bon

L'eau du sol provient uniquement des précipitations et parfois du drainage oblique; l'eau excédentaire s'évacue; la nappe phréatique n'est généralement pas présente dans le profil mais les mouchetures sont marquées à partir de 50 cm de profondeur.

4 : imparfait

L'eau du sol provient à la fois des précipitations, des eaux souterraines et parfois du drainage oblique; l'eau excédentaire s'évacue lentement et le sol reste humide pendant une partie importante de la saison de croissance; la nappe phréatique est souvent présente au-delà de 50 cm et les mouchetures apparaissent près de la surface

5 : mauvais

L'eau du sol provient à la fois des précipitations, des eaux souterraines et parfois du drainage oblique; l'eau est habituellement en excédent durant toute la saison de croissance et la nappe phréatique affleure fréquemment; les mouchetures sont marquées dès la surface.

6 : très mauvais

L'eau du sol provient de la nappe phréatique qui affleure ou qui est au-dessus de la surface du sol durant toute la saison de croissance.

*** : présence de drainage oblique**

Type d'humus

hmu : (hydromull) mélange organo-minéral très humide qui se développe dans la zone littorale

mul : mull

mod : moder

mor : mor

hum : (humique) horizon organique supérieur à 30 cm d'épaisseur

Épaisseur de l'humus : exprimée en cm

Profondeur minimale des mouchetures : exprimée en cm

Abondance des mouchetures : exprimée en 3 classes

1 : moins de 10 %

2 : de 19 à 50 %

3 : plus de 50 %

Texture du dépôt : évaluée au champ par des tests tactiles et gustatifs ; exprimée en classes en fonction de la teneur des 3 classes texturales **argiles, limons et sables**

Épaisseur du dépôt : exprimée en cm

Nature de la pierrosité du dépôt : exprimé en 3 classes

graviers : particules de moins de 2 cm de diamètre

cailloux : fragments de 5 à 15 cm de diamètre

blocs : pierres de plus de 15 cm de diamètre

Abondance de la pierrosité du dépôt : exprimée en 3 classes

1 : moins de 10 %

2 : de 19 à 50 %

3 : plus de 50 %

Épaisseur de la matière organique : exprimée en cm.

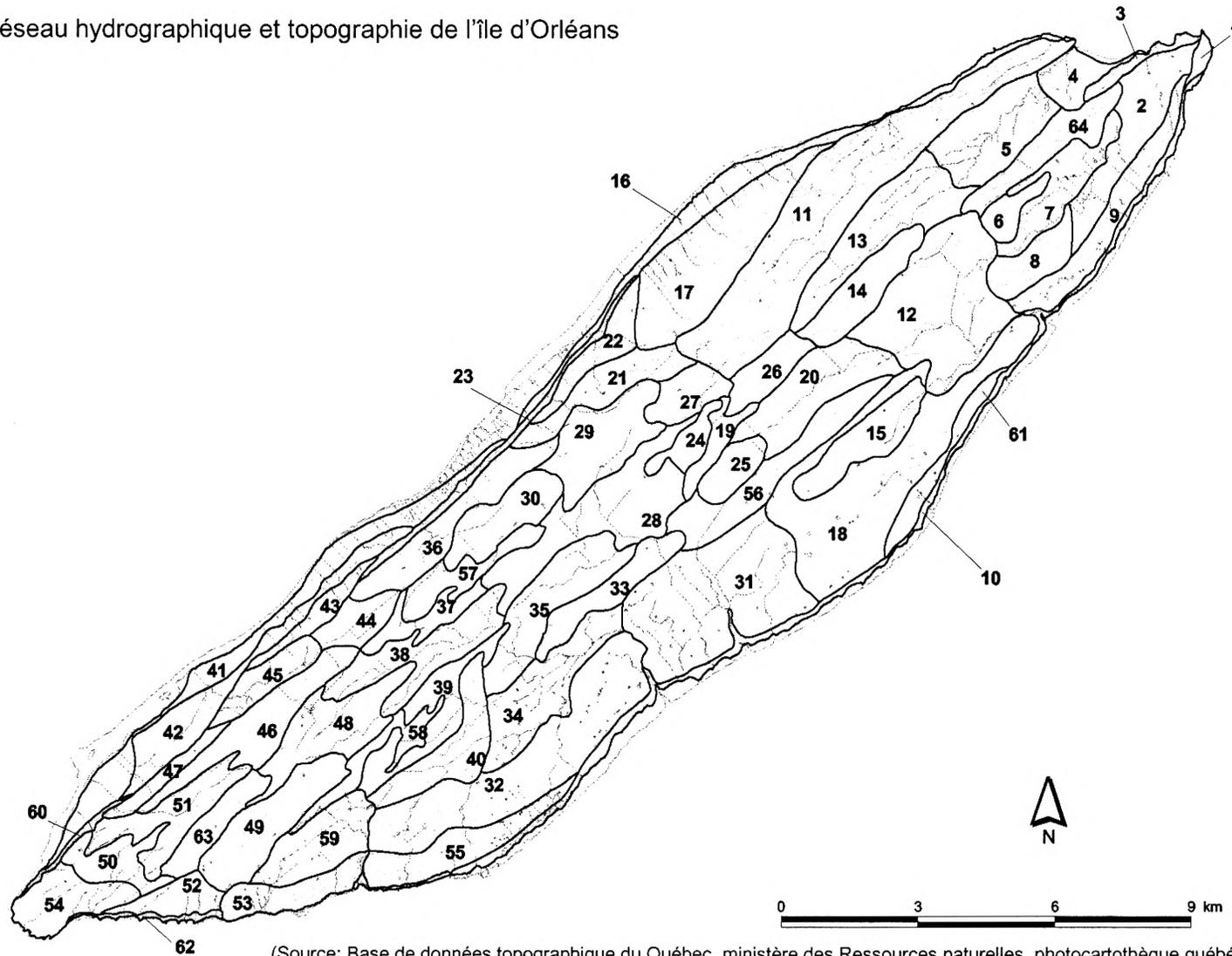
Code des types de groupements :

Saulaies littorales :	1
Aulnaies littorales :	2
Rochers littoraux :	3
Peupleraies littorales :	4
Frênaies littorales :	5
Tourbières ouvertes :	7
Tourbières fermées :	8
Forêts mélangées humides avec submersion :	10
Forêts mélangées humides sans submersion :	9
Aulnaies du plateau central :	11
Peupleraies humides du plateau central :	12
Érablières d'érable rouge bien drainées :	13
Prucheraies intérieures :	14
Prucheraies sur versants et talus :	15
Hêtraies :	16
Érablières d'érable à sucre "acides" :	17
Érablières d'érable à sucre "nitro-acides" :	18
Érablières d'érable à sucre "riches" :	19
Érablières d'érable à sucre sur talus :	20
Érablières d'érable à sucre "pauvres" :	21
Chênaies :	22
Peupleraies bien drainées :	23
Pessières d'épinette blanche :	24
Prairies :	6
Fossés, haies, bord de chemin et de champs :	25
Relevés non classés :	26

Annexe B

Description du Cadre écologique de référence (CER)

Numéro des unités cartographiques du CER,
réseau hydrographique et topographie de l'île d'Orléans



(Source: Base de données topographique du Québec, ministère des Ressources naturelles, photocartotheque québécoise)

Description physique détaillée des entités cartographiques

Unité	Forme générale	Morphologie secondaire	Forme détaillée	Pente	Dépôt	Drainage	Superficie en %
1	Button		Crête	e	0S	1	50
			Terrasse	b	6CS	2 3	40
			Talus	f	0S	1	10
2	Coteau	convexe	Versant	c	6CS	2	95
			Dépression	a	7AB	6	5
3	Versant court	convexe	Versant	e	6CGR	2	100
4	Terrasse		Terrasse inférieure	b	6BS	3 4	50
			Terrasse supérieure	b	6CS	2	45
			Terrasse inférieure	b	6BL	5	5
5	Dépression ouverte		Plateau	b	5AA	4 5	90
			Ravin	f	3AL	2 3*	10
6	Button		Button	c	6CS	2	100
7	Replat		Dépression	a	6CL	5 6	60
			Terrain	b	6CL	2 3	40
8	Button		Button	d	6CL	2	100
9	Bas de versant	convexe	Versant	c	0RS	2	70
		convexe	Versant	c	6CL	2	30
10	Terrasse micmac		Terrasse	b	6BS	2	90
			Talus	f	8R	2	10
11	Sommet	crénelé	Versant	c	6CL	2	50
			Crête	f	1AYR	2	35
			Dépression	a	7AB	6	15
12	Dépression ouverte		Dépression	a	7PB	6	50
			Dépression	b	6CL	4	40
			Replat	c	6CL	2 3	10
13	Vallon		Versant	b	6CL	4	40
			Dépression	a	6CL	5 6	30
			Versant	c	6CL	3 4	30
14	Button		Button	c	6CG	2 3	95
			Dépression	b	7AB	6	5
15	Dépression sommitale ouverte		Dépression	a	7AB	6	80
			Versant	b	6CL	3	20
16	Terrasse micmac		Terrasse micmac	b	6BL	5	95
			Terrasse supérieure	b	6BS	5	5
17	Versant	convexe	Versant	c	6CL	2	95
			Talus	g	8R	2	5
18	Coteau		Sommet	b	6CL	2	55
			Versant	c	6CG	2	40
			Dépression	b	6CL	5	5
19	Sommet		Versant	c	6CL	2	70
			Crête	e	1AYR	2	30
20	Vallon		Vallont	b	5AA	4 5	100
21	Replat	concave	Terrain	b	6CL	2 3	80
			Dépression	a	5AA	4 5	20
22	Versant court	convexe	Versant	d	6CS	2	100
23	Escarpement		Escarpement	g	8R	2	100
24	Dépression fermée		Dépression	b	5AA	4 5	50
			Dépression	b	7AB	6	50

Description physique détaillée des entités cartographiques (suite)

Unité	Forme générale	Morphologie secondaire	Forme détaillée	Pente	Dépôt	Drainage	Superficie en %
25	Dépression fermée		Dépression	a	7PB	6	95
			Dépression	a	7P	6	5
26	Bas de versant		Replat	b	7AB	6	35
			Versant	c	6CLR	2 3	35
			Replat	b	5AAR	5	30
27	Cuvette		Versant	b	6CL	2	90
			Dépression	a	6CL	4	10
28	Versant		Versant	b	6CL	2	100
29	Replat		Replat	b	5AA	5 6	100
30	Dépression ouverte		Dépression	a	7AB	6	65
			Dépression	a	7P	6	30
			Cordon	c	6CG	2	5
31	Versant	concave	Versant	c	6CL	2	85
		concave	Dépression	b	6CL	4 5	15
32	Versant	convexe	Versant	d	6CL	2	80
		convexe	Replat	b c	6CL	3 4	20
33	Haut de versant		Versant	c	6CG	2	100
34	Dépression ouverte		Dépression	b	6CL	4 5	60
			Levée	b	6CL	3	40
35	Dépression ouverte		Dépression	b	7PB	6	70
			Levée	b	6CL	4 5	30
36	Replat		Replat	b	6CL	2	90
			Replat	b	1AY	2	10
37	Versant		Versant	c	6CL	2 3	100
38	Dépression ouverte		Dépression	b	6CL	5 6	95
			Levée	b	6CL	2 3	5
39	Haut de versant		Versant	b	6CL	2 3	95
			Dépression	a	6CL	5	5
40	Replat		Dépression	b	7PB	6	85
			Levée	b	6CL	3	15
41	Terrasse micmac		Terrasse	b	6BL	5	100
42	Deuxième terrasse		Replat	b	0RL	4 5	40
			Dépression	a	7AB	6	30
			Replat	c	6CS	4 5	30
43	Versant court	concave	Versant	d	6CS	2 3	100
44	Vallon		Versant	c	6CL	4 5	100
45	Vallon		Versant	d	6CS2	1 2	95
			Ravin	e	3AS	2 3*	5
46	Versant		Versant	c	6CL	2	100
47	Versant court		Versant	d	6CL	2	100
48	Versant		Versant	b	6CL	3	60
			Dépression	a	5AA	5 6	30
			Crête	d	1AY	2	10
49	Sommet		Sommet	d	6CL	2	100
50	Versant		Versant	c	6CS	2 3	95
			Dépression	b	5AA	5 6	5
51	Vallon		Versant	b	6CL	4 5	100

Description physique détaillée des entités cartographiques (suite)

Unité	Forme générale	Morphologie secondaire	Forme détaillée	Pente	Dépôt	Drainage	Superficie en %
52	Versant	convexe	Versant	d	6CL	2	100
53	Versant	ondulé	Versant	e	6CLR	2	90
			Ravin	g	0S	2 3*	10
54	Versant	crénelé	Versant	c	6CS	2	60
			Versant	c	6CG	2	30
			Dépression	a	6CL	4 5	10
55	Versant	convexe	Versant supérieur	d	0RL	2	95
			Versant inférieur	e f	OS	2	5
56	Versant		Versant	b	6CL	4	100
57	Replat		Replat	a	5AA	4 5	100
58	Replat		Dépression	b	5AA	5 6	95
			Levé	c	6CL	2 3	5
59	Vallon		Button	c	6CL	2	55
			Versant	c	6CL	2	40
			Dépression ouverte	b	6CL	5	5
60	Escarpement		Escarpement	g	8R	2	100
61	Versant court		Versant	d	6CS	2	100
62	Escarpement		Escarpement	g	8R	2	100
63	Haut de versant		Versant	c	6CL	2 3	95
			Replat	a	6CL	5 6	5
64	Versant		Versant inférieur	c	6CS	2	70
			Dépression bas de versant	b	6CL	5 6	20
			Versant supérieur	c	6CL	2	10

Espèces de cote 1,2 et 3 présentes dans chaque unité cartographique

Unité	espèce de cote 1	espèce de cote 2	espèce de cote 3
1			Anemone americana Cornus rugosa Equisetum hyemale Melampyrum lineare Viola renifolia var. brainerdii (Asplenium trichomanes) ¹ (Astragalus alpinus var. brunetianus) (Desmodium canadense) (Draba arabisans) (Selaginella rupestris) (Solidago uliginosa) (Woodsia ilvensis)
4		Apios americana Pilea pumila	Cicuta bulbifera Cornus rugosa Equisetum hyemale Geum laciniatum
5			Equisetum scirpoides
7		Polygala sanguinea	Drosera rotundifolia Sarracenia purpurea Smilacina trifolia
10	Rosa rousseauiorum	Asclepias incarnata Plantago maritima Teucrium canadense var. canadense Thalictrum dioicum	Astragalus alpinus var. brunetianus Circaea x fernaldii Cornus rugosa Hypericum punctatum Lobelia kalmii Parthenocissus quinquefolia Populus x bernardii Potentilla tridentata Scutellaria parvula Selaginella rupestris Woodsia ilvensis (Actaea x ludovicii) (Deparia acrostichoides)
11		Rubus odoratus Viola blanda var. blanda Viola canadensis Viola sororia	Actaea rubra f. neglecta Adiantum pedatum Carex scabrata Corallorhiza maculata Dryopteris x bootii Melampyrum lineare Osmorhiza longistylis Polypodium appalachianum x virginianum
12		Dirca palustris Viola sororia	Carex scabrata Deparia acrostichoides Dryopteris x bootii Monotropa hypopithys Rosa nitida

¹ Les espèces entre parenthèses appartiennent à une unité linéaire trop petite pour être cartographiée et différente de l'unité (littoral rocheux pour les unités 1 et 54 et talus pour l'unité 10)

Espèces de cote 1,2 et 3 présentes dans chaque unité cartographique

Unité	espèce de cote 1	espèce de cote 2	espèce de cote 3
13		<i>Dirca palustris</i>	<i>Corallorhiza maculata</i> <i>Goodyera oblongifolia</i>
14	<i>Allium tricoccum</i>	<i>Botrychium dissectum</i> <i>Dirca palustris</i> <i>Dryopteris goldiana</i> <i>Viola sororia</i>	<i>Actaea x ludovicii</i> <i>Adiantum pedatum</i> <i>Botrychium matricariifolium</i> <i>Carex scabrata</i> <i>Caulophyllum thalictroides</i> <i>Deparia acrostichoides</i> <i>Moneses uniflora</i> <i>Viola renifolia</i> var. <i>brainerdii</i> <i>Viola selkirkii</i>
15	<i>Woodwardia virginica</i>	<i>Panax trifolius</i> <i>Polygonum arifolium</i>	<i>Aralia hispida</i> <i>Arceuthobium pusillum</i> <i>Carex paupercula</i> <i>Smilacina trifolia</i>
16	<i>Rosa rousseauiorum</i>	<i>Amphicarpa bracteata</i> <i>Apios americana</i> <i>Bidens connata</i> var. <i>petiolata</i> <i>Juglans cinerea</i> <i>Rubus odoratus</i> <i>Vaccinium vitis-idaea</i>	<i>Anemone americana</i> <i>Antennaria howellii</i> ssp. <i>canadensis</i> <i>Arctostaphylos urva-ursi</i> <i>Cicuta bulbifera</i> <i>Cuscuta gronovii</i> <i>Eupatorium rugosum</i> <i>Pyrola asarifolia</i> <i>Selaginella rupestris</i> <i>Woodsia ilvensis</i>
17		<i>Viola sororia</i>	
18			<i>Osmorhiza longistylis</i>
19	<i>Allium tricoccum</i>	<i>Panax trifolius</i>	
20		<i>Panax trifolius</i>	<i>Moneses uniflora</i>
21			<i>Corallorhiza maculata</i>
23		<i>Juglans cinerea</i> <i>Viola canadensis</i>	<i>Cornus rugosa</i> <i>Equisetum hyemale</i>
24			<i>Hydrocotyle americana</i>
25	<i>Platanthera blephariglottis</i>	<i>Rubus chamaemorus</i>	<i>Andromeda glaucophylla</i> <i>Carex pauciflora</i> <i>Geocaulon lividum</i> <i>Sarracenia purpurea</i> <i>Smilacina trifolia</i>
26		<i>Panax trifolius</i>	<i>Botrychium matricariifolium</i> <i>Corallorhiza maculata</i> <i>Galium kamtschaticum</i> <i>Moneses uniflora</i>
28			<i>Actaea rubra</i> f. <i>neglecta</i> <i>Corallorhiza maculata</i> <i>Viola selkirkii</i>
29			<i>Calopogon tuberosus</i> var. <i>tuberosus</i> <i>Drosera rotundifolia</i> <i>Hydrocotyle americana</i> <i>Pogonia ophioglossoides</i>

Espèces de cote 1,2 et 3 présentes dans chaque unité cartographique

Unité	espèce de cote 1	espèce de cote 2	espèce de cote 3
30	Listera australis Platanthera blephariglottis	Botrychium dissectum Vaccinium corymbosum	Calopogon tuberosus var. tuberosus Carex limosa Carex pauciflora Carex paupercula Hydrocotyle americana Pogonia ophioglossoides Sarracenia purpurea Smilacina trifolia (Botrychium matricariifolium)
33		Panax trifolius Viola blanda var. blanda	
34		Rubus vermontanus	Equisetum scirpoides Equisetum variegatum Potentilla tridentata Salix myricoides var. myricoides
35		Panax trifolius	Moneses uniflora Smilacina trifolia
37			Actaea x ludovicii
38		Viola blanda var. blanda	Hydrocotyle americana Moneses uniflora
39	Allium tricoccum	Panax trifolius Pyrola minor Rubus odoratus	Adiantum pedatum Corallorhiza maculata Deparia acrostichoides Malaxis unifolia
40		Aster novae-angliae Spiraea tomentosa Viola blanda var. blanda	Actaea rubra f. neglecta Deparia acrostichoides Drosera rotundifolia Gentiana linearis Hydrocotyle americana Hypericum punctatum Vaccinium caespitosum
41		Acer saccharinum Apios americana Polygonum coccineum Populus deltoides	Cuscuta gronovii Geum laciniatum Hydrocotyle americana Populus x jackii Salix myricoides var. myricoides
42		Agrymonia gryposepala Aster novae-angliae Bidens connata var. petiolata Rubus vermontanus	Actaea rubra f. neglecta Cornus rugosa Deparia acrostichoides Populus x smithii Pyrola asarifolia
44			Luzula multiflora ssp. multiflora Salix myricoides var. myricoides
48	Allium tricoccum	Dicentra canadensis Dryopteris goldiana Panax trifolius Viola canadensis	Adiantum pedatum Circaea x fernaldii Deparia acrostichoides Polystichum braunii

Espèces de cote 1,2 et 3 présentes dans chaque unité cartographique

Unité	espèce de cote 1	espèce de cote 2	espèce de cote 3
49		Hypericum mutilum Veronica peregrina var. peregrina Viola blanda var. blanda	
50		Bidens connata var. petiolata Polygonum arifolium	
51	Bidens eatonii Platanthera flava var. herbiola	Carex conoidea Hypericum mutilum Smilax herbacea	Carex scabrata Drosera rotundifolia Hydrocotyle americana Luzula multiflora ssp. multiflora Potentilla tridentata Salix myricoides var. myricoides Vaccinium caespitosum
53		Anemone acutiloba Dicentra canadensis Juglans cinerea Viola canadensis Viola sororia	Actaea x ludovicii Adiantum pedatum Anemone americana Carex peckii Caulophyllum thalictroides Eupatorium rugosum Osmorhiza longistylis Deparia acrostichoides
54		Carex prasina (Oxytropis campestris var. johannensis) (Plantago maritima)	Carex scabrata Hypericum punctatum Osmorhiza longistylis (Aster tradescanti)
55		Rubus odoratus	Polypodium appalachianum x virginianum
57			Carex wiegandii Smilacina trifolia
58		Panax trifolius Viola blanda var. blanda	
59		Hypericum mutilum	
60		Agrimonia gryposepala	
62			Uvularia sessilifolia
63	Allium tricoccum	Agrimonia gryposepala Carex plantaginea Dryopteris goldiana Panax trifolius Viola canadensis Viola sororia	Actaea x ludovicii Actaea rubra f. neglecta Adiantum pedatum Carex scabrata Caulophyllum thalictroides Circaea x fernaldii Deparia acrostichoides Uvularia sessilifolia
64		Dirca palustris Pyrola minor	Corallorhiza maculata Monotropa hypopithys Pyrola asarifolia

Annexe C

Description des fichiers du CD-Rom

Installer le logiciel Arc-Explorer et ouvrir le fichier orleans.aep.

Ou ouvrir orleans.apr si vous possédait le logiciel Arc-View.

Thèmes présentés dans les fichiers orleans.aep et orleans.apr :

Espèces désignées menacées ou vulnérables ou susceptibles de l'être

- Localisation des 7 espèces observées

Localisation des différents groupements :

- Groupements du littoral
- Groupements « terrestres » sur sols humides
- Groupements sur sols mésiques sauf les érablières
- Érablières d'érable à sucre
- Groupements anthropiques

Information sur les 441 relevés : informations disponibles (disponibles aussi pour les groupements)

- Numéro de relevé (Num)
- Coordonnée MTM_X (Nab-83)
- Coordonné MTM_Y (Nab-83)
- Type de groupement (Type code *cf.* Annexe A)
- Densité du peuplement (Densite code *cf.* Annexe A)
- Hauteur du peuplement (Hauteur code *cf.* Annexe A)

- 1^{ère} espèce de la strate arborescente dominante (Esp1-str1)
- 2^{ème} espèce de la strate arborescente dominante (Esp2-str1)
- 1^{ère} espèce de la strate arborescente dominée (Esp1-str2)
- Position topographique (Position)
- Altitude en mètre (Altitude)
- Type d'humus (Humus code *cf.* Annexe A)
- Dépôt (Depot code *cf.* page 42)
- Drainage (Drainage code *cf.* Annexe A)
- Nombre d'espèces observées (Reco)

Unités cartographiques : informations disponibles

- Aire en m² (Area)
- Numéro de l'unité (Unité)
- Forme général de relief (Formeg)
- Pente (Pente)
- Dépôt (Depot)
- Drainage (Drain)
- Zone d'intérêt écologique du scénario retenu (Classement)

Cartes thématiques :

- Forme générale de relief
- Pente dominante
- Dépôt dominant
- Drainage dominant
- Occupation des sols
- Zones d'intérêt floristique pour le scénario retenu

Autres informations

- Batiments
- Courbe de niveau
- Réseau hydrographique
- Réseau routier
- Modèle numérique d'élévation

Typologie des groupements :

• Tableau de végétation de chaque groupement avec tous les relevées	
• et la liste complète des espèces :	Phyorl(1-9).lst
• Tableau de végétation synthétique : chaque groupement avec la liste complète des espèces :	Phyorl(1-9).syn
• Tableaux de végétation spécifiques à chaque groupement avec un tri sur la liste des espèces:	
Saulaies littorales :	01saulaies.lst
Aulnaies littorales :	02aulnlit.lst
Rochers littoraux :	03rocher.lst
Peupleraies littorales :	04peulito.lst
Frênaies littorales :	05frenailit.lst
Tourbières ouvertes :	06tourbouv.lst
Tourbières fermées :	07tourferm.lst
Forêts humides avec et sans submersion :	08forethum.lst
Aulnaies terrestres :	09aulplacen.lst
Peupleraies terrestres humides :	10peuterr.lst
Érablières d'érable rouge bien drainées :	11eraerrou.lst
Prucheraies sur levées dans dépression :	12prulede.lst
Prucheraies sur versants abrupts et talus :	13pruver.lst
Hêtraies :	14hetraies.lst
Érablières d'érable à sucre acides, nitro-acides, riches, pauvres et sur talus:	15eraers.lst
Chênaies :	16chenaie.lst
Peupleraies bien drainé :	17peudrain.lst
Pessières :	18pessie.lst
Fossés et haies :	19haiefoss.lst
Prairies :	20prairies.lst
Autres relevés non inclus dans les groupements:	21autrerel.lst
Ouvrages et articles spécifiques ayant servi à l'identification des plantes :	Taxon.doc