

PHILIPPE LAMARRE

CARACTÉRISATION DE LA VÉGÉTATION DE QUATRE MARAIS DE L'ESTUAIRE D'EAU DOUCE DU FLEUVE SAINT-LAURENT

Essai présenté
à Najat Bhiry
dans le cadre du programme de maîtrise professionnelle en biogéosciences de
l'environnement
pour l'obtention du grade de maître ès sciences (M.Sc.)

DÉPARTEMENT DE GÉOGRAPHIE
FACULTÉ DE FORESTERIE, DE GÉOGRAPHIE ET DE GÉOMATIQUE
QUÉBEC

HIVER 2012

RÉSUMÉ

Dans l'estuaire moyen du fleuve Saint-Laurent, de nombreux marais sont soumis à divers processus érosifs. Ainsi, des radeaux de végétation abritant parfois des espèces désignées menacées ou vulnérables sont arrachés, déplacés et désagrégés causant par le fait même une perte d'habitat de ces espèces. L'objectif général de cet essai est de caractériser la végétation de quatre marais intertidaux de l'estuaire d'eau douce du Saint-Laurent en mettant l'emphasis sur trois espèces menacées ou vulnérables, en l'occurrence *Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculé variété de Victorin), *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii* (Fern.) (Gentianopsis élancé variété de Victorin) et *Eriocaulon parkeri* (Robinson) (Ériocaulon de Parker).

Les résultats indiquent la présence de près de 30 espèces différentes dans chacun des sites. Les espèces dominantes sont *Spartina pectinata* (Link.) (Spartina pectinée), *Lythrum salicaria* (L.) (Lythrum salicaire) et *Schoenoplectus pungens* (Vahl.) (Scirpe piquant). En ce qui concerne les espèces à statut particulier, *Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin) et *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii* (Fern.) (Gentianopsis élancé variété de Victorin) colonisent le haut marais où l'on retrouve un épais dépôt de surface de texture fine à moyenne. Cependant, *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii* (Fern.) (Gentianopsis élancé variété de Victorin) nécessite une forte de luminosité. Cette caractéristique restreint la localisation de cette espèce dans le haut du talus d'érosion qui délimite le haut du bas marais. *Eriocaulon parkeri* (Robinson) (Ériocaulon de Parker) colonise la zone du bas marais.

Certains facteurs régissent la répartition de toutes les espèces répertoriées dans les sites étudiés, notamment la hauteur de la marée, le niveau de la nappe phréatique ainsi que la présence d'un épais dépôt de surface, de texture fine à moyenne.

Mots clés : *Cicuta maculata* var. *victorinii*, *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii*, *Eriocaulon parkeri*, marais intertidaux, estuaire d'eau douce, fleuve Saint-Laurent, Québec.

AVANT-PROPOS

Le présent essai est le résultat du soutien et de l'assistance de nombreuses personnes. Je tiens d'abord à remercier Mme Najat Bhiry, professeure au département de géographie de l'Université Laval, et Mme Danielle Cloutier, chargée d'enseignement à la maîtrise en biogéosciences de l'environnement, qui par leurs conseils et leurs encouragements m'ont grandement aidé à franchir cette étape qu'est la réalisation d'un essai de fin de maîtrise. Je tiens à remercier Mme Line Couillard du Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs pour son implication dans l'évaluation de cet essai. Également, Mme Hélène Gilbert et Mme Audrey Lachance du Bureau d'Écologie Appliquée pour le partage des relevés floristiques et leur collaboration lors du travail de terrain.

Je désire également remercier Mme Élisabeth Robert, professionnelle de recherche au centre d'études nordiques de l'Université Laval, pour son aide inestimable lors de l'étape des relevés de végétation ainsi que pour l'identification des spécimens récoltés.

Je tiens à remercier Mme Audrée Gervais, candidate à maîtrise en sciences géographiques de l'Université Laval, pour son aide, son support et sa bonne humeur contagieuse lors des journées de récoltes de données sur le terrain.

Finalement, il m'est indispensable de remercier ma famille et mes amis pour leur support moral. Merci à mes parents, Julie Dion et Daniel Lamarre, d'avoir toujours cru en mes capacités et de ne jamais avoir cessé de m'encourager. Merci à mes sœurs, Louisanne et Catherine Lamarre, ainsi qu'à mon beau-frère, Frédéric Perreault, de me servir de modèle et de source d'inspiration. Merci à mes amis Danny Racine, Éric Bonneau et Simon Lachance de m'écouter, de me conseiller et d'être qui ils sont.

Merci à tous mes collègues de la maîtrise en biogéosciences de l'environnement, les moments passés avec vous furent des plus agréables! Aussi, mes remerciements au personnel du département de géographie de l'Université Laval.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	I
AVANT-PROPOS.....	II
TABLE DES MATIÈRES.....	III
TABLE DES FIGURES	VI
TABLE DES TABLEAUX.....	VII
INTRODUCTION.....	1
OBJECTIFS.....	2
CHAPITRE PREMIER	3
1 Les espèces désignées menacées ou vulnérables étudiées	3
1.1 <i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	3
1.2 <i>Gentianopsis virgata</i> ssp. <i>victorinii</i>	4
1.3 <i>Eriocaulon parkeri</i> (Robinson) (Ériocaulon de Parker).....	6
CHAPITRE SECOND.....	7
2 Notions théoriques sur les milieux humides.....	7
2.1 Les milieux humides	7
2.2 Les marais	7
2.3 La végétation dans les marais.....	8
2.4 Les menaces qui affectent les marais	10
2.4.1 Agents anthropiques	10
2.4.2 Agents biologiques	11
2.4.3 Agents naturels	11
2.4.4 Les facteurs de résistance à l'érosion.....	12
CHAPITRE TROISIÈME	14
3 La région d'étude	14
3.1 Le fleuve Saint-Laurent.....	14
3.1.1 L'estuaire fluvial du fleuve Saint-Laurent	15
3.1.2 L'estuaire moyen du fleuve Saint-Laurent et le Saguenay	15
3.2 Géologie de la région d'étude	16
3.3 Climat de région d'étude.....	17
3.4 Biogéographie de la région d'étude	19
3.5 Les sites à l'étude	20
3.5.1 Site A : Marais du Parc du Haut-Fond de Saint-Augustin-de-Desmaures	20
3.5.2 Site B : Marais de Beaumont	23
3.5.3 Site C : Marais de Château-Richer	24
3.5.4 Site D : Marais de l'Isle-aux-Grues.....	26
CHAPITRE QUATRIÈME	29
4 Méthodologie	29
4.1 Les relevés de végétation	29

4.1.1	Caractérisation de la végétation dans les marais étudiés	29
4.1.2	Caractérisation de l'habitat des espèces désignées menacées ou vulnérables	30
4.1.2	Dénombrement des espèces désignées menacées ou vulnérables	30
4.2	Les profils topographiques	31
CHAPITRE CINQUIÈME.....		33
5 Résultats		33
5.1	Site A : Marais du Parc du Haut-Fond, Saint-Augustin-de-Desmaures.....	33
5.1.1	Aire de recensement de <i>Gentianopsis virgata</i> ssp. <i>victorinii</i>	34
5.1.2	Quadra secondaire dans l'habitat de <i>Gentianopsis virgata</i> ssp. <i>victorinii</i>	35
5.1.3	Aire de recensement de <i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	36
5.1.4	Quadra secondaire dans l'aire de recensement de <i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	37
5.1.5	Quadra secondaire témoin dans l'aire de recensement de <i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	37
5.1.6	Aire de recensement de <i>Eriocaulon parkeri</i>	38
5.1.7	Quadra secondaire dans l'aire de recensement de <i>Eriocaulon parkeri</i>	39
5.1.8	Quadra secondaire témoin dans l'aire de recensement de <i>Eriocaulon parkeri</i>	40
5.2	Site B : Marais de Beaumont	41
5.2.1	Haut marais	41
5.2.2	Quadra secondaire dans l'aire de recensement de <i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	42
5.2.3	Quadra secondaire témoin dans l'aire de recensement de <i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	43
5.2.4	Zone de transition entre le haut et le bas marais.....	44
5.2.5	Quadra secondaire témoin dans l'aire de recensement de <i>Gentianopsis virgata</i> ssp. <i>victorinii</i>	45
5.2.6	Bas marais.....	46
5.3	Site C : Marais de Château-Richer	47
5.3.1	Aire de recensement de <i>Gentianopsis virgata</i> ssp. <i>victorinii</i>	47
5.3.2	Quadra secondaire dans l'aire de recensement de <i>Gentianopsis virgata</i> ssp. <i>victorinii</i>	49
5.3.3	Quadra secondaire témoin dans l'aire de recensement de <i>Gentianopsis virgata</i> ssp. <i>victorinii</i>	49
5.3.4	Aire de recensement de <i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	50
5.3.5	Quadra secondaire dans l'aire de recensement de <i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	52
5.3.6	Quadra secondaire témoin dans l'aire de recensement de <i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	52
5.4	Site D : Marais de L'Isle-aux-Grues	53
5.4.1	Aire de recensement de <i>Gentianopsis virgata</i> ssp. <i>victorinii</i> et de <i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	54
5.4.2	Quadra secondaire dans l'aire de recensement de <i>Gentianopsis virgata</i> ssp. <i>victorinii</i> et <i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	54
5.4.3	Quadra secondaire témoin dans l'aire de recensement de <i>Gentianopsis virgata</i> ssp. <i>victorinii</i> et <i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	54
CHAPITRE SIXIÈME		56
6 Discussion		56
6.1	La distribution des espèces désignées menacées ou vulnérables.....	56
6.2	Les facteurs contribuant à la répartition des espèces désignées menacées ou vulnérables	57
6.2.1	<i>Eriocaulon parkeri</i>	57
6.2.2	<i>Cicuta maculata</i> var <i>victorinii</i>	58
6.2.3	<i>Gentianopsis virgata</i> ssp. <i>victorinii</i>	58
6.3	Les espèces compagnes des espèces désignées menacées ou vulnérables	59
6.3.1	Les espèces compagnes de <i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	59
6.3.2	Les espèces compagnes de <i>Gentianopsis virgata</i> ssp. <i>victorinii</i>	60
6.3.3	Les espèces compagnes de <i>Eriocaulon parkeri</i>	61

6.4 Les espèces végétales communes aux quatre sites étudiées	61
6.5 Les espèces végétales propres à chacun des sites étudiés.....	63
6.5.1 Marais du Parc du Haut-Fond, Saint-Augustin-de-Desmaures.....	63
6.5.2 Marais de Beaumont	64
6.5.3 Marais de Château-Richer	65
6.5.4 Marais de L'Isle-aux-Grues	66
6.6 Les facteurs de distribution des espèces végétales	67
CONCLUSION.....	68
Perspectives de recherche	69
LISTE DES RÉFÉRENCES.....	70

TABLE DES FIGURES

FIGURE 1 : <i>CICUTA MACULATA</i> VAR. <i>VICTORINII</i>	4
FIGURE 2 : <i>GENTIANOPSIS VIRGATA</i> SSP. <i>VICTORINII</i>	5
FIGURE 3 : TALUS D'ÉROSION, MARAIS DE L'ISLE-AUX-GRUES, 2011.....	5
FIGURE 4 : <i>ERIOCAULON PARKERI</i>	6
FIGURE 5 : SECTIONS D'UN MARAIS INTERTIDAL EN FONCTION DE LA VÉGÉTATION	9
FIGURE 6 : LES QUATRE SECTIONS DU FLEUVE SAINT-LAURENT	14
FIGURE 7 : L'ESTUAIRE FLUVIAL DU FLEUVE SAINT-LAURENT	15
FIGURE 8 : L'ESTUAIRE MOYEN DU FLEUVE SAINT-LAURENT ET LE SAGUENAY	16
FIGURE 9 : GÉOLOGIE DE LA RÉGION D'ÉTUDE	17
FIGURE 10 : CLASSIFICATION CLIMATIQUE DU QUÉBEC SELON LITYNSKY	18
FIGURE 11 : BIOGÉOGRAPHIE DE LA RÉGION D'ÉTUDE	19
FIGURE 12 : MARAIS DU PARC DU HAUT-FOND, SAINT-AUGUSTIN-DE-DESMAURES	20
FIGURE 13 : MARAIS DU PARC DU HAUT-FOND, SAINT-AUGUSTIN-DE-DESMAURES, 2011.....	21
FIGURE 14 : LOCALISATION DES QUATRE SITES À L'ÉTUDE	22
FIGURE 15 : MARAIS DE BEAUMONT	23
FIGURE 16 : AFFLEUREMENTS ROCHEUX AU MARAIS DE BEAUMONT, 2011	24
FIGURE 17 : MARAIS DE CHÂTEAU-RICHER	25
FIGURE 18 : DÉPÔTS VASEUX AU MARAIS DE CHÂTEAU-RICHER, 2011	26
FIGURE 19 : MARAIS DE L'ISLE-AUX-GRUES	27
FIGURE 20 : MARAIS DE L'ISLE-AUX-GRUES, 2011	28
FIGURE 21 : STATION TOTALE.	32
FIGURE 22 : PROFIL TOPOGRAPHIQUE ET LOCALISATION DES ESPÈCES DÉSIGNÉES MENACÉES ET VULNÉRABLES, MARAIS DU PARC DU HAUT-FOND, SAINT-AUGUSTIN-DE-DESMAURES, 2011.	33
FIGURE 23 : PROFIL TOPOGRAPHIQUE ET LOCALISATION DES ESPÈCES DÉSIGNÉES MENACÉES OU VULNÉRABLES, MARAIS DE BEAUMONT, 2011.....	41
FIGURE 24 : PROFIL TOPOGRAPHIQUE ET LOCALISATION DES ESPÈCES DÉSIGNÉES MENACÉES OU VULNÉRABLES, MARAIS DE CHÂTEAU-RICHER, 2011.....	47
FIGURE 25 : PROFIL TOPOGRAPHIQUE ET LOCALISATION DES ESPÈCES DÉSIGNÉES MENACÉES OU VULNÉRABLES, MARAIS DE L'ISLE-AUX-GRUES, 2011	53
FIGURE 26 : DÉNOMBREMENT DES ESPÈCES DÉSIGNÉES MENACÉES OU VULNÉRABLES, PAR MARAIS, 2011.....	57

TABLE DES TABLEAUX

TABEAU 1 : CORRESPONDANCE ENTRE LE POURCENTAGE D'OCCUPATION DE LA VÉGÉTATION ET UNE COTE PONDÉRÉE	30
TABEAU 2 : VÉGÉTATION RECENSÉE DANS L'AIRE DE <i>GENTIANOPSIS VIRGATA</i> SSP. <i>VICTORINII</i> , MARAIS DU PARC DU HAUT-FOND, SAINT-AUGUSTIN-DE-DESMAURES, 2010.....	34
TABEAU 3 : VÉGÉTATION RECENSÉE DANS LE QUADRA SECONDAIRE DE L'AIRE DE RECENSEMENT DE <i>GENTIANOPSIS VIRGATA</i> SSP. <i>VICTORINII</i> , MARAIS DU PARC DU HAUT-FOND, SAINT-AUGUSTIN-DE-DESMAURES, 2011	35
TABEAU 4 : VÉGÉTATION RECENSÉE DANS L'AIRE DE <i>CICUTA MACULATA</i> VAR. <i>VICTORINII</i> , MARAIS DU PARC DU HAUT-FOND, SAINT-AUGUSTIN-DE-DESMAURES, 2010.....	36
TABEAU 5 : VÉGÉTATION RECENSÉE DANS LE QUADRA SECONDAIRE DE L'AIRE DE RECENSEMENT DE <i>CICUTA MACULATA</i> VAR. <i>VICTORINII</i> , MARAIS DU PARC DU HAUT-FOND, SAINT-AUGUSTIN-DE-DESMAURES, 2011	37
TABEAU 6 : VÉGÉTATION RECENSÉE DANS LE QUADRA SECONDAIRE TÉMOIN DE L'AIRE DE RECENSEMENT DE <i>CICUTA MACULATA</i> VAR. <i>VICTORINII</i> , MARAIS DU PARC DU HAUT-FOND, SAINT-AUGUSTIN-DE-DESMAURES, 2011..	38
TABEAU 7 : VÉGÉTATION RECENSÉE DANS L'AIRE DE RECENSEMENT DE <i>ERIOCAULON PARKERI</i> , MARAIS DU PARC DU HAUT-FOND, SAINT-AUGUSTIN-DE-DESMAURES, 2010.....	39
TABEAU 8 : VÉGÉTATION RECENSÉE DANS LE QUADRA SECONDAIRE DE L'AIRE DE RECENSEMENT DE <i>ERIOCAULON PARKERI</i> , MARAIS DU PARC DU HAUT-FOND, SAINT-AUGUSTIN-DE-DESMAURES, 2011	40
TABEAU 9 : VÉGÉTATION RECENSÉE DANS LE QUADRA SECONDAIRE TÉMOIN DE L'AIRE DE RECENSEMENT DE <i>ERIOCAULON PARKERI</i> , MARAIS DU PARC DU HAUT-FOND, SAINT-AUGUSTIN-DE-DESMAURES, 2011	40
TABEAU 10 : VÉGÉTATION RECENSÉE DANS LA HAUT MARAIS DU MARAIS DE BEAUMONT, 2011.....	42
TABEAU 11 : VÉGÉTATION RECENSÉE DANS LE QUADRA SECONDAIRE DE L'AIRE DE RECENSEMENT DE <i>CICUTA MACULATA</i> VAR. <i>VICTORINII</i> , MARAIS DE BEAUMONT, 2011	43
TABEAU 12 : VÉGÉTATION RECENSÉE DANS LE QUADRA SECONDAIRE TÉMOIN DE L'AIRE DE RECENSEMENT DE <i>CICUTA MACULATA</i> VAR. <i>VICTORINII</i> , MARAIS DE BEAUMONT, 2011	44
TABEAU 13 : VÉGÉTATION RECENSÉE DANS LA ZONE DE TRANSITION ENTRE LE HAUT ET LE BAS MARAIS, MARAIS DE BEAUMONT, 2011.....	45
TABEAU 14 : VÉGÉTATION RECENSÉE DANS LE QUADRA SECONDAIRE TÉMOIN DE L'AIRE DE RECENSEMENT DE <i>GENTIANOPSIS VIRGATA</i> SSP. <i>VICTORINII</i> , MARAIS DE BEAUMONT, 2011	46
TABEAU 15 : VÉGÉTATION RECENSÉE DANS LE BAS MARAIS, MARAIS DE BEAUMONT, 2011	46
TABEAU 16 : VÉGÉTATION RECENSÉE DANS L'AIRE DE RECENSEMENT DE <i>GENTIANOPSIS VIRGATA</i> SSP. <i>VICTORINII</i> , MARAIS DE CHÂTEAU-RICHER, 2010	48
TABEAU 17 : VÉGÉTATION RECENSÉE DANS LE QUADRA SECONDAIRE DE L'AIRE DE RECENSEMENT DE <i>GENTIANOPSIS VIRGATA</i> SSP. <i>VICTORINII</i> , MARAIS DE CHÂTEAU-RICHER, 2011	49
TABEAU 18 : VÉGÉTATION RECENSÉE DANS LE QUADRA SECONDAIRE TÉMOIN DE L'AIRE DE RECENSEMENT DE <i>GENTIANOPSIS VIRGATA</i> SSP. <i>VICTORINII</i> , MARAIS DE CHÂTEAU-RICHER, 2011	50
TABEAU 19 : VÉGÉTATION RECENSÉE DANS L'AIRE DE RECENSEMENT DE <i>CICUTA MACULATA</i> VAR. <i>VICTORINII</i> , MARAIS DE CHÂTEAU-RICHER, 2010.....	51
TABEAU 20 : VÉGÉTATION RECENSÉE DANS LE QUADRA SECONDAIRE DE L'AIRE DE RECENSEMENT DE <i>CICUTA MACULATA</i> VAR. <i>VICTORINII</i> , MARAIS DE CHÂTEAU-RICHER, 2011	52
TABEAU 21 : VÉGÉTATION RECENSÉE DANS LE QUADRA SECONDAIRE TÉMOIN DE L'AIRE DE RECENSEMENT DE <i>CICUTA MACULATA</i> VAR. <i>VICTORINII</i> , MARAIS DE CHÂTEAU-RICHER, 2011	53
TABEAU 22 : VÉGÉTATION RECENSÉE DANS L'AIRE DE RECENSEMENT DE <i>GENTIANOPSIS VIRGATA</i> SSP. <i>VICTORINII</i> ET <i>CICUTA MACULATA</i> VAR. <i>VICTORINII</i> , MARAIS DE L'ISLE-AUX-GRUES, 2010.....	55
TABEAU 23 : ESPÈCES COMPAGNES DE <i>CICUTA MACULATA</i> VAR. <i>VICTORINII</i> , PAR MARAIS, 2011	59
TABEAU 24 : ESPÈCES COMPAGNES DE <i>GENTIANOPSIS VIRGATA</i> SSP. <i>VICTORINII</i> , PAR MARAIS, 2011.....	60
TABEAU 25 : ESPÈCES COMPAGNES DE <i>ERIOCAULON PARKERI</i> , 2011.....	61
TABEAU 26 : ESPÈCES VÉGÉTALES COMMUNES AUX QUATRE SITES ÉTUDIÉS, 2011	62
TABEAU 27 : ESPÈCES VÉGÉTALES PROPRES AU MARAIS DU PARC DU HAUT-FOND DE SAINT-AUGUSTIN-DE-DESMAURES, 2010	63
TABEAU 28 : ESPÈCES VÉGÉTALES PROPRES AU MARAIS DE BEAUMONT, 2011	64

TABLEAU 29 : ESPÈCES VÉGÉTALES PROPRES AU MARAIS DE CHÂTEAU-RICHER, 2010	65
TABLEAU 30 : ESPÈCES VÉGÉTALES PROPRES AU MARAIS DE L'ISLE-AUX-GRUES, 2010.....	66

Introduction

Selon l'avis de plusieurs scientifiques, notamment ceux du *Groupe d'experts intergouvernementaux sur l'évolution du climat* (GIEC), les changements climatiques planétaires anticipés vont affecter davantage d'aspects de la vie humaine. Ces chercheurs ont ciblé six phénomènes climatiques qui, selon eux, devraient évoluer et s'amplifier : la hausse des températures lors des cycles diurnes, l'accroissement de la durée et de l'intensité des vagues de chaleur, l'augmentation des épisodes de fortes précipitations, la progression de la sécheresse, une activité cyclonique plus intense et une accentuation des épisodes d'élévation extrême du niveau marin (Pachauri et Reisinger, 2007).

Selon Pachauri et Reisinger (2007), l'augmentation du niveau marin, générée par les changements climatiques globaux, pourrait accentuer les pressions auxquelles sont exposées les côtes ainsi que les écosystèmes côtiers. Il s'avère que près de 30 % des zones humides côtières de la planète pourraient être vouées à disparaître en raison de l'érosion engendrée par la hausse du niveau marin ainsi que par la multiplication des épisodes climatiques extrêmes (Pachauri et Reisinger, 2007).

Au Canada, certaines zones seraient particulièrement sensibles à une augmentation du niveau marin, notamment celles du Canada Atlantique et de la mer de Beaufort (RNC, 2007). Parmi les perturbations anticipées, on note une accélération de l'érosion, des inondations récurrentes et la migration des dunes littorales (RNC, 2007).

Au Québec, les principales zones exposées à un tel risque sont localisées sur les côtes de la basse et de la moyenne Côte-Nord, de l'île d'Anticosti, de la Gaspésie et de l'estuaire du fleuve Saint-Laurent (RNC, 2007). La région de la vallée et de l'estuaire du fleuve Saint-Laurent est particulièrement sensible en raison de la densité de la population qu'on y retrouve ainsi que de par la diversité des écosystèmes humides.

De nombreuses études se sont attardées particulièrement au processus d'érosion côtier dans l'estuaire du fleuve Saint-Laurent, mais ces études n'ont porté que très peu

d'attention aux espèces végétales qui sont affectées par de tels phénomènes (Bernatchez et Dubois, 2004; Dionne, 1985; Dionne, 1986; Dionne, 1999; Dionne, 2000; Dionne et Bouchard, 2000; Drapeau, 1992). Dans l'estuaire d'eau douce, jusqu'à présent, il n'y a pas eu d'études sur les processus érosifs des hauts marais, mais des observations y ont été effectuées et ont indiqué que le processus d'érosion était actif.

Cet essai s'insère dans un plus grand projet qui vise à documenter les processus érosifs qui se produisent dans quatre marais de l'estuaire d'eau douce du fleuve Saint-Laurent. Donc, la caractérisation de la végétation de ces sites se fait en parallèle avec le projet de Mme Audrée Gervais, candidate à la maîtrise en sciences géographiques, qui s'attarde particulièrement aux processus érosifs.

Objectifs

Les deux objectifs principaux de cet essai sont 1) de caractériser la végétation de quatre marais intertidaux de l'estuaire d'eau douce du fleuve Saint-Laurent et, 2) de comprendre les conditions propices à l'établissement et à la croissance de trois espèces désignées menacées ou vulnérables soit *Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin), *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii* (Fern.) (Gentianopsis élancé variété de Victorin) et *Eriocaulon parkeri* (Robinson) (Ériocaulon de Parker).

Les objectifs secondaires sont 1) de faire des relevés de végétation dans chacun des sites, 2) d'effectuer des relevés topographiques et 3) de déterminer le positionnement spatial de chacune des espèces désignées menacées ou vulnérables.

CHAPITRE PREMIER

1 Les espèces désignées menacées ou vulnérables étudiées

Une espèce est désignée vulnérable lorsque sa survie est jugée précaire alors que, dans le cas d'une espèce désignée menacée, sa disparition est appréhendée (MRNF, 2012)

Puisque certaines espèces végétales qui colonisent les marais littoraux sont désignées menacées ou vulnérables, l'érosion et la perte d'habitats peuvent s'avérer catastrophiques pour la survie de ces espèces. Cette étude, porte sur trois espèces végétales qui colonisent les marais intertidaux dans l'estuaire moyen du fleuve Saint-Laurent, soit *Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin), *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii* (Fern.) (Gentianopsis élancée variété de Victorin) et *Eriocaulon parkeri* (Robinson) (Ériocaulon de Parker). Ces espèces sont décrites dans les sections suivantes.

1.1 *Cicuta maculata* var. *victorinii*

Cicuta maculata var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin) (Figure 1) est une plante vivace endémique au Québec qui est exclusivement localisée dans l'estuaire d'eau douce du fleuve Saint-Laurent (Brouillette *et al.*, 2004). On la retrouve le plus souvent dans la zone de transition entre le haut marais et le bas marais, soit dans les herbaçaias à *Spartina pectinata* (Link.) (Spartine pectinée) du haut marais ou encore dans les herbaçaias à *Scirpus americanus* (Pers.) (Scirpe d'Amérique) du bas marais. L'habitat préférentiel de la *Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin) est généralement soumis aux hautes marées, mais cette espèce ne tolère pas d'être inondée de façon prolongée (Jolicoeur et Couillard, 2007a). Généralement, on retrouve cette plante sur un dépôt de surface d'une épaisseur supérieure à 15 cm et d'une texture fine à moyenne (Jolicoeur et Couillard, 2007a).



Source : Environnement Canada, 2011a.

Figure 1 : *Cicuta maculata* var. *Victorinii*

1.2 *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii*

Gentianopsis virgata ssp. *victorinii* (Fern.) (Gentianopsis élancé variété de Victorin) (Figure 2) est une plante annuelle endémique à l'estuaire d'eau douce du fleuve Saint-Laurent (Brouillette et al., 2004). Elle est répertoriée dans les herbaçaies à *Spartina pectinata* (Link.) (Spartine pectinée). Son habitat préférentiel se trouve à la limite du haut et du bas marais, ce qui correspond souvent au talus d'érosion (Figure 3). Également, ce positionnement spatial suggère une attraction marquée pour la lumière du soleil. Habituellement, on retrouve cette plante sur un dépôt meuble dont l'épaisseur est supérieure à 15 cm et d'une texture fine ou intermédiaire (Jolicoeur et Couillard, 2007b).



Source : Nature Québec, 2012

Figure 2 : *Gentianopsis virgata* ssp. *Victorinii*



Photographie : Claire Lacroix, 2011

Figure 3 : Talus d'érosion, marais de l'Isle-aux-Grues, 2011

1.3 *Eriocaulon parkeri* (Robinson) (Ériocaulon de Parker)

Eriocaulon parkeri (Robinson) (Ériocaulon de Parker) (Figure 4) est une plante herbacée annuelle qui se retrouve dans les marais des estuaires côtiers du nord-est de l'Amérique du Nord, de la Caroline du Nord au Québec (Brouillette *et al.*, 2004). Cette plante se retrouve habituellement dans la zone du bas marais. *Eriocaulon parkeri* (Robinson) (Ériocaulon de Parker) est souvent présente dans les herbaçaias denses et hautes, notamment celle à *Scirpus americanus* (Pers.) (Scirpe d'Amérique). On la retrouve souvent sur un dépôt meuble dont l'épaisseur est supérieure à 15 cm ayant une texture de fine à moyenne (Jolicoeur et Couillard, 2008).



Source : Jolicoeur et Couillard, 2008

Figure 4 : *Eriocaulon parkeri*

CHAPITRE SECOND

2 Notions théoriques sur les milieux humides

2.1 Les milieux humides

Sur l'ensemble du parcours du fleuve Saint-Laurent se trouvent de nombreux habitats fauniques et floristiques, notamment les milieux pélagiques, benthiques, insulaires, humides et forestiers (Bouchard et Millet, 1993). Les milieux humides sont particulièrement intéressants en raison de la diversité floristique qu'ils abritent. Ces écosystèmes couvraient en 1996 près de 33 600 hectares de terrain adjacent au fleuve Saint-Laurent (Environnement Canada, 2011).

Un milieu humide est défini comme étant un ensemble de sites qui forme une zone de transition entre les écosystèmes franchement aquatiques et les écosystèmes purement terrestres (Buteau *et al.*, 1994). Cette définition inclut six types d'habitats, soit les tourbières minérotrophes, les tourbières ombrotrophes, les milieux en eaux peu profondes, les rivages, les marécages et les marais.

2.2 Les marais

Dans le cadre de cette étude, nous nous attarderons davantage aux marais. Selon Buteau *et al.* (1994), les marais sont définis ainsi : « des milieux humides inondés en permanence, par intermittence ou irrégulièrement, mais dont le substrat est saturé ou recouvert d'eau durant la plus grande partie de la saison de croissance. Le couvert végétal est caractérisé par une végétation herbacée hygrophile émergente. De plus, les marais s'observent surtout à l'intérieur du système marégraphique et du système riverain ».

Les marais sont des écosystèmes importants puisqu'ils accomplissent diverses fonctions, notamment la production de biomasse qui représente une source de carbone organique essentielle pour les organismes au bas de la chaîne alimentaire (Dionne,

1986). Également, en raison de la diversité des habitats qu'un marais procure aux espèces animales, ces écosystèmes servent de pouponnières à de nombreuses espèces d'oiseaux, de crustacés et de poissons (Dionne, 1986). Aussi, les espèces végétales dans les marais permettent la fixation de polluants et facilitent le recyclage de ceux-ci (Dionne, 1986).

Comme l'explique Buteau *et al.* (1994) : « En raison des conditions propres à l'estuaire moyen du fleuve Saint-Laurent, notamment la présence d'eau saumâtre et l'influence des marées, les marais qui s'y trouvent sont soumis à des temps d'inondations variables en fonction de la position topographique où ils se développent. En plus d'être soumis à l'influence des marées, les marais sont caractérisés par une eau enrichie d'éléments solubles et par un agencement parallèle ou concentrique de la végétation en fonction de la forme du plan d'eau. »

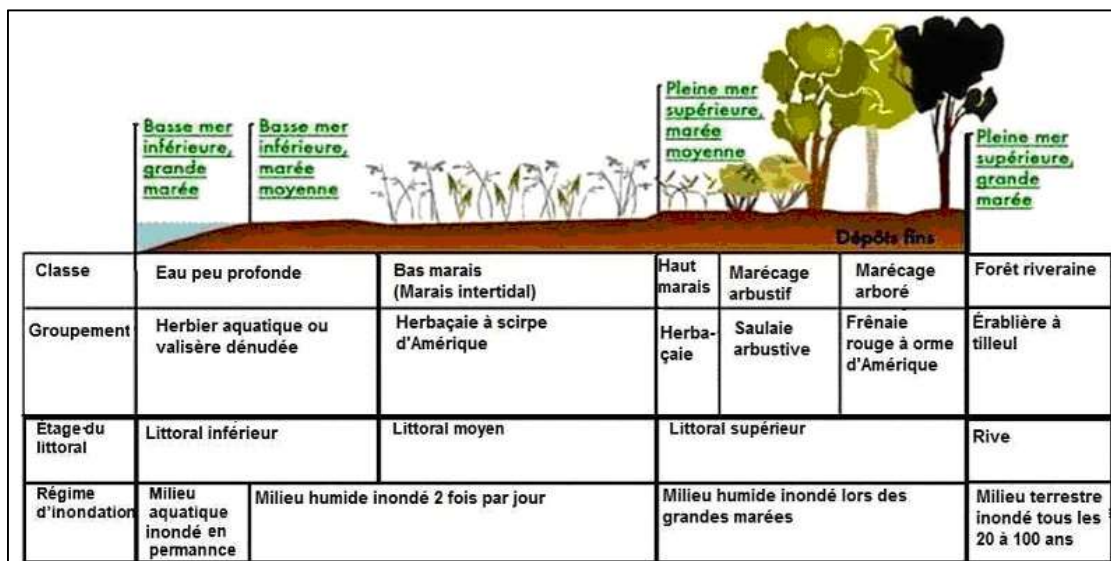
Le développement d'un marais, particulièrement dans la zone intertidale, s'effectue souvent en fonction des conditions géologiques et géomorphologiques du milieu. En effet, ces écosystèmes se mettent souvent en place dans des zones ayant une faible altitude et qui sont protégés de l'action directe des vagues (Collectif, 1988). Également, les marais se forment généralement dans les zones où les sédiments fins sont abondants et ont tendance à s'accumuler. Les marais ont la capacité de capturer les sédiments et les particules les plus fines en raison de la faible énergie des courants qui pénètrent dans les marais. De plus, les végétaux qui colonisent ces milieux participent activement à la capture des sédiments (Collectif, 1988).

2.3 La végétation dans les marais

La colonisation végétale d'un marais s'effectue en fonction de divers paramètres, notamment l'altitude et l'impact des marées. Ces deux facteurs ont une influence considérable sur le temps de submersion des végétaux (Barendregt, 2006). Ce phénomène explique le gradient de végétation qui est observable le long du profil d'un marais. En fonction de la végétation qu'on trouve dans le marais, ce dernier se divise en plusieurs sections se succédant de l'aval vers l'amont, la zone d'eau peu

profonde, le bas marais, le haut marais, le marécage arbustif, le marécage arboré et la forêt riveraine (Figure 5) (Barendregt, 2006).

En termes géomorphologiques, la zone d'eau peu profonde est l'équivalent de la slikke, le bas marais correspond au schorre inférieur alors que le haut marais, le marécage arbustif et le marécage arboré concordent avec le schorre supérieur (Barendregt, 2006).



Source : Environnement Canada, 2002

Figure 5 : Sections d'un marais intertidal en fonction de la végétation

La zone d'eau peu profonde est caractérisée par une végétation d'herbier aquatique typique, notamment *Myriophyllum sp.* (L.) (Myriophylle) et *Potamogeton sp.* (L.) (Potamot) (Barendregt, 2006). Cette section du marais est inondée de façon permanente.

Le bas marais est inondé au gré des marées, soit deux fois par jour. La végétation dans le bas marais est constituée d'espèces aquatiques ou semi-aquatiques telles la *Pontederia cordata* (L.) (Pontédérie cordée) et la *Zizania aquatica* (L.) (Zizanie aquatique) (Barendregt, 2006).

Le haut marais est généralement inondé lors des grandes marées. La végétation correspond généralement à une herbaçaie colonisée par des espèces telles *Aster*

longifolius (Lam.) (Aster à longues feuilles), *Cicuta maculata* var. *Victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin), *Iris versicolor* (L.) (Iris versicolore) et diverses espèces de *Scirpus* (L.) (Scirpe) (Barendregt, 2006).

Par la suite, plus l'on s'éloigne du rivage, plus la végétation effectue une transition vers des espèces arbustives, puis arborées. Ces deux dernières zones, soit le marécage arbustif et le marécage arboré, sont également soumises aux inondations causées par les grandes marées. Dans le marécage arbustif, on retrouve souvent des espèces de saules, tel *Salix discolor* (Mulh.) (Saule discolore) (Barendregt, 2006) alors que dans le marécage arboré, on retrouve principalement des espèces forestières hygrophiles, notamment *Fraxinus pennsylvanica* (Marsh.) (Frêne de Pennsylvanie) ou *Ulmus americana* (L.) (Orme d'Amérique) (Barendregt, 2006).

Finalement, dans la partie la plus éloignée du plan d'eau, on retrouve la forêt riveraine qui est généralement constituée d'espèces forestières telles *Acer sp.* (L.) (Érable) Ou *Tilia sp.* (L.) (Tilleul) (Barendregt, 2006). La forêt riveraine est inondée selon une fréquence de 20 à 100 ans, lors des grandes tempêtes.

2.4 Les menaces qui affectent les marais

Les milieux humides et les marais font face à des menaces, tant naturelles qu'anthropiques, qui mènent parfois à leur disparition. En effet, depuis les débuts de la colonisation européenne dans la vallée du Saint-Laurent, on estime que près 70 % de tous les milieux humides sont disparus (Maltby et Baker, 2009). Il existe trois grandes catégories de menaces qui influencent la pérennité des marais, soit les menaces anthropiques, biologiques et naturelles.

2.4.1 Agents anthropiques

Les actions humaines qui mènent à l'érosion des marais sont multiples, mais elles se résument en deux catégories : les infrastructures et l'utilisation du territoire. La mise en place d'infrastructures, notamment les barrages hydroélectriques, en captant les sédiments, perturbent ainsi le bilan sédimentaire des marais (Bernatchez et Dubois, 2004).

L'utilisation du territoire fait davantage référence à l'assèchement des marais à des fins domiciliaires, agricoles ou encore pour y construire des infrastructures routières. Également, les vagues de batillage engendrées par le passage des navires dans le fleuve Saint-Laurent amplifie les processus érosifs (Dionne, 1985; Bernatchez et Dubois, 2004).

2.4.2 Agents biologiques

Les facteurs biologiques qui contribuent à la disparition des marais s'orientent principalement autour des impacts engendrés par la présence des oies. En effet, dans les marais intertidaux de l'estuaire moyen du fleuve Saint-Laurent, les oies utilisent ces milieux comme pâturage à l'automne et au printemps, soit lors de périodes de migration (Dionne, 1985, 1986, 2000). Les oies agissent comme agent érosif puisqu'elles détruisent le couvert végétal dans le but d'atteindre les rhizomes des plantes, dont elles se nourrissent. Pour les atteindre, elles creusent des milliers de trous, ce qui amène la remise en suspension de sédiments qui sont, par la suite, pris en charge par les courants de marée et les vagues (Dionne et Bouchard, 2000; Bernatchez et Dubois, 2004).

2.4.3 Agents naturels

L'érosion attribuée aux agents naturels qui se produit dans les marais intertidaux de l'estuaire d'eau douce du fleuve Saint-Laurent n'est pas un phénomène constant dans le temps (Dionne, 2000; Plan Saint-Laurent, 2010). Certaines périodes de l'année sont plus propices à ce phénomène. En effet, à la fin du printemps, les mois de mai et de juin, et en automne, les mois de septembre et octobre, sont les périodes où l'érosion est la plus importante (Dionne, 2000). L'intensité de l'érosion des marais lors de cette période s'explique, d'une part, par les cycles de gel et de dégel et par les mouvements des glaces au printemps, et d'autre part, par l'intensité de l'action des vagues et marées (Dionne, 1985, 2000; Bernatchez et Dubois, 2004).

L'érosion causée par les vagues s'effectue en deux temps : l'érosion latérale consiste en le recul d'un talus, là où il est présent, à la suite de l'action des vagues. Ensuite,

l'érosion verticale, qui est contrôlée directement par l'érosion latérale, résulte en l'abaissement de la surface de l'estran (Dionne, 1999).

Les glaces participent au processus érosif principalement lors de la débâcle printanière. En effet, lors de la déglaciation, les glaces qui sont soudées au substrat arrachent de vastes radeaux de végétation, exposant davantage le marais à l'action des vagues (Dionne, 1999).

D'autres agents naturels d'érosion affectent les marais, notamment les précipitations qui entraînent le ruissellement et le ravinement, la gravité qui provoque des mouvements de terrain, le vent qui érode les matériaux sableux et les cycles de gel et de dégel qui affaiblissent la résistance des matériaux meubles (Dionne, 1999; Bernatchez et Dubois, 2004).

2.4.4 Les facteurs de résistance à l'érosion

Comme il a été mentionné précédemment, l'érosion des marais est engendrée par une multitude d'agents, tant anthropiques, biologiques que naturels. Cependant, l'impact de ces agents érosifs dépend de nombreux facteurs qui sont propres au milieu affecté.

Les caractéristiques du substrat influencent grandement l'efficacité de l'agent d'érosion. La cohérence des matériaux, à savoir s'il s'agit de roches consolidées ou de roches meubles et la texture des particules, par exemple si elles sont grossières, moyennes ou fines, sont des facteurs déterminants dans l'impact qu'aura un agent d'érosion sur ce site. La structure du matériel est un autre aspect déterminant dans la vulnérabilité d'un milieu à l'érosion. La structure du matériel fait davantage référence à la présence de fissure, au pendage, aux plans de cisaillement ainsi qu'à l'épaisseur du dépôt (Dionne, 1999).

La seconde catégorie de facteurs de résistance à l'érosion réfère aux caractéristiques géomorphologiques du milieu affecté. En effet, le tracé du littoral, la topographie locale des terres émergées et du fond marin adjacent au rivage, l'exposition aux vents dominants, la présence avoisinante d'un cours d'eau et l'étendue du système de

drainage sont tous des facteurs qui vont faire varier l'intensité de l'impact des agents érosifs (Dionne, 1999).

Lorsque les processus érosifs sont actifs et intenses dans les marais intertidaux, de vastes radeaux de végétation peuvent être amenés à disparaître. En effet, ils se détachent du marais, sont entraînés au large et se désagrègent peu à peu.

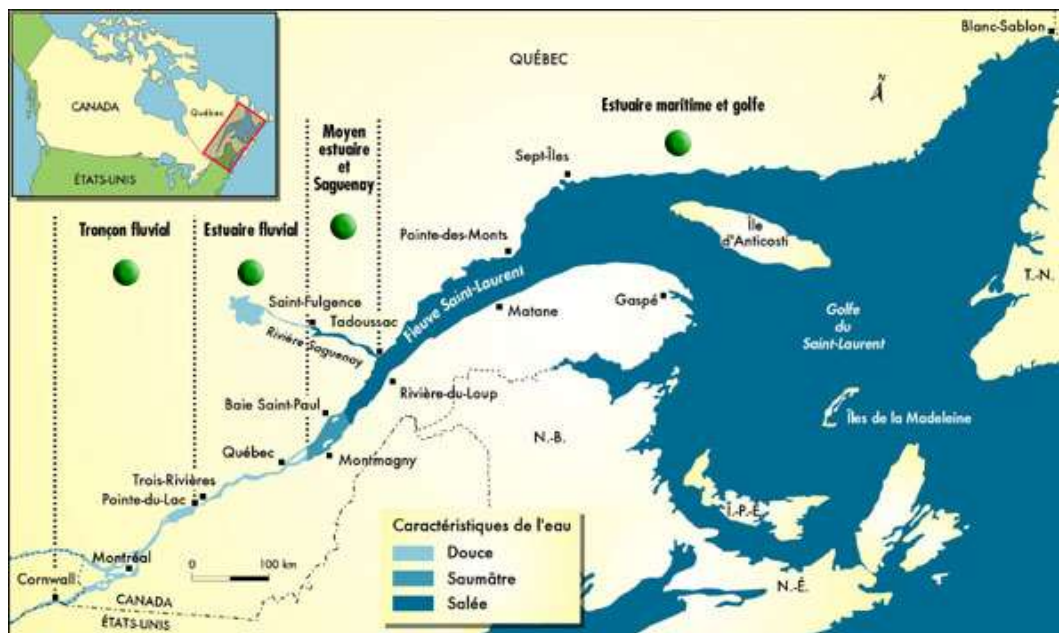
CHAPITRE TROISIÈME

3 La région d'étude

La région d'étude est située dans l'estuaire d'eau douce du fleuve Saint-Laurent. Celui-ci comprend l'estuaire fluvial, la section amont de l'estuaire moyen, et le Saguenay.

3.1 Le fleuve Saint-Laurent

Le fleuve Saint-Laurent est composé de quatre sections distinctes, soit, de l'amont vers l'aval, le tronçon fluvial, l'estuaire fluvial, le moyen estuaire et le Saguenay ainsi que l'estuaire maritime et le golfe (Figure 6) (Environnement Canada, 2011b). Puisque notre projet se situe dans l'estuaire fluvial et dans le moyen estuaire, une description de ces deux secteurs est présentée ci-dessous.



Source : Environnement Canada, 2011 b

Figure 6 : Les quatre sections du fleuve Saint-Laurent

3.1.1 L'estuaire fluvial du fleuve Saint-Laurent

L'estuaire fluvial, d'une longueur de 160 km, se situe entre l'exutoire du lac Saint-Pierre et la pointe est de l'île d'Orléans (Figure 7). La largeur maximale atteinte est de 15 km et la profondeur du chenal varie entre 13 et 40 m. Cette section du fleuve Saint-Laurent est caractérisée par une eau légèrement saumâtre dans la portion aval ainsi que par l'influence, parfois forte, des marées. De nombreux aménagements ont été effectués dans l'estuaire fluvial, notamment le dragage du chenal de navigation ainsi que la présence de nombreuses installations portuaires (Environnement Canada, 2011 b).



Source : Environnement Canada, 2011 b

Figure 7 : L'estuaire fluvial du fleuve Saint-Laurent

3.1.2 L'estuaire moyen du fleuve Saint-Laurent et le Saguenay

La section de l'estuaire moyen et du Saguenay se situe entre la pointe est de l'île d'Orléans et l'embouchure du Saguenay (Figure 8). La largeur moyenne est de 17 km et la profondeur du chenal varie entre 100 et 300 m. Cette zone est caractérisée par la présence de nombreuses îles, notamment L'Isle-aux-Grues, l'île-aux-Coudres et l'île Verte. L'eau y est saumâtre et turbide en raison de la forte influence des marées et des courants marins (Environnement Canada, 2011b).

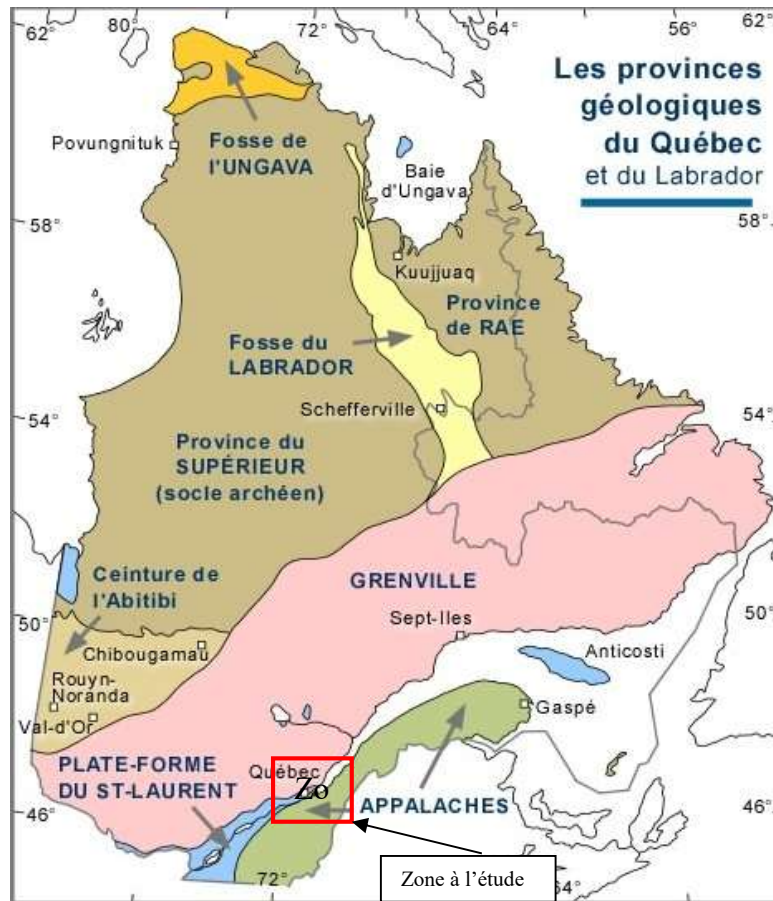


Source : Environnement Canada, 2011 b

Figure 8 : L'estuaire moyen du fleuve Saint-Laurent et le Saguenay

3.2 Géologie de la région d'étude

La région d'étude est localisée sur la plate-forme du Saint-Laurent (Figure 9). Cette province géologique est constituée de roches sédimentaires datant du Paléozoïque, soit entre 570 et 440 millions d'années avant l'actuel (Strahler et Archibold, 2008). Les sites de Saint-Augustin-de-Desmaures et de Château-Richer reposent sur des formations constituées de schiste-argileux et de calcaire. Quant aux sites de Beaumont et de L'Isle-aux-Grues, ils reposent sur des formations composées de schiste-argileux, d'ardoise, de calcaire et de grès (Hocq et Dubé, 1994).



Source : Hocq et Dubé, 1994

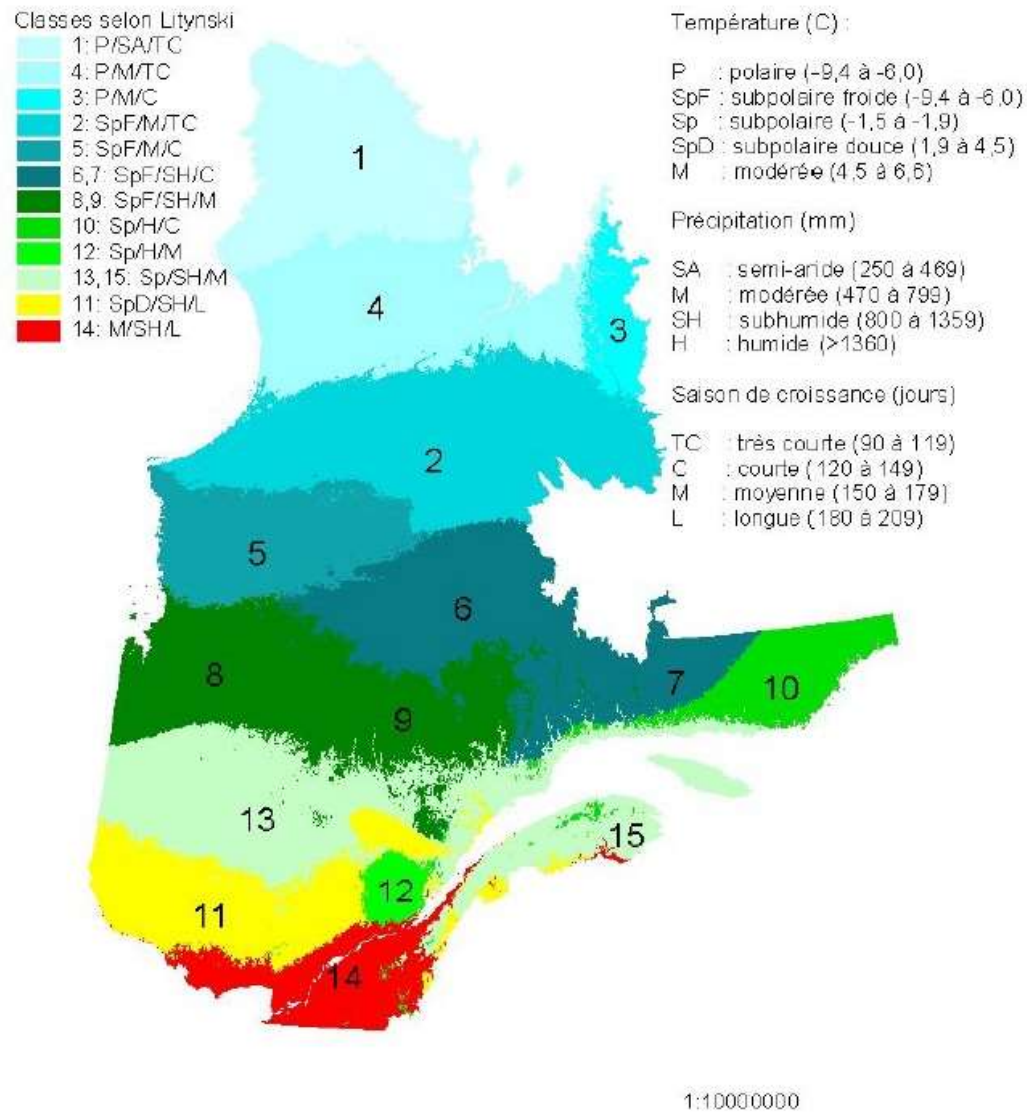
Figure 9 : Géologie de la région d'étude

Les dépôts de surface aux sites de Saint-Augustin-de-Desmaures et de Beaumont sont constitués de sédiments glaciomarins et marins de la mer de Champlain alors qu'aux sites de Château-Richer et de L'Isle-aux-Grues, il s'agit de sédiments glaciomarins et marins de la mer de Goldthwait. Dans les deux cas, ces sédiments sont formés d'argiles marines et de sable (Strahler et Archibold, 2008).

3.3 Climat de région d'étude

La région d'étude se situe dans la zone climatique continentale humide. Ce climat est caractérisé par des étés chauds et des hivers froids. Selon la classification climatique du Québec de Litynsky, ce régime se trouve dans la classe 14 (Figure 10). La température annuelle moyenne varie entre 2,7 et 4,7 °C. Les précipitations annuelles totales varient entre 850 et 1268 mm. De plus, la saison de croissance

s'étend sur une période variant de 180 à 209 jours (Gerardin et McKenney, 2001). En été, les vents dominants proviennent de l'ouest et du sud-ouest alors qu'en hiver ils sont partagés entre les axes ouest, sud-ouest et nord-est (RNC, 2003).

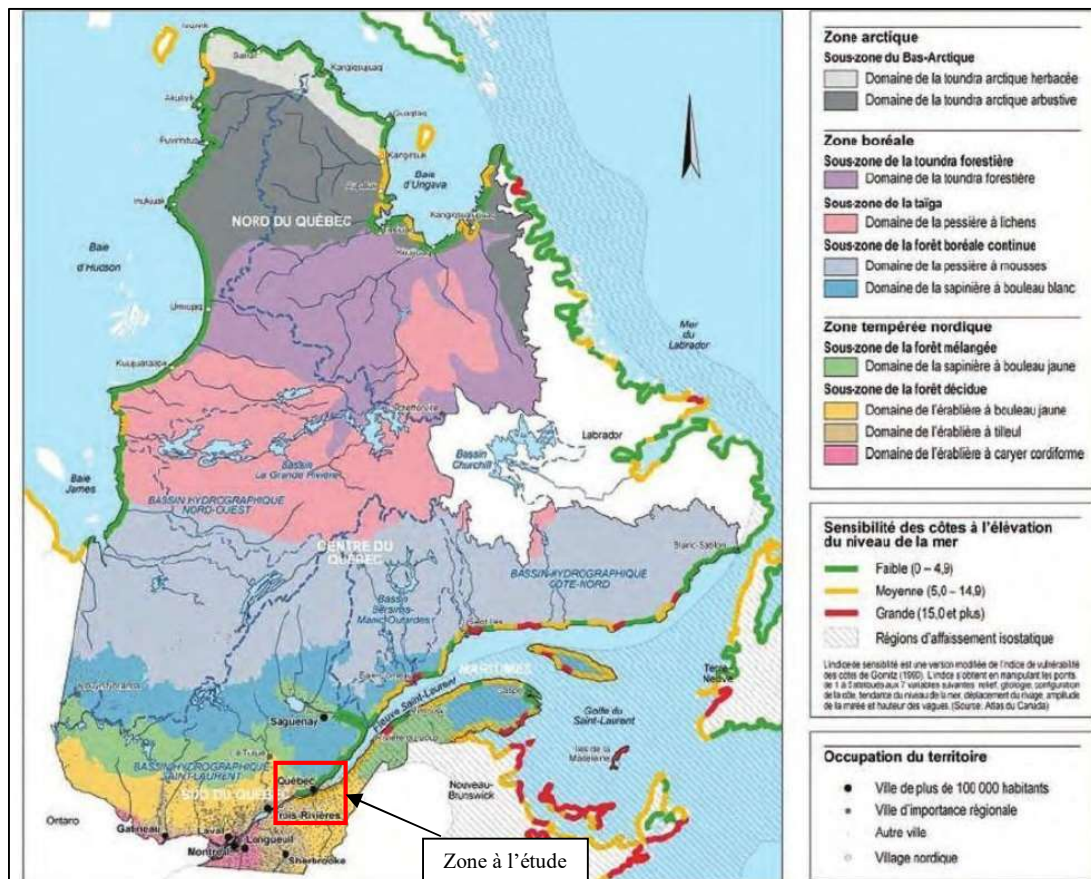


Source : Gerardin et Mckenney, 2001

Figure 10 : Classification climatique du Québec selon Litynsky

3.4 Biogéographie de la région d'étude

La région à l'étude est localisée dans la zone de végétation tempérée nordique. Celle-ci est dominée par des peuplements feuillus et mélangés. Plus précisément, les sites se trouvent dans la sous-zone de la forêt décidue et dans le domaine de l'érablière à tilleul (Figure 11). Plusieurs espèces caractérisent ce domaine, notamment *Acer saccharum* (Marsh.) (Érable à sucre), *Tilia americana* (L.) (Tilleul d'Amérique), *Fraxinus americana* (L.) (Frêne d'Amérique), *Ostrya virginiana* (Mill.) (Ostryer de Virginie) et *Juglans cinera* (L.) (Noyer cendré). Deux sous-domaines climatiques, en raison de leurs précipitations, peuvent être distingués à l'intérieur du domaine de l'érablière à tilleul, soit ceux de l'est et de l'ouest. Le sous-domaine de l'ouest est plus sec par rapport à celui de l'est (MRNF, 2012).



Source : MRNF, 2012

Figure 11 : Biogéographie de la région d'étude

3.5 Les sites à l'étude

Quatre marais sont à l'étude dans le cadre de cet essai. Localisés dans l'estuaire d'eau douce du fleuve Saint-Laurent (Figure 14), ces marais sont, de l'amont vers l'aval, le marais du Parc du Haut-Fond de Saint-Augustin-de-Desmaures, le marais de Beaumont, le marais de Château-Richer et le marais de L'Isle-aux-Grues.

3.5.1 Site A : Marais du Parc du Haut-Fond de Saint-Augustin-de-Desmaures

Situé sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent, le marais de Saint-Augustin-de-Desmaures ($46^{\circ} 43' 46,55''$ N, $71^{\circ} 25' 56,11''$ O) est le site positionné le plus en amont dans la région d'étude (Figure 12). Il est localisé au sud-est de la municipalité de Saint-Augustin-de-Desmaures.



Figure : Audrée Gervais, 2011

Figure 12 : Marais du Parc du Haut-Fond, Saint-Augustin-de-Desmaures

Ce marais est formé d'une petite anse ouverte vers le sud. En suivant le rivage, le marais mesure près de 2 km. Le profil transversal, perpendiculaire au rivage, du marais s'étend sur une longueur de 164 m. Le talus d'érosion se situe au 24^{ième} mètre par rapport à la limite arrière du haut marais. Le talus d'érosion est d'une faible amplitude, environ 20 centimètres. Ce marais est caractérisé par une végétation dense, diversifiée et abondante. Sa localisation dans une baie ainsi que la présence d'une barrière de blocs glaciels dans le littoral supérieur peuvent laisser entrevoir qu'il est généralement bien protégé de l'action des vagues et marées. Cependant, des zones en érosion ont été observées dans la portion est du marais. Les dépôts de surface sont principalement composés de cailloux à 75 %, de sable à 20 % et de limon à 5 %, et ce, sur une épaisseur de 1 à 2 centimètres (Bureau d'écologie appliquée, 2010).

Le Parc du Haut-Fond de Saint-Augustin-de-Desmaures est soumis à une marée semi-diurne. Dans cette zone, la hauteur de la grande marée est de 5,7 mètres alors que le niveau moyen de l'eau est de 2,4 mètres (POC, 2012).



Photographie : Claire Lacroix, 2011

Figure 13 : Marais du Parc du Haut-Fond, Saint-Augustin-de-Desmaures, 2011

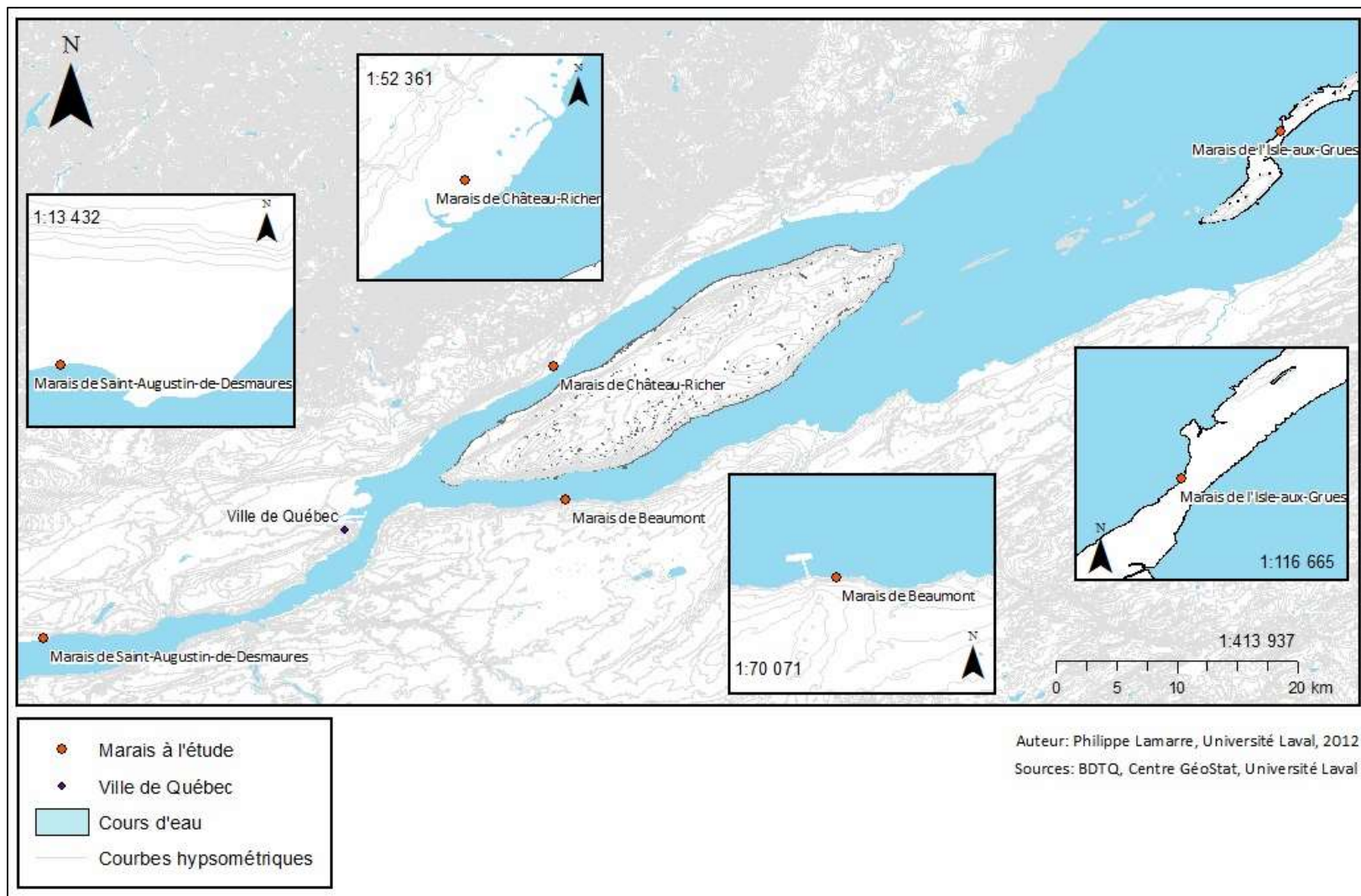


Figure 14 : Localisation des quatre sites à l'étude

3.5.2 Site B : Marais de Beaumont

Localisé sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent, le marais de Beaumont ($46^{\circ} 49' 58,89''$ N, $71^{\circ} 02' 16,64''$ O) est situé à l'est de la municipalité de Beaumont (Figure 15).

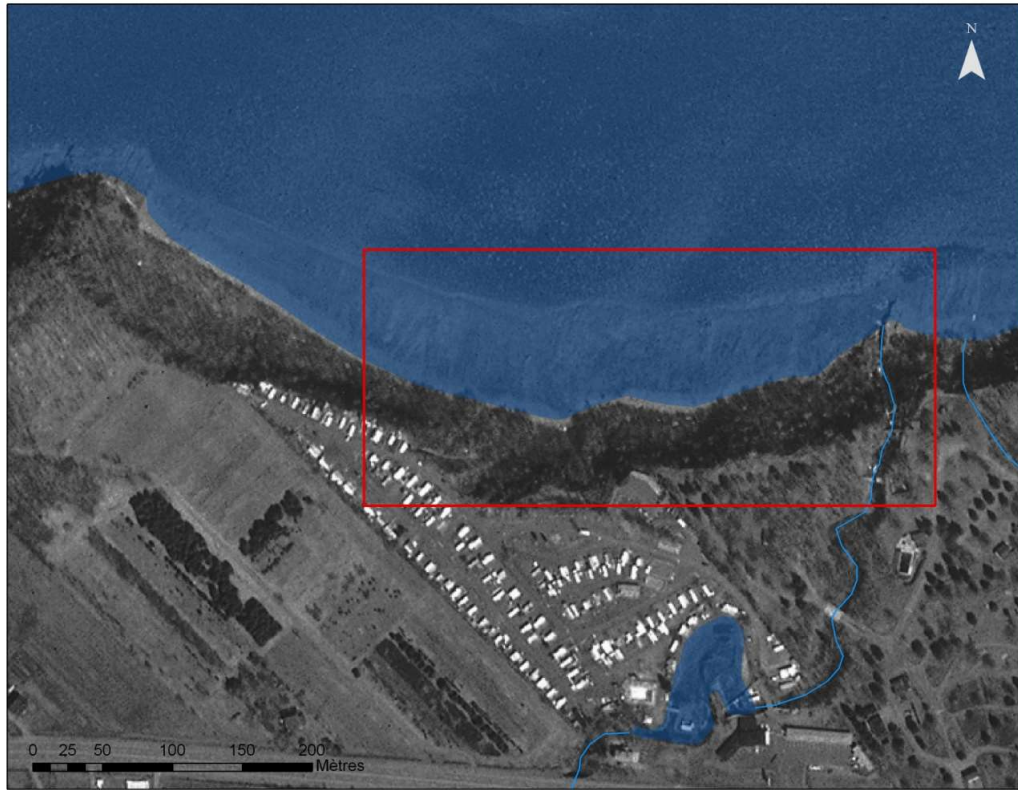


Figure : Audrée Gervais, 2011

Figure 15 : Marais de Beaumont

De forme linéaire, le marais de Beaumont est orienté ouest-est. Le marais est exposé aux vents nord et nord-ouest. Au large, on remarque d'abondants dépôts glaciels disposés en cordon. La largeur du marais est d'environ 350 mètres alors sa longueur est de 54 mètres. Le haut du marais est délimité par une imposante falaise rocheuse. Par rapport à la limite arrière du haut marais, le talus d'érosion se situe au 25ième mètre. Celui-ci est abrupt, par endroits, et de faible amplitude, soit moins de 25 centimètres. La végétation est abondante, dense et diversifiée dans le haut marais alors qu'elle est très éparse dans le bas marais en raison des affleurements rocheux

(Figure 16). Les dépôts de surface du haut marais sont composés de cailloux à 60 %, de sable à 35 % et de limon à 5 % (Bureau d'écologie appliquée, 2010).

Le marais de Beaumont est soumis à une marée semi-diurne. Dans cette portion du fleuve Saint-Laurent, la hauteur de la grande marée est de 5,9 mètres alors que le niveau moyen de l'eau est de 2,6 mètres. Également, le maximum extrême enregistré est de 7,1 mètres alors que le minimum extrême est de -1,3 mètre (POC, 2012).



Photographie : Claire Lacroix, 2011

Figure 16 : Affleurements rocheux au marais de Beaumont, 2011

3.5.3 Site C : Marais de Château-Richer

Situé sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent, le marais de Château-Richer est situé en aval du marais de Saint-Augustin-de-Desmaures (47° 00' 21,01'' N, 70° 58' 38,77'' O) (Figure 17).



Figure : Audrée Gervais, 2011

Figure 17 : Marais de Château-Richer

Ce marais est de forme linéaire et est orienté sud-ouest, nord-est. De plus, il est exposé au sud-est. On note la présence d'une accumulation de blocs glaciels dans le nord-est du site. Également, ce marais est traversé par deux ruisseaux. La largeur du marais de Château-Richer est de 3 km et sa longueur varie entre 60 mètres et 220 mètres. Par rapport à la limite arrière du haut marais, le talus d'érosion se situe en moyenne au 12ième mètre. Celui-ci est abrupt et il est d'une hauteur moyenne de 35 centimètres. La végétation dans le haut marais est dense et diversifiée, alors que dans le bas marais, elle est moins dense. Dans le haut marais, les dépôts de surface sont composés d'argile à 50 %, de sable à 25 %, de limon à 20 % et de cailloux à 5 % (Bureau d'écologie appliquée, 2010). Dans le bas marais, les dépôts de surface sont vaseux (Figure 18). Aussi, ce marais subit des perturbations anthropiques puisqu'il est utilisé pour les activités de la chasse à l'oie.

Le marais de Château-Richer est soumis à une marée semi-diurne. La hauteur de la grande marée est de 6,2 mètres alors que le niveau moyen de l'eau est de 2,6 mètres.

Le niveau maximum extrême enregistré est de 7,1 mètres alors que le minimum extrême est de -0,5 mètre (POC, 2012).



Photographie : Claire Lacroix, 2011

Figure 18 : Dépôts vaseux au marais de Château-Richer, 2011

3.5.4 Site D : Marais de L'Isle-aux-Grues

Situé en aval de la zone d'étude, le marais de L'Isle-aux-Grues (47° 04' 30,28'' N, 70° 32' 22,35'' O) est localisé dans la portion nord-est de cette île (Figure 19). Celle-ci est située au centre du fleuve Saint-Laurent, à la hauteur de Montmagny.

De forme linéaire, ce marais est orienté sud-ouest, nord-est. Il est exposé aux vents du nord-ouest. Le marais de L'Isle-aux-Grues atteint une longueur de 3,5 km et une largeur variant de 160 à 650 mètres. Par rapport à la limite arrière du haut marais, le talus d'érosion se situe au 27^{ième} mètre. Sa hauteur atteint près d'un mètre dans certaines zones. Dans le haut marais, la végétation est moyennement dense et peu diversifiée, alors que dans le bas marais, celle-ci est d'une densité faible et également peu diversifiée. Les dépôts de surface du haut marais sont composés de sable fin à 80 %, d'argile à 10 %, de limon à 10 % et de cailloux à 1 % (Bureau d'écologie appliquée, 2010). Dans le bas marais, les dépôts de surface sont principalement

constitués d'une épaisse accumulation de vase. Également, on note la présence de nombreux affleurements rocheux.

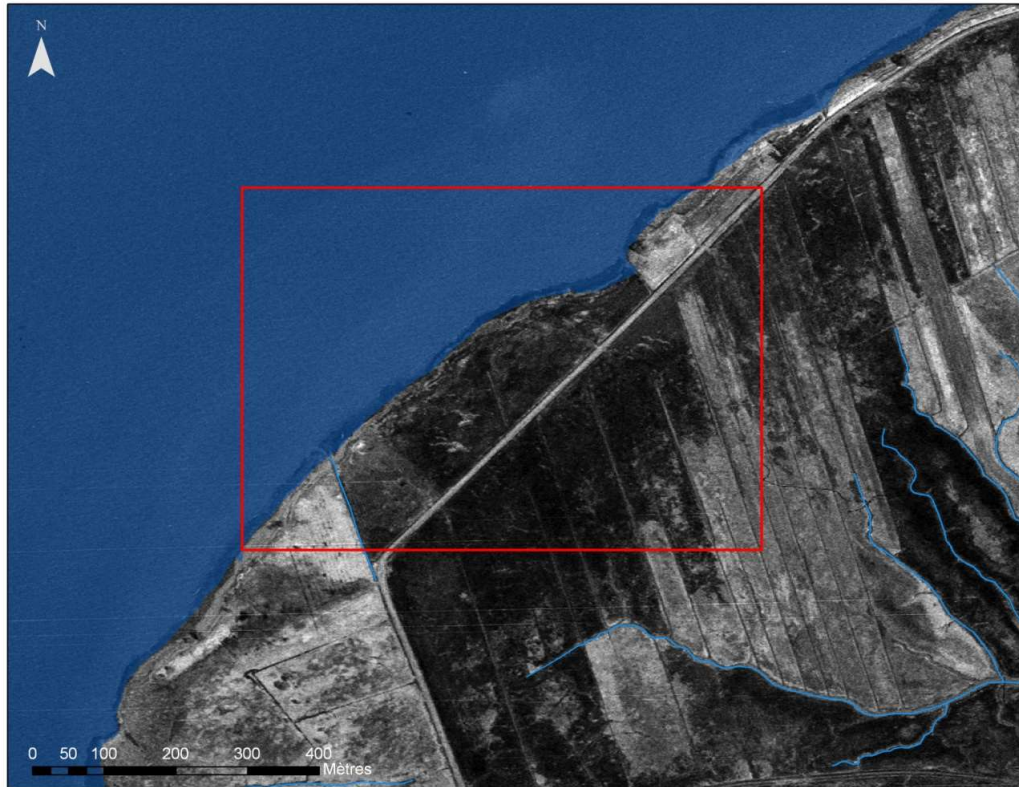


Figure : Audrée Gervais, 2011

Figure 19 : Marais de L'Isle-aux-Grues

Le marais de L'Isle-aux-Grues est soumis à une marée semi-diurne dont la hauteur de la grande marée est de 6,3 mètres. En moyenne, le niveau de l'eau atteint 2,7 mètres (POC, 2012).



Photographie : Claire Lacroix, 2011

Figure 20 : Marais de L'Isle-aux-Grues, 2011

CHAPITRE QUATRIÈME

4 Méthodologie

L'identification de la végétation qui caractérise quatre marais intertidaux de l'estuaire d'eau douce du fleuve Saint-Laurent a été réalisée à l'aide de relevés de végétation. Une attention particulière a été portée à certaines espèces désignées menacées ou vulnérables, soit *Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin), *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii* (Fern.) (Gentianopsis élané variété de Victorin) et *Eriocaulon parkeri* (Robinson) (Ériocaulon de Parker).

4.1 Les relevés de végétation

4.1.1 Caractérisation de la végétation dans les marais étudiés

Des relevés de végétation déjà existants ont été utilisés pour les sites de Saint-Augustin-de-Desmaures, de Château-Richer et de L'Isle-aux-Grues. Ces relevés ont été réalisés par Madame Hélène Gilbert, bioécologiste et botaniste au *Bureau d'Écologie appliquée*, pour le Ministère du Développement Durable de l'Environnement et des Parcs. Ces relevés permettent aux instances gouvernementales de faire le suivi des espèces désignées menacées ou vulnérables.

Les relevés de végétation du site de Beaumont, ont été réalisés à l'aide de trois quadrats de dimension de dix mètres par dix mètres chacun. Ils ont été disposés du haut vers le bas du marais afin de représenter la transition de la végétation observée. Lors de ces inventaires, les spécimens qui étaient difficilement identifiables sur le terrain ont été prélevés afin d'être identifiés en laboratoire à l'aide de différentes flores, notamment la Flore laurentienne du frère Marie-Victorin.

Une cote a ensuite été associée à chacune des espèces répertoriées afin de déterminer les espèces dominantes de chacun des sites étudiés (Tableau 1). Cette cote représente un pourcentage d'occupation de la superficie inventoriée.

Tableau 1 : Correspondance entre le pourcentage d'occupation de la végétation et une cote pondérée

Pourcentage d'occupation	Cote
Présence à proximité	+
Moins de 5 %	1
5 à 25 %	2
26 à 50 %	3
51 à 75 %	4
76 à 100 %	5

4.1.2 Caractérisation de l'habitat des espèces désignées menacées ou vulnérables

Dans le but de caractériser l'habitat des espèces désignées menacées ou vulnérables, des relevés secondaires, à l'aide de quadrats de 50 cm par 50 cm, ont été effectués sur chacun des sites. Ces relevés avaient pour but de déterminer si la présence de chacune des espèces désignées menacées ou vulnérables pouvait être corrélée à d'autres espèces floristiques ou encore à un habitat particulier. Ainsi, à l'aide des données recueillies précédemment sur le positionnement des spécimens, il a été possible d'effectuer des relevés des espèces les accompagnants. De plus, afin de vérifier le rôle des espèces compagnes dans l'établissement des espèces désignées menacées ou vulnérables, des relevés de végétation dans des quadrats secondaires témoins ont été effectués. Ceux-ci étaient localisés dans des milieux similaires aux quadrats secondaires. Également, dans les quadrats secondaires comme dans les quadrats secondaires témoins, des informations sur le relief, les dépôts de surface, l'humidité du sol et la densité de la végétation ont été recueillis.

4.1.2 Dénombrement des espèces désignées menacées ou vulnérables

Afin de répertorier la présence des trois espèces désignées menacées ou vulnérables étudiées dans le cadre de cet essai [*Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin), *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii* (Fern.) (Gentianopsis élancé variété de Victorin) et *Eriocaulon parkeri* (Robinson)

(Ériocaulon de Parker)] et surtout de caractériser leurs habitats, des transects, d'une largeur d'un mètre, ont été effectués dans les quatre sites à l'étude. Ces transects étaient positionnés du haut marais vers le bas marais.

Pour s'assurer de noter adéquatement le positionnement spatial des trois espèces recensées, la localisation exacte de chacun des spécimens répertoriés a été notée dans un tableau. Ce tableau a été construit de manière à représenter chacune des sections d'un mètre de longueur par un mètre de largeur du transect. De plus, la distance de chacun des spécimens, par rapport à la limite supérieure du haut marais, a été notée dans le but de retrouver la position exacte de ces plantes. Du papier millimétrique a été utilisé afin que le tableau reflète adéquatement les dimensions du transect.

4.2 Les profils topographiques

Pour être en mesure de déterminer la position des espèces désignées menacées ou vulnérables en fonction du relief de chacun des marais à l'étude, des profils topographiques ont été réalisés à l'aide de mesures d'altitude et de distances récoltées à l'aide d'une station totale (Figure 21).

Cet instrument, d'une grande précision, permet de mesurer les angles horizontaux et verticaux ainsi que les distances. Ces mesures s'effectuent grâce à un télémètre à visée infrarouge, intégré à l'appareil, qui est réfléchi par un prisme réflecteur tétraédrique. Le prisme réflecteur tétraédrique est positionné, à la verticale, sur une perche, au-dessus du point dont l'on désire obtenir la mesure (AFTOPO, 2011).

Les résultats obtenus sont des mesures qui sont relatives à la position géographique de la station totale. Pour transformer ceux-ci en mesures réelles, le positionnement, en coordonnées géographiques, de la station totale a été utilisé. Cette mesure a été relevée à l'aide d'un *GPS*. Par la suite, ces coordonnées ont permis la conversion des mesures de la station totale en mesures réelles et utilisables.

Pour créer les profils topographiques, les mesures relatives de la station totale converties en mesures absolues ont été utilisées. À l'aide du logiciel *Excel*, des profils topographiques qui représentent le relief des quatre marais étudiés ont été créés.



Photographie : Najat Bhiry.

Figure 21 : Station totale.

CHAPITRE CINQUIÈME

5 Résultats

L'ordre de présentation des résultats se fait dans le but de simplifier la compréhension des données obtenues dans chacun des sites. En premier lieu, la présentation des profils topographiques permet de visualiser le relief des sites ainsi que de mesurer l'étendue de la répartition des espèces désignées menacées ou vulnérables. Ensuite, la présentation des différents relevés de végétation permet de connaître les espèces dominantes dans chacun des sites. Finalement, d'autres relevés de végétation servent à caractériser l'habitat spécifique des espèces désignées menacées ou vulnérables étudiées.

5.1 Site A : Marais du Parc du Haut-Fond, Saint-Augustin-de-Desmaures

Le marais du parc du Haut-Fond est le site positionné le plus en amont dans la région d'étude (Figure 22). Par rapport à la limite arrière du haut marais, le talus d'érosion se situe au 24^{ième} mètre.

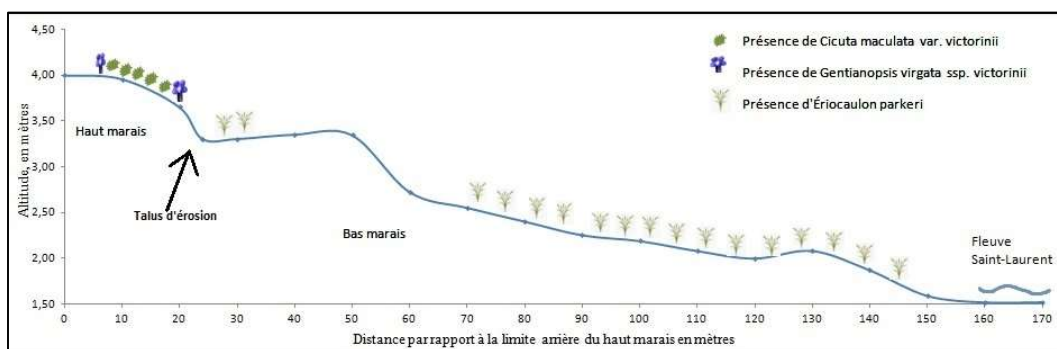


Figure 22 : Profil topographique et localisation des espèces désignées menacées et vulnérables, marais du Parc du Haut-Fond, Saint-Augustin-de-Desmaures, 2011.

5.1.1 Aire de recensement de *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii*

L'aire de recensement de *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii* (Fern.) (*Gentianopsis* élancé variété de Victorin) correspond au haut marais, généralement à proximité du talus d'érosion. Cette aire de recensement comprend vingt-cinq autres espèces. Les espèces dominantes, couvrant chacune entre 5 et 25 % de la surface observée, sont *Eutrochium maculatum* (L.) (Eupatoire maculée), *Helenium autumnale* (L.) (Hélénie automnale) et *Lythrum salicaria* (L.) (Lythrum salicaire) (Tableau 2).

Tableau 2 : Végétation recensée dans l'aire de *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii*, marais du Parc du Haut-Fond, Saint-Augustin-de-Desmaures, 2010

Espèces	Nom français	Cote
<i>Agalinis paupercula</i>	Gérardie appauvrie	1
<i>Apocynum cannabinum</i>	Apocyne chanvrin	+
<i>Astragalus alpinus</i>	Astragale des Alpes	1
<i>Bidens frondosa</i>	Bident feuillu	1
<i>Calamagrostis canadensis</i>	Calamagrostis du Canada	+
<i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	Cicutaire maculé variété de Victorin	1
<i>Eleocharis</i> sp.	Éléocharide	1
<i>Euthamia graminifolia</i>	Verge d'or à feuilles de graminée	1
<i>Eutrochium maculatum</i>	Eupatoire maculée	2
<i>Gentianopsis virgata</i> ssp. <i>victorinii</i>	<i>Gentianopsis</i> élancé variété de Victorin	1
<i>Helenium autumnale</i>	Hélénie automnale	2
<i>Lobelia kalmii</i>	Lobélie de Kalm	1
<i>Lysimachia terrestris</i>	Lysimaque terrestre	1
<i>Lythrum salicaria</i>	Lythrum salicaire	2
<i>Melilotus alba</i>	Mélilot blanc	1
<i>Mentha arvensis</i>	Menthe des champs	1
<i>Mimulus ringens</i>	Mimule à fleurs entrouvertes	+
<i>Physostegia virginiana</i>	Physostégie de Virginie	1
<i>Plantago major</i>	Plantain majeur	+
<i>Potentilla anserina</i>	Potentille ansérine	1
<i>Scirpus pungens</i>	Scirpe piquant	1
<i>Sium suave</i>	Berle douce	+
<i>Spartina pectinata</i>	Spartine pectinée	1
<i>Steironema ciliata</i>	Lysimaque cilié	1
<i>Symphyotrichum puniceum</i>	Symphyotrichum pourpre	+

Source : Hélène Gilbert, Bureau d'Écologie Appliquée, 2010

5.1.2 Quadra secondaire dans l'habitat de *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii*

Ce quadra secondaire est situé dans l'aire de recensement de *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii* (Fern.) (*Gentianopsis* élancé variété de Victorin), près du talus d'érosion, et est utilisé afin de recenser les espèces compagnes de cette espèce.

Le sol, à cet endroit, est constitué de matériaux sableux-silteux et comporte plusieurs cailloux de faible taille, soit des galets et gravier. Le relief est légèrement incliné vers l'aval, mais est relativement plat. La végétation est moyennement dense. L'espèce dominante dans ce quadra est *Schoenoplectus pungens* (Vahl.) (Scirpe piquant). Elle couvre entre 26 à 50 % de la surface du quadra (Tableau 3).

Tableau 3 : Végétation recensée dans le quadra secondaire de l'aire de recensement de *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii*, marais du Parc du Haut-Fond, Saint-Augustin-de-Desmaures, 2011

Espèces	Noms français	Cote
<i>Caltha palustris</i>	Populage des marais	1
<i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	Cicutaire maculée var. de Victorin	1
<i>Eupatorium perfoliatum</i>	Eupatoire perfoliée	2
<i>Helenium autumnale</i>	Hélénie automnale	2
<i>Mentha arvensis</i>	Menthe des champs	1
<i>Schoenoplectus pungens</i>	Scirpe piquant	3
<i>Spartina pectinata</i>	Spartine pectinée	2

On remarque que *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii* (Fern.) (*Gentianopsis* élancé variété de Victorin) est associée à des espèces communes du haut marais, notamment *Schoenoplectus pungens* (Vahl.) (Scirpe piquant), *Eupatorium perfoliatum* (L.) (Eupatoire perfoliée), *Helenium autumnale* (L.) (Hélénie automnale) et *Spartina pectinata* (Link.) (Spartine pectinée). Aussi, puisque *Schoenoplectus pungens* (Vahl.) (Scirpe piquant) est une plante ayant une taille semblable à *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii* (Fern.) (*Gentianopsis* élancé variété de Victorin), il est possible que ces deux espèces sont en compétition pour la lumière du soleil.

5.1.3 Aire de recensement de *Cicuta maculata* var. *victorinii*

L'aire de recensement de *Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin) correspond au haut marais ainsi qu'à la partie supérieure du bas marais, à proximité du talus d'érosion. Les espèces dominantes sont *Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin), *Eupatorium perfoliatum* (L.) (Eupatoire perfoliée), *Euthamia graminifolia* (L.) (Verge d'or à feuilles graminée), *Eutrochium maculatum* (Linnaeus) (Eupatoire maculée) et *Helenium autumnale* (L.) (Hélénie automnale). Elles couvrent entre 5 et 25 % de la surface observée (Tableau 4).

Tableau 4 : Végétation recensée dans l'aire de *Cicuta maculata* var. *victorinii*, marais du Parc du Haut-Fond, Saint-Augustin-de-Desmaures, 2010

Espèces	Noms français	Cote
<i>Agalinis paupercula</i>	Gérardie appauvrie	1
<i>Alisma triviale</i>	Alisma commun	1
<i>Calamagrostis canadensis</i>	Calamagrostide du Canada	1
<i>Campanula uliginosa</i>	Campanule des vases	1
<i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	Cicutaire maculé var. de Victorin	2
<i>Eriocaulon parkeri</i>	Ériocaulon de Parker	1
<i>Eupatorium perfoliatum</i>	Eupatoire perfoliée	2
<i>Euthamia graminifolia</i>	Verge d'or à feuilles de graminée	2
<i>Eutrochium maculatum</i>	Eupatoire maculée	2
<i>Helenium autumnale</i>	Hélénie automnale	2
<i>Lycopus americanus</i>	Lycophe d'Amérique	+
<i>Lysimachia terrestris</i>	Lysimaque terrestre	1
<i>Lythrum salicaria</i>	Lythrum salicaire	1
<i>Mentha arvensis</i>	Menthe des champs	1
<i>Mimulus ringens</i>	Mimule à fleurs entrouvertes	1
<i>Polygonum sagittatum</i>	Renouée sagittée	1
<i>Sagittaria cuneata</i>	Sagittaire cunéaire	1
<i>Sanguisorba canadensis</i>	Sanguisorbe du Canada	1
<i>Schoenoplectus pungens</i>	Scirpe piquant	2
<i>Sium suave</i>	Berle douce	2
<i>Steironema ciliata</i>	Lysimaque cilié	1
<i>Symphotrichum puniceum</i>	Symphotrichum pourpre	1
<i>Zizania aquatica</i> var. <i>brevis</i>	Zizanie aquatique	1

Source : Hélène Gilbert, Bureau d'Écologie Appliquée, 2010.

5.1.4 *Quadra secondaire dans l'aire de recensement de Cicuta maculata var. victorinii*

Ce quadra secondaire est situé dans le haut marais. Le relief est relativement plat et le sol est composé de matériaux sableux-silteux. On remarque la présence de galets et gravier. La densité végétale est de forte à moyenne. Les espèces dominantes, qui couvrent entre 5 et 25 % de la surface du quadra, sont *Eupatorium perfoliatum* (L.) (Eupatoire perfoliée), *Salix discolor* (Mühl) (Saule discolore), *Schoenoplectus pungens* (Vahl.) (Scirpe piquant) et *Spartina pectinata* (Link.) (Spartine pectinée)(Tableau 5).

Tableau 5 : Végétation recensée dans le quadra secondaire de l'aire de recensement de *Cicuta maculata var. victorinii*, marais du Parc du Haut-Fond, Saint-Augustin-de-Desmaures, 2011

Espèces	Noms français	Cote
<i>Cicuta maculata var. victorinii</i>	Cicutaire maculée var. de Victorin	1
<i>Eupatorium perfoliatum</i>	Eupatoire perfoliée	2
<i>Lycopus americanus</i>	Lycope d'Amérique	1
<i>Lythrum salicaria</i>	Lythrum salicaire	1
<i>Salix discolor</i>	Saule discolore	2
<i>Schoenoplectus pungens</i>	Scirpe piquant	2
<i>Spartina pectinata</i>	Spartine pectinée	2

5.1.5 *Quadra secondaire témoin dans l'aire de recensement de Cicuta maculata var. victorinii*

Ce quadra secondaire témoin est également situé dans le haut marais. Les caractéristiques au niveau du relief, du sol et de la densité de la végétation sont identiques à celles du quadra présenté précédemment. L'espèce dominante est *Spartina pectinata* (Link.) (Spartine pectinée). Elle occupe entre 51 et 75 % de la surface du quadra. Également, *Schoenoplectus pungens* (Vahl.) (Scirpe piquant) est dominante, mais d'une façon moins importante. Elle couvre entre 5 et 25 % de la surface étudiée (Tableau 6).

Tableau 6 : Végétation recensée dans le quadra secondaire témoin de l'aire de recensement de *Cicuta maculata* var. *victorinii*, marais du Parc du Haut-Fond, Saint-Augustin-de-Desmaures, 2011

Espèces	Noms français	Cote
<i>Aster puniceus</i>	Aster ponceau	1
<i>Caltha palustris</i>	Populage des marais	1
<i>Helenium autumnale</i>	Hélénie automnale	1
<i>Lythrum salicaria</i>	Lythrum salicaire	1
<i>Mentha arvensis</i>	Menthe des champs	1
<i>Salix discolor</i>	Saule discoloré	1
<i>Schoenoplectus pungens</i>	Scirpe piquant	2
<i>Spartina pectinata</i>	Spartine pectinée	4

En comparant les deux quadras secondaires, on remarque la présence d'espèces communes, soit *Lythrum salicaria* (L.) (*Lythrum salicaire*), *Salix discolor* (Mühl) (Saule discolor), *Schoenoplectus pungens* (Vahl.) (*Scirpe piquant*) et *Spartina pectinata* (Link.) (Spartine pectinée). Ces quatre espèces sont fréquentes dans les hauts marais de l'estuaire d'eau douce du fleuve Saint-Laurent.

5.1.6 Aire de recensement de *Eriocaulon parkeri*

L'aire de recensement de *Eriocaulon parkeri* (Robinson) (Ériocaulon de Parker) correspond au bas marais. Cette zone présente une végétation peu dense. Le substrat est sableux et est caractérisé par la présence de marelles d'eau stagnante. Les espèces dominantes couvrent entre 26 et 50 % de la surface de l'aire observée. Elles sont *Schoenoplectus pungens* (Vahl.) (*Scirpe piquant*) et *Sium suave* (Walt.) (Berle douce) (Tableau 7).

Tableau 7 : Végétation recensée dans l'aire de recensement de *Eriocaulon parkeri*, marais du Parc du Haut-Fond, Saint-Augustin-de-Desmaures, 2010

Espèces	Noms français	Cote
<i>Alisma triviale</i>	Alisma commun	1
<i>Eleocharis sp.</i>	Éléocharide	1
<i>Eriocaulon parkeri</i>	Ériocaulon de Parker	1
<i>Eupatorium perfoliatum</i>	Eupatoire perfoliée	2
<i>Eutrochium maculatum</i>	Eupatoire maculée	+
<i>Isoetes tuckermanii</i>	Isoète de Tuckerman	1
<i>Juncus brevicaudatus</i>	Jonc brevicaudé	+
<i>Limosella aquatica</i>	Limoselle aquatique	+
<i>Lindernia dubia var. inundata</i>	Lindernie douteuse	1
<i>Lysimachia terrestris</i>	Lysimaque terrestre	1
<i>Mimulus ringens</i>	Mimelot à fleurs entrouvertes	+
<i>Najas flexilis</i>	Naïas souple	1
<i>Potamogeton gramineus</i>	Potamot graminioïde	1
<i>Ranunculus reptans</i>	Renoncule rampante	1
<i>Sagittaria cuneata</i>	Sagittaire cunéaire	+
<i>Schoenoplectus pungens</i>	Scirpe piquant	3
<i>Scirpus smithii</i>	Scirpe de Smith	2
<i>Sium suave</i>	Berle douce	3
<i>Symphyotrichum puniceum</i>	Symphyotrichum pourpre	+
<i>Zizania aquatica var. brevis</i>	Zizanie aquatique	1

Source : Hélène Gilbert, Bureau d'Écologie Appliquée, 2010

5.1.7 Quadra secondaire dans l'aire de recensement de *Eriocaulon parkeri*

La densité de la végétation dans ce quadra secondaire est faible. Le substrat est composé de matériaux sableux et de gravier. Le relief est pratiquement plat, mais il présente des ondulations et des marelles d'eau stagnante. Les espèces dominantes sont *Juncus brevicaudatus* (Engelm.) (Jonc brevicaudé) et *Schoenoplectus pungens* (Vahl.) (Scirpe piquant)(Tableau 8). Elles couvrent entre 26 et 50 % de la superficie observée.

Tableau 8 : Végétation recensée dans le quadra secondaire de l'aire de recensement de *Eriocaulon parkeri*, marais du Parc du Haut-Fond, Saint-Augustin-de-Desmaures, 2011

Espèces	Noms français	Cote
<i>Caltha palustris</i>	Populage des marais	1
<i>Eriocaulon parkeri</i>	Ériocaulon de Parker	1
<i>Juncus brevicaudatus</i>	Jonc brevicaudé	3
<i>Lythrum salicaria</i>	Lythrum salicaire	1
<i>Schoenoplectus pungens</i>	Scirpe piquant	3
<i>Sium suave</i>	Berle douce	2

5.1.8 Quadra secondaire témoin dans l'aire de recensement de *Eriocaulon parkeri*

Dans le quadra secondaire témoin, la densité de la végétation est faible. Le substrat est sableux. Le relief est plat et parsemé de marelles d'eau stagnante. L'espèce dominante est *Schoenoplectus pungens* (Vahl.) (Scirpe piquant). Elle occupe entre 51 à 75 % de la surface. Également, *Juncus brevicaudatus* (Engelm.) (Jonc brevicaudé) et *Sium suave* (Walt.) (Berle douce) sont fortement représentés. Elles occupent entre 5 et 25 % de la surface observée (Tableau 9).

Tableau 9 : Végétation recensée dans le quadra secondaire témoin de l'aire de recensement de *Eriocaulon parkeri*, marais du Parc du Haut-Fond, Saint-Augustin-de-Desmaures, 2011

Espèces	Noms français	Cote
<i>Caltha palustris</i>	Populage des marais	1
<i>Eupatorium perfoliatum</i>	Eupatoire perfoliée	1
<i>Juncus brevicaudatus</i>	Jonc brevicaudé	2
<i>Schoenoplectus pungens</i>	Scirpe piquant	4
<i>Sium suave</i>	Berle douce	2

En comparant les deux quadras secondaires, on observe la présence récurrente de quatre espèces, soit *Caltha palustris* (L.) (Populage des marais), *Juncus brevicaudatus* (Engelm.) (Jonc brevicaudé), *Schoenoplectus pungens* (Vahl.) (Scirpe piquant) et *Sium suave* (Walt.) (Berle douce). Aussi, *Schoenoplectus pungens* (Vahl.) (Scirpe piquant) et *Juncus brevicaudatus* (Engelm.) (Jonc brevicaudé) sont les deux espèces dominantes dans les quadras secondaires.

5.2 Site B : Marais de Beaumont

Le marais de Beaumont est situé sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent, à l'est de la municipalité de Beaumont. Par rapport à la limite arrière du haut marais, le talus d'érosion se trouve au 25ième mètre (Figure 23).

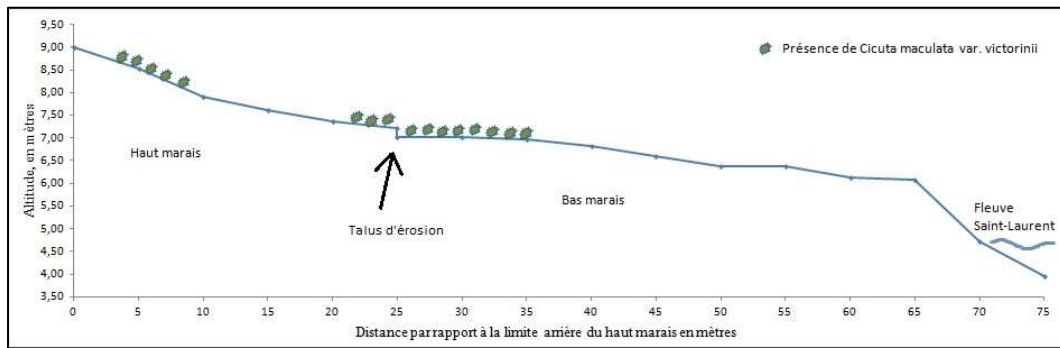


Figure 23 : Profil topographique et localisation des espèces désignées menacées ou vulnérables, marais de Beaumont, 2011

Dans le cas du site de Beaumont, les relevés n'ont pas été effectués en fonction des espèces désignées menacées ou vulnérables, mais plutôt dans le but de répertorier l'ensemble des végétaux présents sur le site. Ainsi, les tableaux suivants présentent les espèces végétales répertoriées du haut marais vers le bas marais.

5.2.1 Haut marais

Dans le haut marais, l'espèce dominante est *Spartina pectinata* (Link) (Spartine pectinée). Elle couvre entre 26 à 50 % de la zone observée. Également, *Eupatorium maculatum* (L.) (Eupatoire maculée), *Juncus dudleyi* (Wiegand) (Jonc de Dudley) et *Phalaris arundinacea* (L.) (Phalaris roseau) sont abondants dans le haut marais. Elles occupent entre 5 et 25 % de la surface étudiée (Tableau 10).

Tableau 10 : Végétation recensée dans le haut marais du marais de Beaumont, 2011

Espèce	Noms français	Cote
<i>Agrostis alba</i>	Agrostis blanc	+
<i>Aster longifolius</i>	Aster à longues feuilles	1
<i>Caltha palustris</i>	Populage des marais	1
<i>Carex sp.</i>	Carex	1
<i>Chelone glabra</i>	Galane glabre	+
<i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	Cicutaire maculée var. de Victorin	1
<i>Equisetum arvense</i>	Prêle des champs	+
<i>Eupatorium maculatum</i>	Eupatoire maculée	2
<i>Galium cf Palustre</i>	Gaillet palustre	1
<i>Galium cf Triflorum</i>	Gaillet à trois fleurs	1
<i>Helenium autumnale</i>	Hélénie automnale	+
<i>Iris versicolor</i>	Iris versicolore	1
<i>Joncus brevicaudatus</i>	Jonc brevicaudé	1
<i>Joncus dudleyi</i>	Jonc de Dudley	2
<i>Lycopus americanus</i> var. <i>americanus</i>	Lycopé d'Amérique	1
<i>Lysimachia terrestris</i>	Lysimache terrestre	1
<i>Lythrum salicaria</i>	Lythrum salicaire	1
<i>Mentha arvensis</i>	Menthe des champs	+
<i>Phalaris arundinacea</i>	Phalaris roseau	2
<i>Prunella vulgaris</i>	Prunelle vulgaire	+
<i>Rumex obtusifolia</i>	Rumex à feuilles obtuses	1
<i>Salix eriocephala</i>	Saule rigide	1
<i>Schoenoplectus americanus</i>	Scirpe d'Amérique	1
<i>Scirpus atrovirens</i>	Scirpe noirâtre	1
<i>Sium suave</i>	Berle douce	1
<i>Solidago canadensis</i>	Verge d'or du Canada	1
<i>Spartina pectinata</i>	Spartine pectinée	3
<i>Steironema ciliatum</i>	Lysimaque cilié	1
<i>Vicia cracca</i>	Vesce jargeau	+
<i>Viola sp.</i>	Violette	1
<i>Zizia aurea</i>	Zizia doré	+

5.2.2 Quadra secondaire dans l'aire de recensement de *Cicuta maculata* var. *victorinii*

Dans ce quadra secondaire, le substrat est sablo-silteux avec une abondance de galets et gravier. Le relief présente très peu d'ondulations. La densité de la végétation

est de moyenne à faible. L'espèce dominante est *Schoenoplectus americanus* (Pers.) (Scirpe d'Amérique) alors qu'elle occupe de 26 à 50 % de la surface observée. Également, *Juncus dudleyii* (Wiegand) (Jonc de Dudley) et *Lythrum salicaria* (L.) (Lythrum salicaire) recouvrent de 5 à 25 % de la superficie du quadra (Tableau 11).

Tableau 11 : Végétation recensée dans le quadra secondaire de l'aire de recensement de *Cicuta maculata* var. *victorinii*, marais de Beaumont, 2011

Espèces	Noms français	Cote
<i>Caltha palustris</i>	Populage des marais	1
<i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	Cicutaire maculée var. de Victorin	1
<i>Eupatorium maculatum</i>	Eupatoire maculée	1
<i>Galium palustre</i>	Gaillet palustre	+
<i>Juncus brevicaudatus</i>	Jonc brevicaudé	1
<i>Juncus dudleyii</i>	Jonc de Dudley	2
<i>Lythrum salicaria</i>	Lythrum salicaire	2
<i>Schoenoplectus americanus</i>	Scirpe d'Amérique	3

5.2.3 Quadra secondaire témoin dans l'aire de recensement de *Cicuta maculata* var. *victorinii*

Le quadra secondaire témoin présente un relief plat. Aussi, le substrat est sablo-silteux et on y retrouve une abondance de galets et gravier. La densité de la végétation est moyennement dense. *Schoenoplectus americanus* (Pers.) (Scirpe d'Amérique) domine la végétation de ce quadra avec une couverture allant de 51 à 75 % de la surface observée. D'autres espèces occupent une superficie importante du quadra, soit de 5 à 25 % de la superficie du quadra. Ces espèces sont *Juncus dudleyii* (Wiegand) (Jonc de Dudley) et *Phalaris arundinacea* (L.) (Phalaris roseau) (Tableau 12).

Tableau 12 : Végétation recensée dans le quadra secondaire témoin de l'aire de recensement de *Cicuta maculata* var. *victorinii*, marais de Beaumont, 2011

Espèces	Noms français	Cote
<i>Aster longifolius</i>	Aster à longues feuilles	1
<i>Galium palustre</i>	Gaillet palustre	+
<i>Helenium autumnale</i>	Hélénie automnale	1
<i>Iris versicolor</i>	Iris versicolore	1
<i>Juncus dudleyi</i>	Jonc de Dudley	2
<i>Phalaris arundinacea</i>	Phalaris roseau	2
<i>Schoenoplectus americanus</i>	Scirpe d'Amérique	4
<i>Spartina pectinata</i>	Spartine pectinée	1

En comparant les deux quadras secondaires de l'aire de recensement de *Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin), on remarque la présence récurrente de trois espèces, soit *Galium palustre* (L.) (Gaillet palustre), *Juncus dudleyi* (Wiegand) (Jonc de Dudley) et *Schoenoplectus americanus* (Pers.) (Scirpe d'Amérique).

5.2.4 Zone de transition entre le haut et le bas marais

Dans la zone de transition entre le haut et le bas marais, l'espèce dominante est *Schoenoplectus americanus* (Pers.) (Scirpe d'Amérique). Elle occupe de 26 à 50 % du quadra étudié. Également, d'autres espèces couvrent de 5 à 25 % du quadra. Ces espèces sont *Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin), *Eupatorium perfoliatum* (L.) (Eupatoire perfoliée), *Juncus brevicaudatus* (Engelm.) (Jonc brevicaudé) et *Spartina pectinata* (Link.) (Spartine pectinée)(Tableau 13).

Tableau 13 : Végétation recensée dans la zone de transition entre le haut et le bas marais, marais de Beaumont, 2011

Espèces	Noms français	Cote
<i>Agalinis paupercula</i>	Gérardie appauvrie	+
<i>Aster longifolius</i>	Aster à longues feuilles	1
<i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	Cicutaire maculée var. de Victorin	2
<i>Eupatorium perfoliatum</i>	Eupatoire perfoliée	2
<i>Galium palustre</i>	Gaillet palustre	1
<i>Gentianopsis virgata</i> ssp. <i>victorinii</i>	Gentianopsis élancée var. de Victorin	+
<i>Helenium autumnale</i>	Hélénie automnale	1
<i>Iris versicolor</i>	Iris versicolore	+
<i>Juncus brevicaudatus</i>	Jonc brevicaudé	2
<i>Juncus dudleyi</i>	Jonc de Dudley	1
<i>Lycopus americanus</i> var. <i>americanus</i>	Lycope d'Amérique	+
<i>Lythrum salicaria</i>	Lythrum salicaire	1
<i>Mentha arvensis</i>	Menthe des champs	+
<i>Mimulus ringeins</i>	Mimelot à fleurs entrouvertes	+
<i>Myosotis laxa</i>	Myosotis laxiflore	1
<i>Potentilla anserina</i>	Potentille ansérine	+
<i>Prunella vulgaris</i>	Prunelle vulgaire	+
<i>Rumex obtusifolia</i>	Rumex à feuilles obtuses	+
<i>Schoenoplectus americanus</i>	Scirpe d'Amérique	3
<i>Sium suave</i>	Berle douce	1
<i>Solidago graminifolia</i>	Verge d'or à feuilles de graminée	1
<i>Spartina pectinata</i>	Spartine pectinée	2
<i>Vicia cracca</i>	Vesce jargeau	+
<i>Viola</i> sp.	Violette	1

5.2.5 Quadra secondaire témoin dans l'aire de recensement de *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii*

La densité de la végétation dans le quadra secondaire est de moyenne à faible. Le substrat est rocheux ou sableux avec une forte abondance de galets et gravier. Le relief est légèrement ondulé et incliné vers l'aval. L'espèce dominante est *Juncus brevicaudatus* (Engelm.) (Jonc brevicaudé). Elle occupe de 26 à 50 % de la superficie du quadra. Par ailleurs, *Aster longifolius* (Lam.) (Aster à longues feuilles), *Helenium autumnale* (L.) (Hélénie automnale), *Juncus dudleyi* (Wiegand) (Jonc de Dudley) et

Schoenoplectus americanus (Pers.) (Scirpe d'Amérique) couvrent de 5 à 25 % du quadra étudié (Tableau 14).

Tableau 14 : Végétation recensée dans le quadra secondaire témoin de l'aire de recensement de *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii*, marais de Beaumont, 2011

Espèces	Noms français	Cote
<i>Aster longifolius</i>	Aster à longues feuilles	2
<i>Caltha palustris</i>	Populage des marais	1
<i>Eupatorium maculatum</i>	Eupatoire maculée	1
<i>Helenium autumnale</i>	Hélénie automnale	2
<i>Iris versicolor</i>	Iris versicolore	1
<i>Juncus brevicaudatus</i>	Jonc brevicaudé	3
<i>Juncus dudleyi</i>	Jonc de Dudley	2
<i>Schoenoplectus americanus</i>	Scirpe d'Amérique	2
<i>Sium suave</i>	Berle douce	1

5.2.6 Bas marais

Dans le bas marais, deux espèces sont codominantes, soit *Juncus dudleyi* (Wiegand) (Jonc de Dudley) et *Sium suave* (Walt.) (Berle douce). Elles occupent chacune moins de 5 % de la superficie du quadra. Il est important de noter que 95 % de la surface du quadra rocheuse (Tableau 15).

Tableau 15 : Végétation recensée dans le bas marais, marais de Beaumont, 2011

Espèces	Noms français	Cote
<i>Juncus dudleyi</i>	Jonc de Dudley	1
<i>Schoenoplectus americanus</i>	Scirpe d'Amérique	+
<i>Sium suave</i>	Berle douce	1

5.3 Site C : Marais de Château-Richer

Ce marais est situé sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent, en aval du site de Saint-Augustin-de-Desmaures et au nord-est du village de Château-Richer. Par rapport à la limite arrière du haut marais, le talus d'érosion est situé au 12ième mètre (Figure 24).

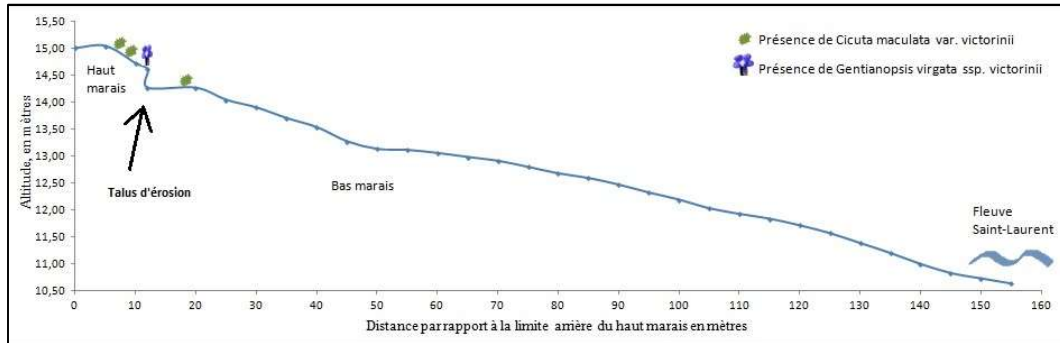


Figure 24 : Profil topographique et localisation des espèces désignées menacées ou vulnérables, marais de Château-Richer, 2011

Comme dans le cas du site de Saint-Augustin-de-Desmaures, les relevés de végétation du site Château-Richer ont été effectués en fonction des espèces désignées menacées ou vulnérables, et ce, par Madame Hélène Gilbert. Cependant, dans le cas de ce site, puisque *Eriocaulon parkeri* (Robinson) (Ériocaulon de Parker) est absent, les relevés ont été effectués dans les aires de recensement de *Gentianopsis virgata ssp. victorinii* (Fern.) (Gentianopsis élancé variété de Victorin) et de *Cicuta maculata var. victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin).

5.3.1 Aire de recensement de *Gentianopsis virgata ssp. victorinii*

L'aire de recensement de *Gentianopsis virgata ssp. victorinii* (Fern.) (Gentianopsis élancé variété de Victorin) correspond à la limite inférieure du haut marais qui est délimitée par le talus d'érosion. Les espèces dominantes sont *Apios americana* (Medic.) (Apios d'Amérique), *Eutrochium maculatum* (L.) (Eupatoire maculée), *Helenium autumnale* (L.) (Hélénie automnale), *Lysimachia terrestris* (L.) (Lysimaque terrestre) et *Spartina pectinata* (Link.) (Spartine pectinée). Ces espèces couvrent entre 5 et 25 % de la surface du quadra observé (Tableau 16).

Tableau 16 : Végétation recensée dans l'aire de recensement de *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii*, marais de Château-Richer, 2010

Espèces	Noms français	Cote
<i>Agalinis paupercula</i>	Gérardie appauvrie	+
<i>Amphicarpa bracteata</i>	Amphicarpe bractéolée	1
<i>Apios americana</i>	Apios d'Amérique	2
<i>Bidens frondosa</i>	Bident feuillu	+
<i>Caltha palustris</i>	Populage des marais	1
<i>Chelone glabra</i>	Galane glabre	1
<i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	Cicutaire maculée var. de Victorin	1
<i>Equisetum arvense</i>	Prêle des champs	1
<i>Eutrochium maculatum</i>	Eupatoire maculée	2
<i>Filipendula ulmaria</i>	Filipendule ulmaire	1
<i>Galium palustre</i>	Gaillet palustre	+
<i>Gentianopsis virgata</i> ssp. <i>victorinii</i>	Gentianopsis élancé var. de Victorin	1
<i>Helenium autumnale</i>	Hélénie automnale	2
<i>Iris versicolor</i>	Iris versicolore	+
<i>Lycopus europeus</i>	Lycope européen	1
<i>Lycopus uniflorus</i>	Lycope uniflore	1
<i>Lycopus virginicus</i>	Lycope de Virginie	1
<i>Lysimachia terrestris</i>	Lysimache terrestre	2
<i>Lythrum salicaria</i>	Lythrum salicaire	1
<i>Plantago major</i>	Plantain majeur	1
<i>Potentilla anserina</i>	Potentille ansérine	1
<i>Salix eriocephala</i>	Saule rigide	1
<i>Sanguisorba canadensis</i>	Sanguisorbe du Canada	1
<i>Schoenoplectus pungens</i>	Scirpe piquant	1
<i>Sium suave</i>	Berle douce	1
<i>Spartina pectinata</i>	Spartine pectinée	2
<i>Steironema ciliata</i>	Lysimaque cilié	1
<i>Symphyotrichum lateriflorum</i>	Aster lateriflore	1
<i>Viola</i> sp.	Violette	1

Source : Hélène Gilbert, Bureau d'Écologie Appliquée, 2010.

5.3.2 *Quadra secondaire dans l'aire de recensement de *Gentianopsis virgata* ssp. victorinii*

Ce quadra secondaire présente une densité de végétation de moyenne à forte. Le substrat est vaseux. Le relief est relativement plat avec une très faible pente vers l'aval. L'espèce dominante, qui occupe entre 51 et 75 % de la surface du quadra, est *Spartina pectinata* (Link.) (Spartine pectinée) (Tableau 17).

Tableau 17 : Végétation recensée dans le quadra secondaire de l'aire de recensement de *Gentianopsis virgata* ssp. victorinii, marais de Château-Richer, 2011

Espèces	Noms français	Cote
<i>Aster longifolius</i>	Aster à longues feuilles	2
<i>Caltha palustris</i>	Populage des marais	+
<i>Euthamia graminifolia</i>	Verge d'or à feuilles de graminée	2
<i>Galium palustre</i>	Gaillet palustre	+
<i>Gentianopsis virgata</i> var. <i>victorinii</i>	Gentianopsis élancé var. de Victorin	+
<i>Helenium autumnale</i>	Hélénie automnale	2
<i>Iris versicolor</i>	Iris versicolore	2
<i>Salix eriocephala</i>	Saule rigide	2
<i>Spartina pectinata</i>	Spartine pectinée	4
<i>Viola</i> sp.	Violette	1

5.3.3 *Quadra secondaire témoin dans l'aire de recensement de *Gentianopsis virgata* ssp. victorinii*

Dans ce quadra, le substrat est vaseux. Le relief est relativement plat avec une faible pente vers l'aval. La végétation est de densité moyenne à forte. L'espèce dominante est *Juncus brevicaudatus* (Engelm.) (Jonc brevicaudé). Elle occupe de 26 à 50 % de la superficie du quadra (Tableau 18).

Tableau 18 : Végétation recensée dans le quadra secondaire témoin de l'aire de recensement de *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii*, marais de Château-Richer, 2011

Espèces	Noms français	Cote
<i>Aster longifolius</i>	Aster à longues feuilles	2
<i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	Cicutaire maculée var. de Victorin	1
<i>Euthamia graminifolia</i>	Verge d'or à feuille de graminée	2
<i>Helenium autumnale</i>	Hélénie automnale	2
<i>Iris versicolor</i>	Iris versicolore	2
<i>Juncus brevicaudatus</i>	Jonc brevicaudé	3
<i>Mentha arvensis</i>	Menthe des champs	1
<i>Salix eriocephala</i>	Saule rigide	2
<i>Spartina pectinata</i>	Spartine pectinée	2

En comparant les deux quadras secondaires, on remarque que six espèces se retrouvent dans les deux zones étudiées, soit *Aster longifolius* (Lam.) (Aster à longues feuilles), *Euthamia graminifolia* (L.) (Verge d'or à feuilles graminée), *Helenium autumnale* (L.) (Hélénie automnale), *Iris versicolor* (L.) (Iris versicolore), *Salix eriocephala* (Mühl.) (Saule rigide) et *Spartina pectinata* (Link.) (Spartine pectinée).

5.3.4 Aire de recensement de *Cicuta maculata* var. *victorinii*

L'on retrouve 33 espèces dans l'aire de recensement de *Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin). L'espèce dominante est *Spartina pectinata* (Link.) (Spartine pectinée). Elle recouvre de 26 à 50 % de la surface de l'aire observée (Tableau 19).

Tableau 19 : Végétation recensée dans l'aire de recensement de *Cicuta maculata* var. *victorinii*, marais de Château-Richer, 2010

Espèces	Noms français	Cote
<i>Acorus calamus</i>	Acorus roseau	+
<i>Amphicarpa bracteata</i>	Amphicarpe bractéolée	1
<i>Apios americana</i>	Apios d'Amérique	2
<i>Caltha palustris</i>	Populage des marais	1
<i>Chelone glabra</i>	Galane glabre	1
<i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	Cicutaire maculée var. de Victorin	1
<i>Eupatorium perfoliatum</i>	Eupatoire perfoliée	1
<i>Euthamia graminifolia</i>	Verge d'or à feuille de graminée	1
<i>Eutrochium maculatum</i>	Eupatoire maculée	2
<i>Festuca rubra</i>	Fétuque rouge	1
<i>Filipendula ulmaria</i>	Filipendule ulmaire	1
<i>Galium palustre</i>	Gaillet palustre	1
<i>Gentianopsis virgata</i> ssp. <i>victorinii</i>	Gentianopsis élané var. de Victorin	1
<i>Helenium autumnale</i>	Hélénie automnale	1
<i>Impatiens capensis</i>	Impatiente du Cap	+
<i>Lycopus uniflorus</i>	Lycophe uniflore	1
<i>Lysimachia terrestris</i>	Lysimache terrestre	1
<i>Lythrum salicaria</i>	Lythrum salicaire	1
<i>Mentha arvensis</i>	Menthe des champs	+
<i>Menyanthes trifoliolata</i>	Menyanthe trifolié	+
<i>Plantago major</i>	Plantain majeur	+
<i>Polygonum sagittatum</i>	Renouée sagittée	+
<i>Potentilla anserina</i>	Potentille ansérine	1
<i>Salix discolor</i>	Saule discolore	1
<i>Salix eriocephala</i>	Saule rigide	2
<i>Salix lucida</i>	Saule brillant	+
<i>Sanguisorba canadensis</i>	Sanguisorbe du Canada	2
<i>Schoenoplectus pungens</i>	Scirpe piquant	1
<i>Sium suave</i>	Berle douce	1
<i>Spartina pectinata</i>	Spartine pectinée	3
<i>Steironema ciliata</i>	Lysimaque cilié	1
<i>Symphotrichum lateriflorum</i>	Aster lateriflore	1
<i>Viola</i> sp.	Violette	1

Source : Hélène Gilbert, Bureau d'Écologie Appliquée, 2010.

5.3.5 *Quadra secondaire dans l'aire de recensement de Cicuta maculata var. victorinii*

La végétation de ce quadra est d'une densité de moyenne à forte. Le substrat est argileux. Le relief présente quelques dépressions mal drainées et est légèrement incliné vers l'aval. Les espèces dominantes sont *Eupatorium perfoliatum* (L.) (Eupatoire perfoliée) et *Spartina pectinata* (Link.) (Spartine pectinée). Elles occupent entre 26 et 50 % de la surface du quadra observé (Tableau 20).

Tableau 20 : Végétation recensée dans le quadra secondaire de l'aire de recensement de *Cicuta maculata var. victorinii*, marais de Château-Richer, 2011

Espèces	Noms français	Cote
<i>Aster longifolius</i>	Aster à longues feuilles	2
<i>Cicuta maculata var. victorinii</i>	Cicutaire maculée var. de Victorin	1
<i>Eupatorium perfoliatum</i>	Eupatoire perfoliée	3
<i>Euthamia graminifolia</i>	Verge d'or à feuilles de graminée	2
<i>Helenium autumnale</i>	Hélénie automnale	1
<i>Iris versicolor</i>	Iris versicolore	2
<i>Lythrum salicaria</i>	Lythrum salicaire	1
<i>Salix eriocephala</i>	Saule rigide	1
<i>Spartina pectinata</i>	Spartine pectinée	3

5.3.6 *Quadra secondaire témoin dans l'aire de recensement de Cicuta maculata var. victorinii*

À l'instar du précédent quadra secondaire témoin, celui-ci présente une densité de végétation qui est de forte à moyenne. Le substrat est argileux et est très humide. Le relief est pratiquement plat. L'espèce dominante est *Spartina pectinata* (Link.) (Spartine pectinée). Elle occupe de 51 à 75 % du quadra observé (Tableau 21).

Tableau 21 : Végétation recensée dans le quadra secondaire témoin de l'aire de recensement de *Cicuta maculata* var. *victorinii*, marais de Château-Richer, 2011

Espèces	Noms français	Cote
<i>Iris versicolor</i>	Iris versicolore	2
<i>Juncus brevicaudatus</i>	Jonc brevicaudé	1
<i>Lythrum salicaria</i>	Lythrum salicaire	2
<i>Mentha arvensis</i>	Menthe des champs	1
<i>Spartina pectinata</i>	Spartine pectinée	4

En comparant ces deux quadras secondaires, on remarque, dans les deux cas, que l'espèce dominante est *Spartina pectinata* (Link.) (Spartine pectinée). On remarque également que le quadra secondaire accueillant *Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin), qui compte 9 espèces, est plus diversifié que le quadra secondaire témoin, qui en compte seulement 5.

5.4 Site D : Marais de L'Isle-aux-Grues

Le marais de L'Isle-aux-Grues est le site le plus en aval de la région d'étude. Il est situé dans la portion nord-est de cette île. Par rapport à la limite arrière du haut marais, le talus d'érosion est situé au 27ième mètre (Figure 25).

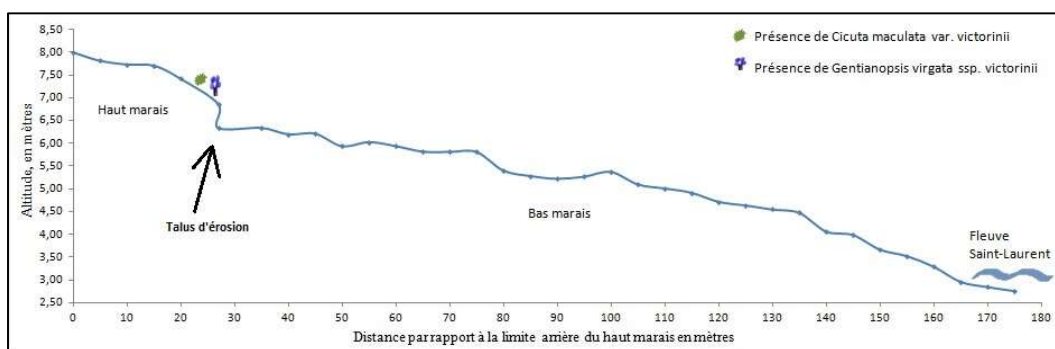


Figure 25 : Profil topographique et localisation des espèces désignées menacées ou vulnérables, marais de L'Isle-aux-Grues, 2011

À l'instar des sites de Saint-Augustin-de-Desmaures et de Château-Richer, les relevés de végétation ont été effectués en fonction des espèces désignées menacées ou vulnérables par Madame Hélène Gilbert. De plus, tout comme les marais de Beaumont et de Château-Richer, seules *Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin) et *Gentianopsis virgata* var. *victorinii* (Fern.) (Gentianopsis élancé de Victorin) sont présentes, ce qui explique que les aires de recensement soient concentrées autour de leur présence. Également, dans le cas de ce marais, les sites de prédilection de ces deux plantes sont très rapprochés, soit à proximité du talus d'érosion qui délimite le haut et le bas marais.

5.4.1 Aire de recensement de Gentianopsis virgata ssp. victorinii et de Cicuta maculata var. victorinii

Les espèces dominantes du marais de L'Isle-aux-Grues sont *Schoenoplectus pungens* (Vahl.) (Scirpe piquant) et *Spartina pectinata* (Link.) (Spartine pectinée). Elles couvrent entre 26 et 50 % de la surface du quadra observé (Tableau 22).

5.4.2 Quadra secondaire dans l'aire de recensement de Gentianopsis virgata ssp. victorinii et Cicuta maculata var. victorinii

Le quadra secondaire présente une densité de végétation moyenne. Le substrat est argileux alors que le relief est légèrement incliné vers l'aval. L'espèce dominante est *Spartina pectinata* (L.) (Spartine pectinée). Elle occupe entre 76 et 100 % du quadra à l'étude.

5.4.3 Quadra secondaire témoin dans l'aire de recensement de Gentianopsis virgata ssp. victorinii et Cicuta maculata var. victorinii

Ce quadra secondaire témoin repose sur un substrat argileux. La végétation est moyennement dense. L'espèce dominante est *Spartina pectinata* (Link.) (Spartine pectinée). Elle occupe entre 76 et 100 % de la superficie du quadra observé.

En comparant ces deux quadras secondaires, on remarque la présence dominante de *Spartina pectinata* (L.) (Spartine pectinée). Également, on note la faible diversité végétale dans ces quadras.

Tableau 22 : Végétation recensée dans l'aire de recensement de *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii* et *Cicuta maculata* var. *victorinii*, marais de L'Isle-aux-Grues, 2010

Espèces	Noms français	Cote
<i>Agalinis paupercula</i>	Gérardie appauvrie	1
<i>Alisma triviale</i>	Alisma commun	1
<i>Bidens frondosa</i>	Bident feuillu	1
<i>Calamagrostis canadensis</i>	Calamagrostis du Canada	1
<i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	Cicutaire maculée var. de Victorin	1
<i>Eleocharis</i> sp.	Éléocharide	2
<i>Euthamia graminifolia</i>	Verge d'or à feuilles de graminée	2
<i>Eutrochium maculatum</i>	Eupatoire maculée	2
<i>Gentianopsis virgata</i> ssp. <i>victorinii</i>	Gentianopsis élancé var. de Victorin	1
<i>Helenium autumnale</i>	Hélénie automnale	2
<i>Juncus brevicaudatus</i>	Jonc brevicaudé	1
<i>Juncus</i> sp.	Jonc sp.	1
<i>Lycopus europeus</i>	Lycope européen	1
<i>Lysimachia terrestris</i>	Lysimache terrestre	1
<i>Lythrum salicaria</i>	Lythrum salicaire	1
<i>Mentha arvensis</i>	Menthe des champs	1
<i>Platanthera flava</i> var. <i>herbiola</i>	Platanthère à gorge tuberculée	+
<i>Polygonum sagittatum</i>	Renouée sagittée	+
<i>Potentilla anserina</i>	Potentille ansérine	1
<i>Salix eriocephala</i>	Saule rigide	1
<i>Sanguisorba canadensis</i>	Sanguisorbe du Canada	+
<i>Schoenoplectus pungens</i>	Scirpe piquant	3
<i>Sium suave</i>	Berle douce	1
<i>Spartina pectinata</i>	Spartine pectinée	3
<i>Steironema ciliata</i>	Lysimaque cilié	1
<i>Symphyotrichum lanceolatum</i>	Aster à feuilles lancéolées	1
<i>Symphyotrichum puniceum</i>	Aster pourpre	+
<i>Trifolium repens</i>	Trèfle blanc	1

Source : Hélène Gilbert, Bureau d'Écologie Appliquée, 2010.

CHAPITRE SIXIÈME

6 Discussion

6.1 La distribution des espèces désignées menacées ou vulnérables

D'après les résultats obtenus, il s'avère que parmi les marais étudiés, c'est le marais du Parc du Haut-fond, à Saint-Augustin-de-Desmaures qui est le seul à être colonisé par les trois espèces désignées menacées ou vulnérables. De plus, *Eriocaulon parkeri* (Robinson) (Ériocaulon de Parker) est si abondant dans ce marais, qu'il a été impossible de faire un dénombrement précis, mais son recensement démontre la présence de plusieurs centaines de spécimens.

Quant à *Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin), cette espèce colonise les quatre sites étudiés. Cependant, elle est nettement plus abondante au site de Beaumont qu'aux sites de Château-Richer, de Saint-Augustin-de-Desmaures et de L'Isle-aux-Grues.

Très peu de spécimens de *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii* (Fern.) (Gentianopsis élané variété de Victorin) ont été recensés dans les marais de Saint-Augustin-de-Desmaures, de Château-Richer et de L'Isle-aux-Grues alors qu'aucun spécimen n'a été trouvé au marais de Beaumont (Figure 26).

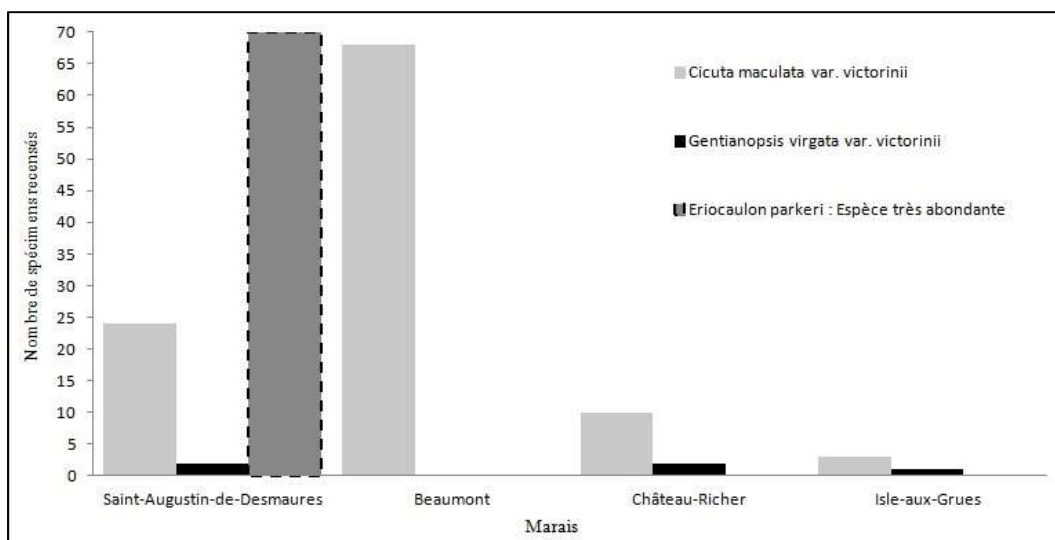


Figure 26 : Dénombrement des espèces désignées menacées ou vulnérables, par marais, 2011

6.2 Les facteurs contribuant à la répartition des espèces désignées menacées ou vulnérables

6.2.1 *Eriocaulon parkeri*

La présence d'*Eriocaulon parkeri* (Robinson) (Ériocaulon de Parker) uniquement, dans le parc du Haut-Fond, à Saint-Augustin-de-Desmaures, s'expliquerait par les caractéristiques spécifiques de son habitat. En effet, *Eriocaulon parkeri* (Robinson) (Ériocaulon de Parker) privilégie la zone de balancement des marées dans le bas marais, là où la pente est faible. Cette espèce croît habituellement sur des dépôts de surface épais et de texture fine ou mixte, tel est le cas dans le marais du Haut-Fond. Elle est associée à *Schoenoplectus pungens* (Vahl.) (Scirpe piquant) et à *Eupatorium perfoliatum* (L.) (Eupatoire perfoliée) (Jolicoeur et Couillard, 2008).

L'absence de *Eriocaulon parkeri* (Robinson) (Ériocaulon de Parker), dans les marais de Beaumont, de Château-Richer et de L'Isle-aux-Grues est fort probablement dû à ses exigences en ce qui a trait au type de sol. En effet, le bas marais du site de Beaumont est constitué d'affleurements rocheux alors que dans le cas des sites de Château-Richer et de L'Isle-aux-Grues, cette zone du marais est vaseuse. Par conséquent,

l'absence d'un dépôt de surface adéquat à la croissance de cette plante expliquerait son absence dans ces trois marais.

6.2.2 *Cicuta maculata* var. *victorinii*

La variation de l'abondance de *Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin) d'un site à l'autre s'expliquerait aussi par les caractéristiques spécifiques de son habitat. Cette espèce colonise des zones du haut marais, donc soumises à l'action des hautes marées de faible amplitude. Également, elle croît sur un dépôt de surface épais de texture fine ou mixte (Jolicoeur et Couillard, 2007a). Ces caractéristiques s'appliquent généralement à la zone adjacente au talus d'érosion, dans le haut comme dans le bas marais. Or, la superficie de cette zone varie beaucoup d'un site à l'autre.

Aux sites de Beaumont et de Saint-Augustin-de-Desmaures, là où *Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin) est abondante, le dépôt de surface propice à la croissance de cette plante se retrouve dans le haut marais ainsi que dans le bas marais, au pied du talus d'érosion.

À l'opposé, pour les marais de Château-Richer et de L'Isle-aux-Grues, là où *Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin) est peu abondante, on remarque que dans le haut marais le dépôt de surface est épais et à texture fine, donc propice à la croissance de *Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin), alors que dans le bas marais, au pied du talus d'érosion, le sédiment est vaseux et non propice à l'établissement de cette espèce.

6.2.3 *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii*

La faible occurrence de *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii* (Fern.) (Gentianopsis élancé variété de Victorin) dans les quatre marais étudiés serait dû aux spécificités de son habitat de prédilection. En effet, cette espèce croît dans la zone du haut marais, mais ses exigences en termes de luminosité font en sorte qu'elle s'établit souvent en haut du talus d'érosion. De plus, elle nécessite un dépôt de surface épais et de texture fine ou mixte (Jolicoeur et Couillard, 2007b).

Dans les marais de Saint-Augustin-de-Desmaures, Château-Richer et L'Isle-aux-Grues, cette espèce se trouve en haut du talus d'érosion où les dépôts sont propices pour l'établissement et la croissance de *Gentianopsis virgata ssp. victorinii* (Fern.) (*Gentianopsis* élané variété de Victorin). Quant au marais de Beaumont, bien que les conditions nécessaires à sa croissance soient réunies, cette espèce est absente. Il est possible que les spécimens qui auraient pu être présents aient été emportés lors des épisodes d'érosion ayant affecté le talus du haut marais.

6.3 Les espèces compagnes des espèces désignées menacées ou vulnérables

6.3.1 Les espèces compagnes de *Cicuta maculata* var. *victorinii*

On retrouve 17 espèces différentes qui accompagnent *Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (*Cicuta* maculée variété de Victorin) (Tableau 23). C'est dans le marais de Château-Richer que l'on retrouve la plus grande diversité alors qu'elle est la plus faible dans le marais de L'Isle-aux-Grues. En effet, dans ce dernier, l'on ne retrouve qu'une seule espèce compagne. Certaines espèces, telles *Lythrum salicaria* (L.) (*Lythrum* salicaire) et *Spartina pectinata* (Link.) (*Spartine* pectinée), sont associées à *Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (*Cicuta* maculée variété de Victorin) dans trois des quatre sites.

Tableau 23 : Espèces compagnes de *Cicuta maculata* var. *victorinii*, par marais, 2011

Saint-Augustin-de-Desmaures	Beaumont	Château-Richer	Isle-aux-Grues
<i>Eupatorium perfoliatum</i>	<i>Caltha palustris</i>	<i>Aster longifolius</i>	<i>Spartina pectinata</i>
<i>Lycopus americanus</i>	<i>Eupatorium maculatum</i>	<i>Eupatorium perfoliatum</i>	
<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Gallium palustre</i>	<i>Euthamia graminifolia</i>	
<i>Salix discolor</i>	<i>Juncus brevicaudatus</i>	<i>Helenium autumnale</i>	
<i>Schoenoplectus pungens</i>	<i>Juncus dudleyi</i>	<i>Iris versicolor</i>	
<i>Spartina pectinata</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	
	<i>Schoenoplectus americanus</i>	<i>Salix eriocephala</i>	
		<i>Spartina pectinata</i>	

Spartina pectinata (Link.) (*Spartine* pectinée) et *Lythrum salicaria* (L.) (*Lythrum* salicaire) sont les deux espèces qui se retrouvent le plus souvent en compagnie de

Cicuta maculata var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin), ce qui est habituel. En effet, la première est une espèce très abondante sur les rives du fleuve Saint-Laurent (Marie-Victorin, 1995) alors que la seconde est une espèce envahissante qui colonise pratiquement tous les milieux humides québécois (Sokolyk et Boudreau, 2009).

Selon Brouillet *et al.* (2004), *Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin) est souvent associée à *Eupatorium perfoliatum* (L.) (Eupatoire perfoliée). Ceci a été constaté dans les sites Saint-Augustin-de-Desmaures et de Château-Richer. Par ailleurs, il faut noter que ces deux espèces sont abondantes dans le haut marais des quatre sites étudiés.

6.3.2 Les espèces compagnes de *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii*

On retrouve 13 espèces différentes qui colonisent l'environnement immédiat de *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii* (Fern.) (Gentianopsis élancé variété de Victorin) (Tableau 24). Le marais de Château-Richer présente la plus forte diversité avec 9 espèces différentes alors que le marais de L'Isle-aux-Grues n'accueille qu'une seule espèce compagne. Dans les trois sites où *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii* (Fern.) (Gentianopsis élancé variété de Victorin) est recensée, *Spartina pectinata* (Link.) (Spartine pectinée) constitue une espèce compagne récurrente.

Tableau 24 : Espèces compagnes de *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii*, par marais, 2011

Saint-Augustin-de-Desmaures	Château-Richer	Isle-aux-Grues
<i>Caltha palustris</i>	<i>Aster longifolius</i>	<i>Spartina pectinata</i>
<i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>	<i>Caltha palustris</i>	
<i>Eupatorium perfoliatum</i>	<i>Euthamia graminifolia</i>	
<i>Hellenium autumnale</i>	<i>Galium palustre</i>	
<i>Mentha arvensis</i>	<i>Hellenium autumnale</i>	
<i>Schoenoplectus pungens</i>	<i>Iris versicolor</i>	
<i>Spartina pectinata</i>	<i>Salix eriocephala</i>	
	<i>Spartina pectinata</i>	
	<i>Viola</i> sp.	

Gentianopsis virgata ssp. victorinii (Fern.) (*Gentianopsis* élancé variété de Victorin) est associée à *Spartina pectinata* (L.) (*Spartine* pectinée), et ce, dans les sites où elle a été recensée ce qui confirme le constat de Brouillet *et al.* (2004). Quant aux autres espèces compagnes, se sont également toutes des espèces que l'on retrouve dans le haut marais.

6.3.3 Les espèces compagnes de *Eriocaulon parkeri*

On retrouve 6 espèces qui colonisent l'aire de recensement de *Eriocaulon parkeri* (Robinson) (*Ériocaulon* de Parker) (Figure 25). Cette aire de recensement se trouve uniquement au marais du Parc du Haut-Fond, à Saint-Augustin-de-Desmaures. Parmi celles-ci, deux espèces sont dominantes, soit *Juncus brevicaudatus* (Engelm.) (*Jonc* brevicaudé) et *Schoenoplectus pungens* (Vahl.) (*Scirpe* piquante).

Tableau 25 : Espèces compagnes de *Eriocaulon parkeri*, 2011

Espèces	Cote
<i>Caltha palustris</i>	1
<i>Eriocaulon parkeri</i>	1
<i>Juncus brevicaudatus</i>	3
<i>Lythrum salicaria</i>	1
<i>Schoenoplectus pungens</i>	3
<i>Sium suave</i>	2

Les espèces compagnes de *Eriocaulon parkeri* (Robinson) (*Ériocaulon* de Parker) sont des espèces typiques des milieux humides adjacents au fleuve Saint-Laurent. Notamment *Schoenoplectus pungens* (Vahl.) (*Scirpe* piquant) et *Juncus brevicaudatus* (Engelm.) (*Jonc* brevicaudé) qui colonisent abondamment les marais (Marie-Victorin, 1995).

6.4 Les espèces végétales communes aux quatre sites étudiées

Parmi les 150 espèces végétales recensées dans les quatre sites à l'étude, seulement onze sont communes, autrement dit, des espèces qu'on retrouve dans chacun des marais étudiés (Tableau 26). Parmi ces espèces communes, on a *Cicuta*

maculata var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin) et *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii* (Fern.) (Gentianopsis élancé variété de Victorin).

Tableau 26 : Espèces végétales communes aux quatre sites étudiés, 2011

Espèces
<i>Agalinis paupercula</i>
<i>Cicuta maculata</i> var. <i>victorinii</i>
<i>Gentianopsis virgata</i> ssp. <i>victorinii</i>
<i>Helenium autumnale</i>
<i>Lysimachia terrestris</i>
<i>Lythrum salicaria</i>
<i>Mentha arvensis</i>
<i>Potentilla anserina</i>
<i>Sium suave</i>
<i>Spartina pectinata</i>
<i>Steironema ciliata</i>

Certaines sont communes à tous les milieux humides du Québec, notamment *Lysimachia terrestris* (L.) (Lysimaque terrestre), *Mentha arvensis* (L.) (Menthe des champs), *Steironema ciliata* (L.) (Lysimaque cilié) (Marie-Victorin, 1995). Alors que d'autres, telle *Lythrum salicaria* (L.) (Lythrum salicaire), sont des plantes envahissantes typiques des milieux inondés de façon périodique (Sokolyk et Boudreau, 2009).

Par ailleurs, certaines espèces sont des plantes typiques des rives du fleuve Saint-Laurent et trouvent, dans les marais étudiés, un habitat parfait pour leur prolifération. En effet, l'habitat de ces plantes doit être soumis à l'action des marées, caractérisé par un dépôt de surface épais et de texture fine ou moyenne (Marie-Victorin, 1995). Ce groupe de plantes inclut *Agalinis paupercula* (A. Gray) (Gérardie appauvrie), *Helenium autumnale* (L.) (Hélénie automnale), *Potentilla anserina* (L.) (Potentille ansérine), *Sium suave* (Walt.) (Berle douce) et *Spartina pectinata* (Link.) (Spartine pectinée).

Quant à *Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin) et *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii* (Fern.) (Gentianopsis élancé variété de

Victorin), elles colonisent les rivages soumis à l'action des hautes marées dans l'estuaire d'eau douce du fleuve Saint-Laurent (Brouillet *et al.*, 2004). Ces deux espèces sont endémiques à l'estuaire d'eau douce du fleuve Saint-Laurent (Jolicoeur et Couillard, 2007a et b).

6.5 Les espèces végétales propres à chacun des sites étudiés

Chacun des marais étudiés est colonisé par des espèces végétales que l'on ne retrouve pas dans les autres sites.

6.5.1 Marais du Parc du Haut-Fond, Saint-Augustin-de-Desmaures

Au Parc du Haut-Fond de Saint-Augustin-de-Desmaures, on retrouve 16 espèces que l'on ne retrouve pas dans les autres marais étudiés (Tableau 27).

Tableau 27 : Espèces végétales propres au marais du Parc du Haut-Fond de Saint-Augustin-de-Desmaures, 2010

Espèces	Cote
<i>Apocynum cannabinum</i>	+
<i>Astragalus alpinus</i>	1
<i>Campanula uliginosa</i>	1
<i>Eriocaulon parkeri</i>	1
<i>Isoetes tuckermanii</i>	1
<i>Limosella aquatica</i>	+
<i>Lindernia dubia</i> var. <i>inundata</i>	1
<i>Lobelia kalmii</i>	1
<i>Melilotus alba</i>	1
<i>Najas flexilis</i>	1
<i>Physostegia virginiana</i>	1
<i>Potamogeton gramineus</i>	1
<i>Ranunculus reptans</i>	1
<i>Sagittaria cuneata</i>	1
<i>Schoenoplectus smithii</i>	2
<i>Zizania aquatica</i> var. <i>brevis</i>	1

Dans le marais du Parc du Haut-Fond à Saint-Augustin-de-Desmaures on trouve des espèces qui nécessitent des conditions spécifiques telles *Schoenoplectus smithii* (Gray)

(Scripe de Smith) et *Limosella aquatica* (L.) (Limoselle aquatique), qui ne pousse que dans des conditions maritimes alors qu'autres espèces sont plus tolérantes comme, *Ranunculus reptans* (L.) (Renoncule rampante) et *Sagittaria cuneata* (Sheldon) (Sagittaire cunéaire) colonisent les milieux humides québécois (Marie-Victorin, 1995).

Des espèces colonisent exclusivement les zones intertidales de l'estuaire d'eau douce du fleuve Saint-Laurent, sans pour autant être endémiques, notamment *Astragalus alpinus* (L.) (Astragale alpine), *Eriocaulon parkeri* (Robinson) (Ériocaulon de Parker), *Isoetes tuckermanii* (A. Br.) (Isoète de Tuckerman), *Lindernia dubia* var. *inundata* (L.) (Lindernie douteuse), *Lobellia kalmii* (L.) (Lobélie de Kalm) et *Physostegia virginiana* (L.) (Physostégie de Virginie) (Marie-Victorin, 1995).

Dans ce marais, on trouve des espèces dont la tolérance à la salinité est très variable. En effet, certaines espèces comme *Apocynum cannabinum* (L.) (Apocyne chanvrin) et *Campanula uliginosa* (Rydb.) (Campanule de vase) n'ont aucune tolérance à la salinité de l'eau, alors que *Najas flexilis* (Willd) (Naïas souple) et *Melilotus alba* (Desr.) (Mélilot blanc) supportent une forte salinité de l'eau (USDA, 2011).

6.5.2 Marais de Beaumont

Douze espèces végétales sont spécifiques au marais de Beaumont, donc qui ne colonisent pas les autres sites à l'étude (Tableau 28).

Tableau 28 : Espèces végétales propres au marais de Beaumont, 2011

Nom latin	Cote
<i>Agrostis alba</i>	+
<i>Aster longifolius</i>	1
<i>Carex sp.</i>	1
<i>Myosotis laxa</i>	1
<i>Phalaris arundinacea</i>	2
<i>Prunella vulgaris</i>	+
<i>Schoenoplectus americanus</i>	3
<i>Schoenoplectus atrovirens</i>	1
<i>Solidago canadensis</i>	1
<i>Solidago graminifolia</i>	1
<i>Vicia cracca</i>	+
<i>Zizia aurea</i>	+

Toutes les espèces qui se retrouvent seulement dans le marais de Beaumont sont typiques des milieux humides. Certaines sont présentes partout dans le Québec, notamment *Agrostis alba* (L.) (Agrostis blanc), *Myosotis laxa* (Lehm.) (Myosotis laxiflore), *Prunelle vulgaris* (L.) (Prunelle vulgaire) et *Solidago canadensis* (L.) (Verge d'or du Canada) (Marie-Victorin, 1995) alors que d'autres, par exemple *Scirpus americanus* (Pers.) (Scirpe d'Amérique) et *Zizia aurea* (L.) (Zizia doré), ont une distribution géographique limitée à l'estuaire d'eau douce du fleuve Saint-Laurent, Marie-Victorin, 1995).

Plusieurs de ces plantes n'ont aucune tolérance à la salinité, par exemple *Schoenoplectus atrovirens* (Willd.) (Scirpe noirâtre) et *Vicia cracca* (L.) (Vesce jargeau), mais d'autres, telles *Agrostis alba* (L.) (Agrostis blanc) et *Phalaris arundinacea* (L.) (Phalaris roseau) ont une tolérance à la salinité de faible à moyenne (USDA, 2011).

6.5.3 Marais de Château-Richer

Dans le marais de Château-Richer, 12 espèces végétales sont propres à ce marais, donc sont absentes des autres sites étudiés (Tableau 29).

Tableau 29 : Espèces végétales propres au marais de Château-Richer, 2010

Nom latin	Cote
<i>Acorus calamus</i>	+
<i>Amphicarpa bracteata</i>	1
<i>Apios americana</i>	2
<i>Festuca rubra</i>	1
<i>Filipendula ulmaria</i>	1
<i>Impatiens capensis</i>	+
<i>Lycopus uniflorus</i>	1
<i>Lycopus virginicus</i>	1
<i>Menyanthes trifoliata</i>	+
<i>Salix discolor</i>	1
<i>Salix lucida</i>	+
<i>Symphotrichum lateriflorum</i>	1

Au site du marais de Château-Richer, de nombreuses espèces sont typiques des milieux humides du Québec, notamment *Acorus calamus* (L.) (Acorus roseau), *Amphicarpa bracteata* (Fern.) (Amphicarpe bractéolée), *Filipendula ulmaria* (L.) (Filipendule ulmaire), *Impatiens capensis* (Meerb.) (Impatiente du Cap), *Lycopus uniflorus* (Michx.) (Lycope uniflore), *Menyanthes trifoliata* (L.) (Ményanthe trifolié), *Salix discolor* (Mühl.) (Saule discolore), *Salix lucida* (Mühl.) (Saule brillant) et *Symphyotrichum lateriflorum* (L.) (Aster lateriflore) (Marie-Victorin, 1995). Seulement deux espèces sont spécifiques aux abords du fleuve Saint-Laurent, soit *Apios americana* (Medic.) (Apios d'Amérique) et *Festuca rubra* (L.) (Fétuque rouge) (Marie-Victorin, 1995).

Parmi les espèces identifiées, six n'ont aucune tolérance à la salinité de l'eau. Il s'agit de *Acorus calamus* (L.) (Acorus roseau), *Apios americana* (Medic.) (Apios d'Amérique), *Impatiens capensis* (Meerb.) (Impatiente du Cap), *Lycopus virginicus* (L.) (Lycope de Virginie), *Salix discolor* (Mühl.) (Saule discolore) et *Salix lucida* (Mühl.) (Saule brillant) (USDA, 2011).

6.5.4 Marais de L'Isle-aux-Grues

Dans le marais de L'Isle-aux-Grues se trouvent trois espèces végétales qui ne colonisent pas les autres sites étudiés (Tableau 30).

Tableau 30 : Espèces végétales propres au marais de L'Isle-aux-Grues, 2010

Nom latin	Cote
<i>Platanthera flava</i> var. <i>herbiola</i>	+
<i>Symphyotrichum lanceolatum</i>	1
<i>Trifolium repens</i>	1

Ces trois espèces sont typiques des milieux humides du Québec. Par ailleurs, il s'avère que ces plantes colonisent les sites fortement perturbés par des activités humaines telle l'agriculture (Marie-Victorin, 1995). En effet, le site du marais de L'Isle-aux-Grues est à proximité de territoires agricoles.

Bien que le marais soit à limite entre l'estuaire d'eau douce et l'estuaire moyen, où le taux de la salinité avoisine 8 PSU (OGSL, 2011), les trois espèces sont peu ou pas tolérantes à la salinité (USDA, 2011). Toutefois, afin de croître, elles nécessitent un épais dépôt de surface de texture fine à moyenne (USDA, 2011) tel le cas dans le marais de L'Isle-aux-Grues.

6.6 Les facteurs de distribution des espèces végétales

Un facteur qui semble être déterminant dans l'occurrence des espèces végétales dans les marais est l'influence de la marée. En effet, selon Couillard et Grondin, (1986), dans la zone du bas marais, la hauteur de la marée, combinée à la pente du marais, va mener à l'établissement de bandes parallèles de végétation. Les marais du Parc du Haut-Fond de Saint-Augustin-de-Desmaures, de Château-Richer et L'Isle-aux-Grues offrent ces conditions. À l'opposé, le marais de Beaumont, présente une zone de bas marais très abrupte et d'une longueur moindre.

Alors que dans le bas marais, la hauteur de la marée semble être le facteur déterminant quant à la distribution des espèces recensées, dans le haut marais, les éléments les plus importants sont le niveau de la nappe phréatique ainsi que les caractéristiques édaphiques (Couillard et Grondin, 1986). En effet, la présence d'un épais dépôt de surface, de texture fine à moyenne, semble être un critère nécessaire à la croissance de chacune des espèces répertoriées.

CONCLUSION

Les relevés de végétation de quatre marais de l'estuaire d'eau douce ont permis de recenser 150 espèces différentes. Le site du Parc du Haut-Fond de Saint-Augustin-de-Desmaures étant le plus riche avec 42 espèces différentes.

Cicuta maculata var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin) est plus abondante dans le site de Beaumont alors que l'on retrouve 68 spécimens. Cette abondance s'explique par l'étendue de son habitat. *Cicuta maculata* var. *victorinii* (Fern.) (Cicutaire maculée variété de Victorin) est souvent accompagnée de *Spartina pectinata* (L.) (Spartine pectinée), *Lythrum salicaria* (L.) (Lythrum salicaire) et *Eupatorium perfoliatum* (L.) (Eupatoire perfoliée).

Gentianopsis virgata ssp. *victorinii* (Fern.) (Gentianopsis élancé variété de Victorin) se retrouve à Saint-Augustin-de-Desmaures et à Château-Richer. Dans les deux cas, deux spécimens ont été recensés. Son habitat spécifique est restreint à la zone adjacente au talus d'érosion, et ce, en raison de ses besoins en luminosité. *Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii* (Fern.) (Gentianopsis élancé variété de Victorin) partage son habitat avec *Spartina pectinata* (L.) (Spartine pectinée).

Eriocaulon parkeri (Robinson) (Ériocaulon de Parker) colonise uniquement le marais du Parc du Haut-Fond de Saint-Augustin-de-Desmaures. Des centaines de spécimens ont été recensés dans la zone du bas marais. *Eriocaulon parkeri* (Robinson) (Ériocaulon de Parker) est accompagnée de *Schoenoplectus pungens* (Vahl.) (Scirpe piquant) et *Juncus brevicaudatus* (Engelm.) (Jonc brevicaudé).

Perspectives de recherche

Les résultats obtenus ont permis de faire croître les connaissances sur la répartition de la végétation dans les marais de l'estuaire d'eau douce du fleuve Saint-Laurent, et ce, en mettant l'emphasis sur trois espèces ayant un statut particulier. Toutefois, il faut continuer cette étude pour approfondir les connaissances acquises, plus précisément :

- Il serait intéressant d'effectuer plusieurs transepts dans les marais étudiés afin d'obtenir plus de données quant à la présence des trois espèces désignées menacées ou vulnérables;
- L'épaisseur des dépôts de surface des marais doit être déterminée et des analyses granulométriques de ces dépôts doivent être effectuées;
- L'obtention de mesures quant à la variation de la profondeur de la nappe phréatique dans les différents sites étudiés permettrait de mesurer le réel impact de ce facteur sur la prolifération des espèces qui colonisent les marais;
- D'autres paramètres relatifs à la croissance des plantes pourraient être étudiés, notamment la salinité de l'eau, le taux d'ensoleillement, l'humidité au sol, la température ambiante et le temps d'immersion;
- Un suivi pluriannuel des sites, mais plus particulièrement des transepts permettrait d'évaluer l'évolution des populations des espèces désignées menacées ou vulnérables étudiées.

LISTE DES RÉFÉRENCES

- Association française de topographie (AFTOPO) (2011) Lexique topographique. Site consulté le 28 novembre 2011.
<http://www.aftopo.org/FR/LEXIQUE/Leve-tacheometrique-7-49>
- BARENDREGT, A *et al.* (2006) *Wetlands in the tidal freshwater zone*. Ecological studies, 191 (2) : 117-148.
- BERNATCHEZ, P. et DUBOIS, J.M. (2004) Bilan des connaissances de la dynamique de l'érosion des côtes du Québec maritime laurentien. *Géographie physique et Quaternaire*, 58 : 45-71.
- BROUILLET, L., *et al.* (2004) *Les plantes menacées ou vulnérables et autres plantes rares de l'estuaire fluvial du Saint-Laurent entre Grondines et Saint-Jean-Port-Joli*. Rapport préparé pour le gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, Direction du patrimoine écologique et développement durable, Québec. 86 p.
- BOUCHARD, H. et MILLET, P. (1993) *Le Saint-Laurent : Milieux de vie diversifiés*. Montréal, Centre Saint-Laurent.
- BUTEAU, Pierre *et al.* (1994) *Système de classification des milieux humides du Québec*. Québec, Secteur des mines.
- COLLECTIF (1988) *Wetlands of Canada*. Montréal, Polysciences publications Inc.
- DIONNE, J.-C. (1985) *L'érosion anthropique des marais intertidaux du Saint-Laurent*. Proceedings Canadian Coastal Conference, St. John's, Newfoundland, NRC : 547-568.
- DIONNE, J.-C. (1986) *Érosion récente des marais intertidaux de l'estuaire du Saint-Laurent*. Géographie physique et Quaternaire, 40: 307-323.

- DIONNE, J.-C., 1999. *L'érosion des rives du Saint-Laurent : vue d'ensemble et état de la question*. P.2-19. Dans Les actes du Colloque régional sur l'érosion des berges, Baie-Comeau, 207 p.
- DIONNE, J.-C. (2000) *Érosion récente du schorre supérieur à Sainte-Anne-de-Beaupré, Québec*. Géographie physique et Quaternaire, 54 (1) : 208-218.
- DIONNE, J.-C. et BOUCHARD, M.-C. (2000) *Nouvelles données sur l'érosion du schorre supérieur à Montmagny, moyen estuaire du Saint-Laurent*. Géographie physique et Quaternaire, 54 : 219-230.
- DRAPEAU, Georges (1992) *Dynamique sédimentaire des littoraux de l'estuaire du Saint-Laurent*. Géographie et Quaternaire, 46 (2) : 233-242.
- Environnement Canada (2002) L'environnement littoral; La flore du Saint-Laurent. Site consulté le 7 novembre 2011.
http://www.qc.ec.gc.ca/faune/biodiv/fr/flore/diversite_vegetale.html
- Environnement Canada (2011a). Plan de gestion de la cicutaire de Victorin (*Cicuta maculata* var. *victorinii*) au Canada, Série de Plans de gestion de la *Loi sur les espèces en péril*, Environnement Canada, Ottawa, iii + 21 p.
- Environnement Canada (2011 b) Fleuve Saint-Laurent. Site consulté le 7 novembre 2011. <http://www.ec.gc.ca/stl/default.asp?Lang=Fr&n=F46CF5F8-1>
- GERARDIN, V. et MCKENNEY, D. (2001) *Une classification climatique du Québec à partir de modèles de distribution spatiale de données climatiques mensuelles : Vers une définition des bioclimats du Québec*. Rapport préparé pour le Gouvernement du Québec, Ministère de l'environnement, Direction du patrimoine écologique et du développement durable, Québec. 48 p.
- HOCQ, M. et DUBÉ, C. (1994) *Géologie du Québec*. Les publications du Québec, Québec, 154p.

- JOLICOEUR, G. et COUILLARD, L. (2007a) *Plan de conservation de la cicutaire maculée variété de Victorin (Cicuta maculata var. victorinii) : Espèce menacée au Québec*. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction patrimoine écologique et des parcs, Québec. 16 pages.
- JOLICOEUR, G. et COUILLARD, L. (2007 b) *Plan de conservation du gentianopsis élané variété de Victorin (Gentianopsis procera subsp. Macounii var. victorinii) : Espèce menacée au Québec*. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Québec. 16 pages.
- JOLICOEUR, G. et COUILLARD, L. (2008) *Plan de conservation de l'ériocaulon de Parker (Eriocaulon parkeri) : Espèce menacée au Québec*. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Québec. 12 pages.
- MALTBY, Edward et BARKER, Tom (2009) *The wetlands handbook*. West Sussex, Wiley-Blackwell.
- Nature Québec (NQ) (2012) Gentianopsis de Victorin. Site consulté le 25 janvier 2012. <http://www.naturequebec.org/pages/accueil.asp>
- Observatoire global du Saint-Laurent (OGSL) (2011) Données environnementales. Site consulté le 21 décembre 2011. <http://ogsl.ca/fr/obs/donnees.html>
- PACHAURI, R. K. et REISINGER, A. (2007) *Bilan 2007 des changements climatiques*. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. GIEC, 103 p.
- Pêches et Océans Canada (POC) (2012) Service hydrographique du Canada. Site consulté le 20 janvier 2012. <http://www.marees.gc.ca/cgi-bin/tide-shc.cgi?queryType=showZone&language=french®ion=4&zone=1>

QUÉBEC, Plan Saint-Laurent (2010) Suivi de l'état du Saint-Laurent; L'érosion des berges en eaux douces. Québec, Bibliothèque et archives nationales.

Ressources naturelles Canada (REC) (2007) L'atlas du Canada. Site consulté le 7 novembre 2011.

<http://atlas.nrcan.gc.ca/site/francais/maps/climatechange/potentialimpacts/coastalsensitivitysealevelrise>

Ressources naturelles du Canada (RNC) (2003) Atlas du Canada. Site consulté le 20 janvier 2012.

<http://atlas.nrcan.gc.ca/auth/francais/maps/archives/3rdedition/environment/climate/024>

Ressources naturelles et faune Québec (MRNF) (2012) Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec. Site consulté le 25 janvier 2012.

<http://www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/connaissances/connaissances-inventaire-zones-carte.jsp>

Strahler, A. et Archibold, O.W. 2008. *Physical geography*. 4^{ième} édition, États-Unis, 652p.