

CARACTÉRISATION BIOPHYSIQUE DU MARAIS À SCIRPE DE MONTMAGNY



Équipe de réalisation

Chargé de projet, coordonnateur de la caractérisation

Jean-Étienne Joubert, naturaliste

Géomorphologue

Étienne Bachand

Stagiaire

Audrey Fournier, géographe

Partenaires

Centre de développement des bioproduits Biopterre

Maxim Tardif, professionnel de recherche

Lucie Laroche, technicienne agricole

Julien Gauthier, stagiaire

Université du Québec à Rimouski

Antoine Morissette, géomorphologue, Département de biologie, chimie et géographie

Pascal Bernatchez, Ph. D. géomorphologie côtière, directeur du laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières

Nature Québec

Marilyn Labrecque, responsable du volet des ZICO du Québec, Nature Québec

Remerciements

Des remerciements sont d'abord adressés à Mathieu Prévost (Ville de Montmagny), Benoît Gendreau et Daniel Racine (MRC de Montmagny), Lise Cloutier (SACOMM), Luc Sirois (UQAR) et Audrey Lachance (Bureau d'écologie appliquée) pour leur collaboration au projet. Remerciements à Jacqueline Gilbert pour l'hébergement sur le terrain.

Citation recommandée : Joubert, J.-É., É. Bachand, et A. Fournier. 2017. Caractérisation biophysique du marais à scirpe de Montmagny. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire, Rimouski. 70 pages + annexes.

Table des matières

Équipe de réalisation	ii
Table des matières	iii
Liste des figures	v
Liste des Tableaux	vi
1 Résumé	7
2 Mise en contexte	8
3 Description de l'aire d'étude	9
3.1 Géomorphologie	17
3.1.1 Les lobes transgressifs	18
4 Travaux de Biopterre 2013-2016	21
5 Méthodologie	23
5.1 Caractérisation côtière	23
5.2 Évolution historique	24
5.3 Évolution récente	25
5.4 Levés topographiques	25
5.5 Méthodologie d'inventaires floristiques	28
5.6 Méthodologie d'inventaires ornithologiques	28
6 Résultats	30
6.1 Caractérisation côtière	30
6.2 Évolution historique	36
6.3 Évolution récente	37
6.4 Levés topographiques	37
6.5 Résultats des inventaires floristiques	41
6.5.1 Communauté végétale du schorre inférieur	43

6.5.2	Communauté végétale du schorre supérieur	44
6.5.3	Communauté végétale de la saulaie et du marais dulcicole	45
6.5.4	Communauté végétale de la côte rocheuse à marais maritime	46
6.5.5	Espèces floristiques à statut particulier	46
6.5.6	Plantes exotiques envahissantes	49
6.6	Résultats des inventaires ornithologiques	52
6.7	Espèces d'oiseaux à statuts particuliers	53
6.7.1	Recommandations au sujet de l'avifaune	55
7	Conclusion et recommandations	57
8	Planification des travaux	59
8.1	Espèces retenues pour la plantation	61
8.2	Techniques de revégétalisation	63
	Références	66
9	Annexes	lxxi
9.1	Inventaires de plantes	lxxi
9.2	Inventaires d'oiseaux	lxxxv
9.3	Notes sur les espèces d'oiseaux en péril	lxxxix

Liste des figures

Figure 1 Localisation de l'aire d'étude à Montmagny	10
Figure 2 Le système hydrographique du Saint-Laurent	11
Figure 3 Marais maritime de Montmagny	11
Figure 4 Microfalaise délimitant les 2 étages du marais	13
Figure 5 Hydrosère littorale des marais à scirpe de Montmagny	14
Figure 6 Territoires à statut particulier de Montmagny	16
Figure 7 Coupe transversale schématique de la batture à Montmagny	17
Figure 8 Lobes transgressifs entre les deux étages du marais et sur le haut marais	18
Figure 9 Lithologie typique des lobes de transgression marine	18
Figure 10 Épaisseur d'un lobe de transgression marine formé de gravier et de sable	19
Figure 11 Évolution du développement urbain au pourtour de la rivière du Vieux Moulin	20
Figure 12 Dispositif mixte de plantation (saule, eupatoire et graminées)	21
Figure 13 Représentation schématique du dispositif d'expérimentation	21
Figure 14 Équipe terrain lors de la visite des plantations de Biopterre	22
Figure 15 Plantation de saules des vanniers	22
Figure 16 Exemple de transects générés par DSAS	25
Figure 17 Localisation des profils de plage, Montmagny	27
Figure 18 Station d'observation d'oiseaux	28
Figure 19 Types de côte en pourcentage pour le secteur caractérisé de Montmagny	30
Figure 20 Quai de Montmagny	30
Figure 21 Enrochement près du ruisseau Nicol	30
Figure 22 Côte mixte	31
Figure 23 État de la côte en pourcentage pour le secteur caractérisé de Montmagny	31
Figure 24 Type de côte pour le secteur à l'étude de Montmagny	32
Figure 25 État de la côte pour le secteur entre la rivière à Lacaille et du Sud, Montmagny	33
Figure 26 Artificialité pour le secteur à l'étude de Montmagny	34
Figure 27 Évolution historique du schorre supérieur du marais de Montmagny	35
Figure 28 Taux de déplacement moyen annuel (m/an) par période entre 1965 et 2015 et par secteur pour le marais de Montmagny	36
Figure 29 Historique de l'évolution côtière 2003-2015, Montmagny	39
Figure 30 Profils de la côte type pour le secteur à l'étude de Montmagny	40
Figure 31 Prairie humide dominée par la zizanie naine	43
Figure 32 Scirpe piquant (d'Amérique)	43
Figure 33 Schorre supérieur du marais entre le ruisseau Nicol et la rivière à Lacaille	44
Figure 34 Marais dulcicole et saulaie marécageuse	45
Figure 35 Rubanier à gros fruits	45
Figure 36 Pointe Saint-Thomas	46
Figure 37 Gentiane de Victorin en fleurs dans l'habitat de Pointe Saint-Thomas	46
Figure 38 Localisation des espèces floristiques à statut particulier	48
Figure 39 Roseau commun dans l'habitat à l'est du ruisseau Nicol	49

Figure 40 Étendue de l’envahissement du roseau commun sur l’aire d’étude	51
Figure 41 Prairie sèche du Berceau de Montmagny	53
Figure 42 Habitat du râle jaune à Montmagny et râle jaune	54
Figure 43 Petit blongios	55
Figure 44 Localisation des espèces d’oiseaux à statut particulier sur la côte de Montmagny	56
Figure 45 Microfalaise d’érosion	57
Figure 46 Localisation des zones de restauration projetées pour 2017	60
Figure 47 Frange de saule	63
Figure 48 Plage entre les deux schorres semi-végétalisée par le scirpe piquant	64
Figure 49 Croquis des différents dispositifs de plantation	65

Liste des Tableaux

Tableau 1 Données hydrographiques sur le secteur de Berthier-sur-Mer	12
Tableau 2 État de la ligne de rivage en fonction du taux de recouvrement de la végétation	23
Tableau 3 Taux d’érosion moyens (m) par station de mesure d’érosion entre 2003 et 2015 à Montmagny (LDGIZC)	38
Tableau 4 Synthèse biophysique du littoral de l’aire d’étude	42
Tableau 5 Liste des plantes exotiques envahissantes sur le littoral de Montmagny	49
Tableau 6 Liste des plantes identifiées dans la zone côtière de Montmagny en juillet et août 2016	lxxi
Tableau 7 Liste des oiseaux observés à Montmagny de juillet à novembre 2016	lxxxv
Tableau 8 Résumé des espèces d’oiseaux en péril observées sur la zone côtière et dans les milieux environnants de Montmagny entre juillet et août 2016	lxxxix

1 Résumé

Le comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire (ZIPSE) dresse un portrait de la partie occidentale du marais maritime de Montmagny en 2016 afin d'effectuer une restauration d'habitat par la plantation de végétaux adaptés au milieu naturel. Une analyse des photographies aériennes de la côte à partir des années 1960 jusqu'à aujourd'hui met en lumière que certaines parties du haut marais ont reculé latéralement d'une moyenne de 1m/an. La végétation du bas marais a comblé l'espace perdu par la disparition de plusieurs hectares de prairies de haut marais. Il en résulte une perte de végétation de la zone la plus diversifiée de ces marais maritimes. D'autres changements sont aussi remarqués dans ces marais où s'observent des bancs de sable et graviers qui sont déposés par les grandes marées et les glaces depuis les années 1990. Ces lobes de transgression marine modifient la flore et la nature du sol du marais maritime. À ces aléas côtiers s'ajoute la présence de plantes exotiques envahissantes, telle que le roseau commun, qui s'implantent sur le haut marais au détriment des plantes indigènes. Malgré la perte d'habitat essentiel pour la faune et la flore, les inventaires réalisés à l'été 2016 dans le marais maritime de Montmagny par le comité ZIPSE décèlent aussi la présence de quelques zones aux habitats moins perturbés et même stables. D'ailleurs, des espèces d'oiseaux et de plantes désignées menacées au Québec ou au Canada (ex. : râle jaune, gentiane de Victorin, etc.) y ont été découvertes contre toute attente. La présence de ces espèces, parfois uniques à l'estuaire du Saint-Laurent, justifie davantage la tenue d'opérations de végétalisation afin de recréer leurs habitats de prédilection. Le comité ZIPSE entamera donc des travaux de restauration de 1 250 m² en 2017 afin de diminuer l'impact de l'érosion sur le haut marais et de compenser les pertes d'habitat. Ces travaux s'inspireront d'un projet de végétalisation du Centre de développement des bioproduits Biopterre en collaboration avec la municipalité de Montmagny, réalisés entre 2014 et 2016. Lors de ce projet, des plantations et des interventions en génie végétal furent expérimentées sur la côte de Montmagny à proximité des bassins aérés de la municipalité. Les réussites de cette végétalisation de Biopterre et les résultats de la caractérisation côtière du comité ZISPE orienteront le choix des techniques et des espèces végétales à utiliser pour la restauration d'habitat.

2 Mise en contexte

Le comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire poursuit ses efforts de restauration d'habitats côtiers dans l'estuaire du Saint-Laurent ainsi que la promotion des bonnes pratiques d'aménagement des berges. Depuis les 30 dernières années, les marais intertidaux de Montmagny sont affectés par l'accélération des processus d'érosion engendrant une diminution de la diversité floristique et aviaire de cette portion du Saint-Laurent (Dionne et Bouchard, 2000 et Dionne, 2001). Cette situation interpelle le milieu municipal de Montmagny soucieux de préserver son patrimoine naturel côtier et certaines infrastructures à proximité de la côte. Le comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire a été sollicité pour intervenir en partenariat avec le milieu sur la zone côtière à proximité de la Ville de Montmagny.

En 2014, le Centre de développement des bioproduits Biopterre a expérimenté des techniques de végétalisation d'une zone d'érosion sur la côte de Montmagny à proximité des étangs d'épuration de la municipalité (Tardif et coll. 2016). C'est sur la voie tracée par ces expérimentations et dans ce contexte environnemental que le comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire intervient. Un projet de trois ans financé par le programme Interactions communautaires est donc réalisé en collaboration avec la municipalité de Montmagny, la MRC de Montmagny, le Centre de développement des bioproduits Biopterre, Nature Québec, le laboratoire de dynamique et de gestion intégrée de la zone côtière (LDGZIC) et l'Université du Québec à Rimouski (UQAR).

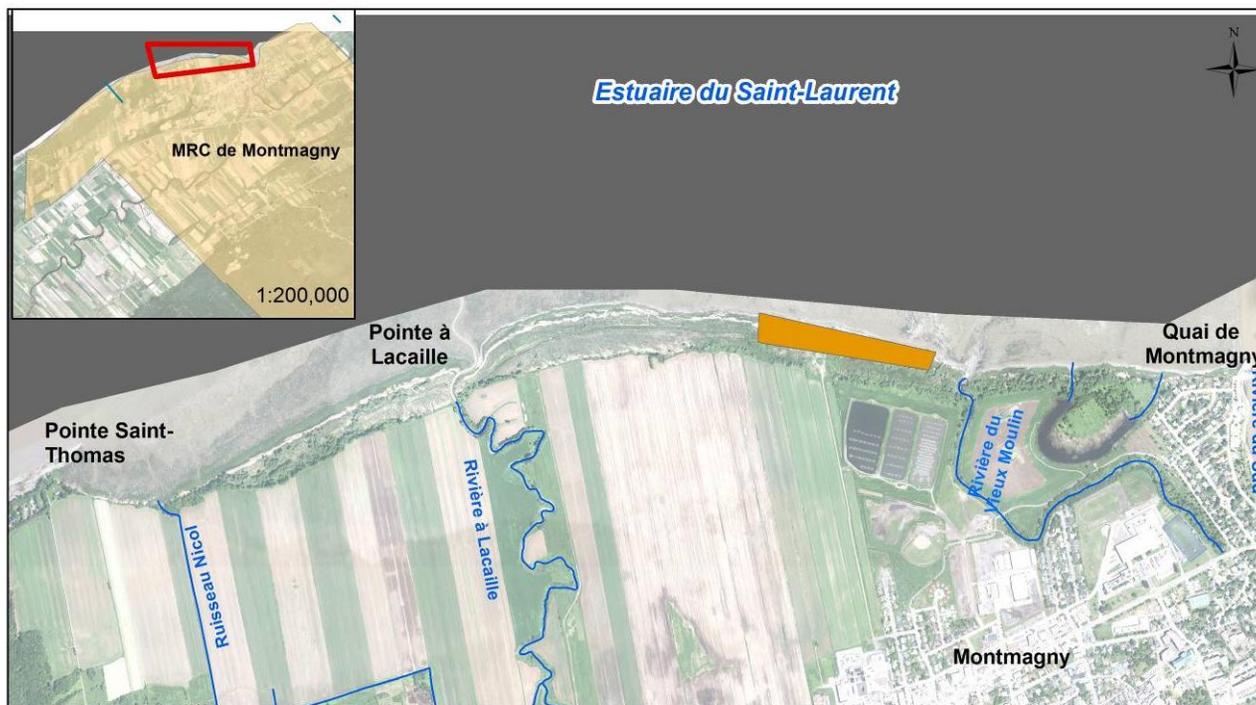
La première étape du projet est de réaliser la caractérisation du milieu naturel d'une portion du littoral magnymontois. En plus d'inventorier les oiseaux, la flore du milieu et de réunir la littérature relative au site, un portrait géomorphologique des côtes est réalisé. Pour ce faire, les indices d'érosion et de submersion côtière récents et historiques entre la rivière du Sud à l'est et la Pointe Saint-Thomas à l'ouest sont relevés.

L'étape subséquente visera à poursuivre les efforts de restauration végétale entamés, par Biopterre, et de bonifier les techniques de plantation et les agencements végétaux. Le choix des végétaux indigènes et des secteurs appropriés pour la plantation en sera donc facilité par une connaissance fine de l'aire d'étude. Ce projet permettra également d'informer les riverains sous forme de causeries ou de soirées d'information sur des techniques vertes de restauration et de stabilisation afin de s'adapter à l'évolution de leur milieu côtier. Finalement, la dernière étape du projet correspondra essentiellement au suivi des travaux de végétalisation.

3 Description de l'aire d'étude

Le secteur à l'étude est une portion de la zone côtière de la municipalité de Montmagny (MRC de Montmagny) située dans la région de Chaudière-Appalaches. Un tronçon du marais maritime d'environ 6 km a été caractérisé entre la pointe Saint-Thomas et la rivière du Sud (Figure 1). La zone côtière de Montmagny est majoritairement naturelle et très peu d'infrastructures se retrouvent à proximité de la côte. Selon le schéma d'affectation du territoire, les berges du secteur étudié possèdent une vocation de conservation étant donné qu'elles sont englobées dans des aires de concentration d'oiseaux aquatiques, de rivages et de sauvagines (Racine, Fortin et de Bellefeuille. 2009).

Localisation de la zone d'étude, Montmagny



Légende

- Site de plantation
- Zone d'étude

1:16,000
0 200 400 Mètres

Projection: Transverse de mercator (MTM) zone 7
Surface de référence: NAD 83
Sources: © Gouvernement du Québec, MERN (orthophotos 2015).

Réalisé par Étienne Bachand
Hiver 2017



Figure 1 Localisation de l'aire d'étude à Montmagny

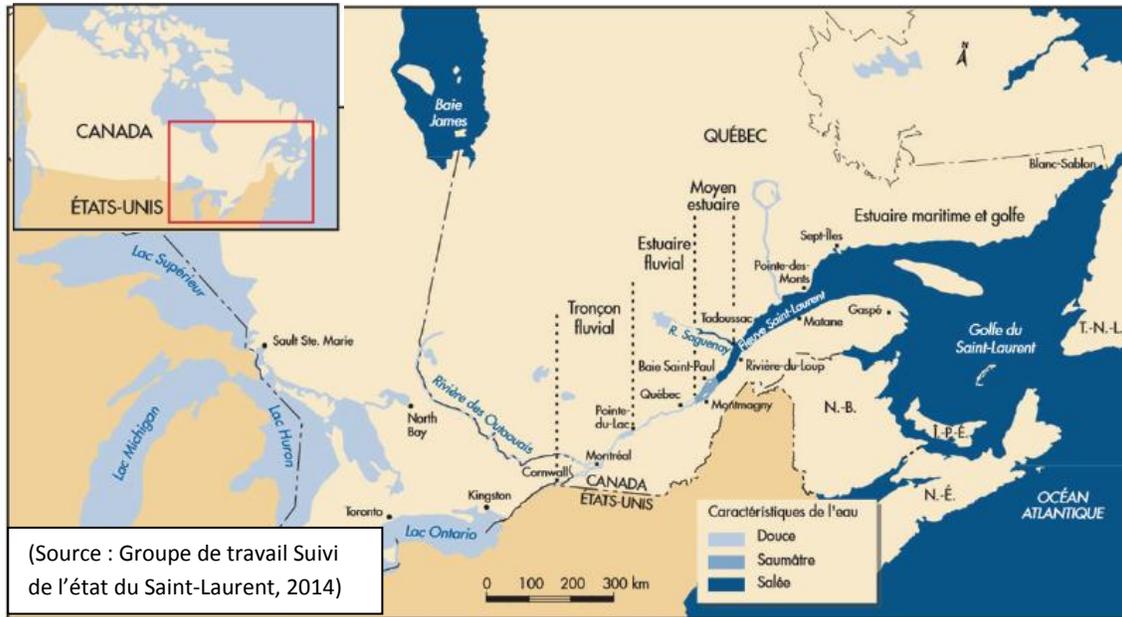


Figure 2 Le système hydrographique du Saint-Laurent

Le littoral étudié se trouve au niveau de l'estuaire moyen du Saint-Laurent (Figure 2), la salinité y est très peu élevée (Gauthier, 2000). Les marais maritimes de ce secteur se retrouvent dans la zone intertidale (zone de balancement des marées) de l'estuaire.

Ce secteur est soumis à un cycle de marée de type semi-diurne, dont le marnage varie entre 4,6 m et 6,1 m lors de grande marée. La hauteur maximale atteinte par la colonne d'eau lors des pleines mers supérieures de grandes marées est de 6,6 m au-dessus du zéro des cartes (Tableau 1).



Figure 3 Marais maritime de Montmagny

Les marais maritimes de l'amont de l'estuaire moyen du Saint-Laurent sont constitués d'une haute diversité biologique (Figure 2), notamment au niveau végétal (Groupe de travail suivi de l'état du Saint-Laurent, 2014 et Couillard et Grondin, 1986). D'ailleurs, 17 espèces floristiques à statut précaire inféodées à l'estuaire d'eau douce à saumâtre entre Deschambault et Saint-Jean-Port-Joli, s'y retrouvent (FQPPN, 2011).

Tableau 1 Données hydrographiques sur le secteur de Berthier-sur-Mer

(Source : Pêches et Océans Canada, 2016 a, hauteurs calculées en fonction du niveau zéro des cartes¹).

Localité	Berthier-sur-Mer		
Port de référence	Saint-François		
Carte marine no	nd		
Type de marée	semi-diurne		
Marnage	Marée moyenne		4,6 m
	Grande marée		6,1 m
Hauteur	Pleine mer supérieure	Marée moyenne	5,3 m
		Grande marée	6,6 m
	Basse mer inférieure	Marée moyenne	0,8 m
		Grande marée	0,5 m
Extrêmes enregistrés	Extrême de pleine mer		nd
	Extrême de basse mer		nd
Niveau moyen des mers			2,9 m

Les marais et herbiers côtiers captent les sédiments en suspension présents dans la colonne d'eau (Troude, 1986 et Troude et Sérodes, 1989). La majorité des sédiments retrouvés dans l'estuaire moyen proviennent du tronçon fluvial du Saint-Laurent (Conseil du Saint-Laurent, 2017). Une grande partie de ces sédiments est temporairement retenue dans une zone au large de Montmagny qui est d'ailleurs la zone de turbidité maximale aussi appelée le bouchon vaseux (*Ibid.*). Toutefois, les secteurs protégés principalement localisés en zone côtière, tels que les baies ou les battures peu profondes, peuvent séquestrer une partie des sédiments fins en transit

¹ Le zéro des cartes (ou zéro hydrographique) correspond au niveau atteint par les plus basses mers.

(Centre Saint-Laurent, 1996). Ils constituent également la première structure de défense côtière, atténuant l'action érosive des vagues et des courants sur la côte (Lambert, 2009) et en contribuant à la stabilisation des sols grâce à la végétation qui fixe les sédiments.

Les marais maritimes, comprennent deux niveaux, soit le schorre², supérieur (haut marais) et le schorre inférieur (bas marais) (Couillard et Grondin, 1986) souvent séparés par une microfalaise d'érosion (Figure 4 et Figure 5). Certains auteurs subdivisent les deux étages du schorre en deux autres parties haute et basse dans la région (Gauthier, 2000). Les deux parties du marais se distinguent par une végétation ayant une tolérance différente à la salinité et à l'immersion (FLEURBEC, 1985). La Figure 5 montre la succession de l'étagement de la végétation sur le littoral entre les habitats terrestres et la ligne des marées basses en plan de coupe.



Figure 4 Microfalaise délimitant les 2 étages du marais

² Le terme schorre vient du flamand « schor » qui désigne une terre couverte par la mer lors des marées de vives-eaux et peuplée d'une végétation halophile (qui tolère le sel) qui la fixe partiellement (Mayer, Roche et Mouafo, 2002).

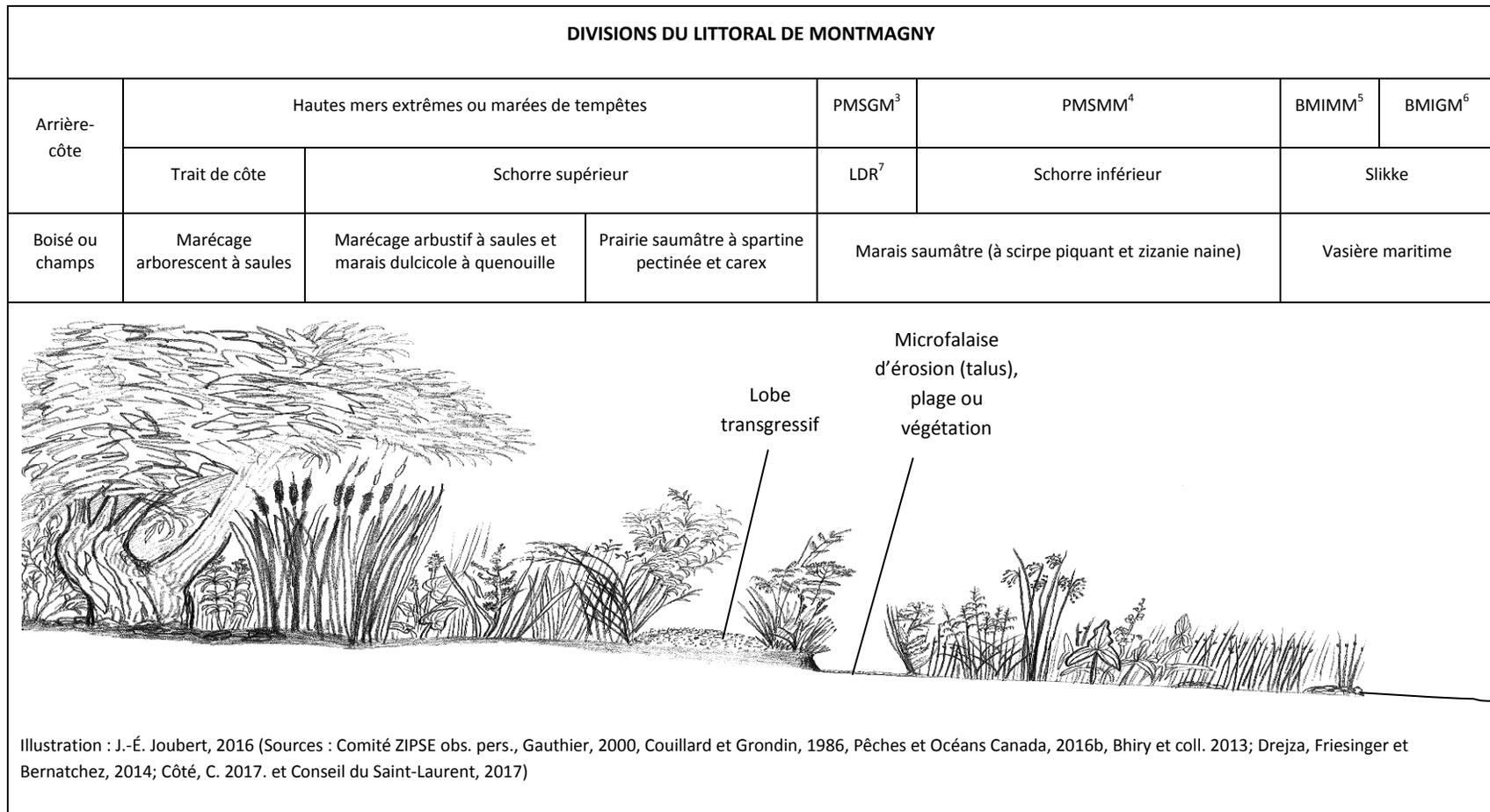


Figure 5 Hydrosère littorale des marais à scirpe de Montmagny

³ Pleines mers supérieures de grandes marées

⁴ Pleines mers supérieures de marées moyennes

⁵ Basses mers inférieures de marées moyennes

⁶ Basses mers inférieures de grandes marées

⁷ Ligne de rivage

Trois territoires à statut particulier se chevauchent sur la zone, soit le refuge d'oiseaux migrateurs (ROM) de Montmagny (gouvernement du Canada, 2016b), deux aires de concentration d'oiseaux aquatiques, soit l'ACOA du Sanctuaire de Montmagny et de Montmagny (est) (MDDELCC, 2016). De plus, une zone d'exploitation contrôlée (ZEC), la ZEC de l'Oie-Blanche-de-Montmagny s'y retrouve (Figure 6). Cette dernière est gérée par la Société d'aménagement de conservation des oiseaux migrateurs de Montmagny (SACOMM, 2016) qui encadre les activités de chasse à la sauvagine sur la zone. Enfin, une zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO), gérée par Nature Québec (Nature Québec, 2017), englobe aussi tout le littoral de Montmagny.

La zone comprend trois cours d'eau douce qui se jettent dans les eaux de l'estuaire moyen du Saint-Laurent à cet endroit d'est en ouest, soit : la rivière du Sud, la rivière du Vieux Moulin et la rivière à Lacaille à l'ouest (OBV Côte-du-Sud, 2014 et Dionne et Bouchard, 2000). Un ruisseau, le ruisseau Nicol, se trouve aussi à 700 m à l'est de la pointe Saint-Thomas. Ce dernier est linéarisé par des pratiques agricoles (Figure 6).

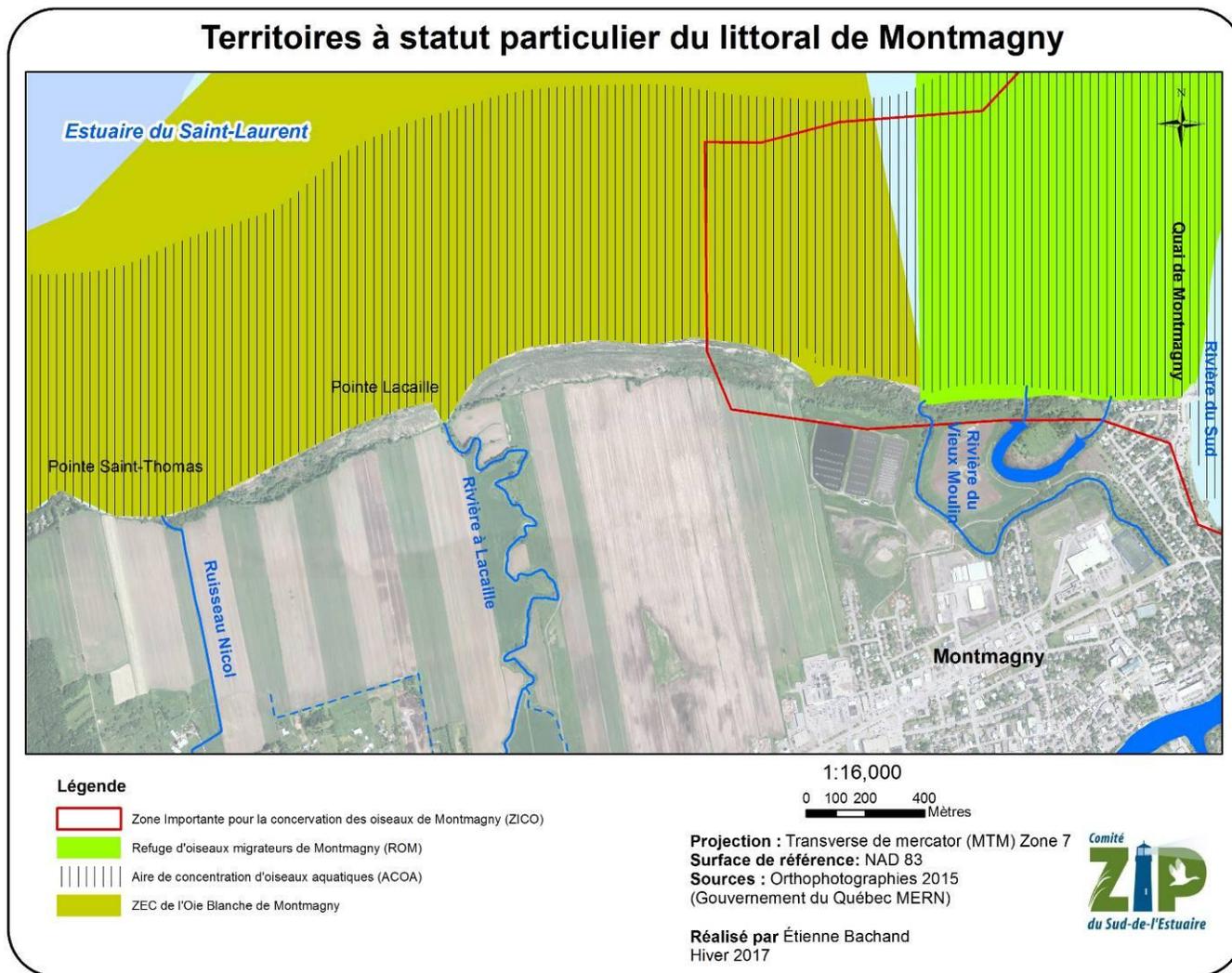


Figure 6 Territoires à statut particulier de Montmagny

3.1 Géomorphologie

La côte de Montmagny fait partie des basses terres du Saint-Laurent et les affleurements rocheux remarquables sur le littoral font partie de la formation géologique des Appalaches (Bruneau et coll. 1998 et Bourque, 2010).

Dans le paysage côtier magnymontois, deux anciennes terrasses marines argileuses, vestiges de niveaux d'eau historiques plus élevés que le niveau actuel, sont visibles sur le littoral. Le passage des glaciers, leur fonte ainsi que la submersion des terres par des mers anciennes ont laissé des traces encore visibles dans le paysage. À plusieurs endroits, ces anciennes falaises sont réactivées par l'érosion récente (Dionne, 1977, 2002a, Dionne et Bouchard, 2000 et Figure 7).

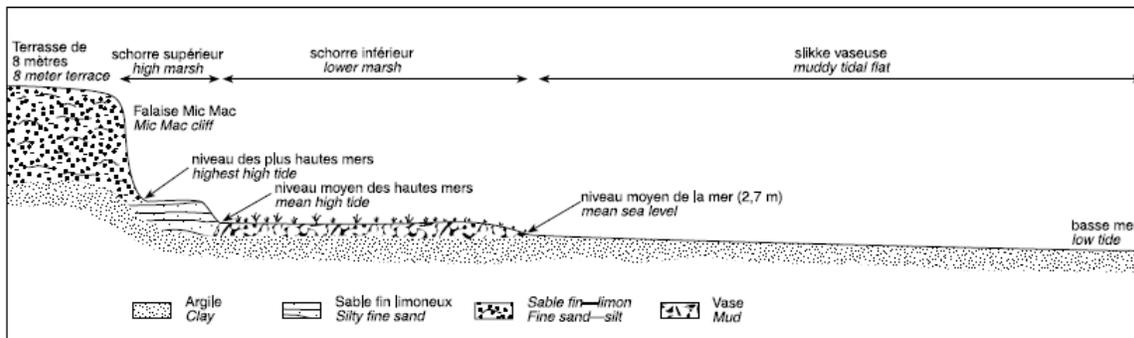


Figure 7 Coupe transversale schématique de la batture à Montmagny

(Source : Bouchard et Dionne, 2000).

Dans le secteur de Montmagny l'érosion par les vagues, les courants de marée, l'arrachement par les glaces littorales, le gel-dégel, la dessiccation, les activités humaines et le broutage par les oies des neiges, contribuent tous à modifier ces habitats fragiles (Dionne, 1985, 1986, 1987, 1994, 2001, Troude, 1986, Dionne et Bouchard, 2000, Lefebvre et coll., 2000, Allard, 2008, Martin et Létourneau, 2011, Gervais, 2013 et Bhiry et coll., 2013). Pendant que le haut marais s'érode, la partie du bas marais prend parfois de l'expansion, contribuant à équilibrer les pertes. Quelques endroits documentés montrent aussi des marais aux étages supérieurs en expansion (Gervais, 2013 et Bhiry et coll., 2013). La dynamique sédimentaire littorale est aussi grandement influencée par le régime des glaces. La glace possède un double rôle, contribuant tant à l'érosion qu'à la sédimentation des rives (Dionne, 1981).

3.1.1 Les lobes transgressifs

Dans le secteur d'étude, plusieurs bancs de sable et gravier transgressifs ont été observés sur le schorre supérieur (Figure 8). Ces lobes de transgression marine indiquent une tendance à la hausse du niveau marin relatif (Ancil et Troude, 1992, Boyer-Villemare et coll., 2016, Dionne et Bouchard, 2000). Ils sont retrouvés en plus grande quantité du côté ouest de l'embouchure de la rivière du Vieux Moulin, mais ils sont observés jusqu'à la rivière à Lacaille.



Figure 8 Lobes transgressifs entre les deux étages du marais et sur le haut marais

L'interprétation des photographies aériennes historiques montre une apparition de ces lobes dans les années 1990 sur la zone étudiée (Figure 11). Ces lobes sont composés d'une granulométrie grossière (sable et gravier) comparativement à celle qui prévaut dans les marais (limon et argile) adjacents. La lithologie du gravier qui forme ces lobes est composée de sédiments de plusieurs origines géologiques (Figure 9).



Figure 9 Lithologie typique des lobes de transgression marine

Les dimensions de ces lobes sont variables, mais ils mesurent moyennement une vingtaine de mètres de largeur, entre 10 et 50 m de long et de 0,4 à 0,8 m d'épaisseur (Figure 10). Les lobes recouvrent une partie de la végétation du schorre supérieur et parfois une partie du marais dulcicole (Figure 5 et Figure 8). Ces bancs d'accumulation modifient l'habitat.



Figure 10 Épaisseur d'un lobe de transgression marine formé de gravier et de sable

L'origine de la mise en place de ces lobes de transgression marine n'est pas facile à identifier, mais tout porte à croire qu'ils sont d'origine anthropique. Il est important de mentionner que la rivière du Sud qui est harnachée depuis 1940 (MDDELCC, 2017) et dont le barrage retient une grande partie des sédiments.

Actuellement, la rivière du Vieux Moulin est un petit cours d'eau à faible débit qui recueille majoritairement les eaux canalisées de la ville de Montmagny, puisqu'il est en partie canalisé sous la ville. Cependant, après consultation de documents historiques, il est remarqué qu'en 1934, la rivière du Vieux Moulin était un exutoire de la rivière du Sud (Franck, 2001). Ainsi, les débits de la rivière du Vieux Moulin devaient être beaucoup plus importants et par le fait même devaient charrier beaucoup plus de sédiments jusqu'à la côte. Également, après consultation des photographies aériennes des années 1990, d'importants chantiers urbains à proximité de la rivière du Vieux Moulin sont visibles (construction des étangs aérés, centres commerciaux, développements résidentiels, remplissages, canalisations de la rivière du Vieux Moulin, nouvelles routes, construction de l'autoroute 20 et élargissement de la route 132) (Figure 11). Tous ces chantiers ont permis de rendre disponibles des sédiments puisque les sols étaient à nu lors des travaux. Les sédiments non consolidés lors des travaux ont peut-être été charriés pendant de fortes pluies ou lors de la fonte des neiges au printemps. Ces sédiments se sont fort probablement retrouvés dans la rivière du Vieux Moulin et ont terminé leur course au niveau du marais. Par la suite, les vagues et les marées les auraient redistribués et accumulés en lobes sur une partie du marais. La plus forte concentration de ces lobes est retrouvée à l'ouest de l'embouchure de la rivière du Vieux Moulin.

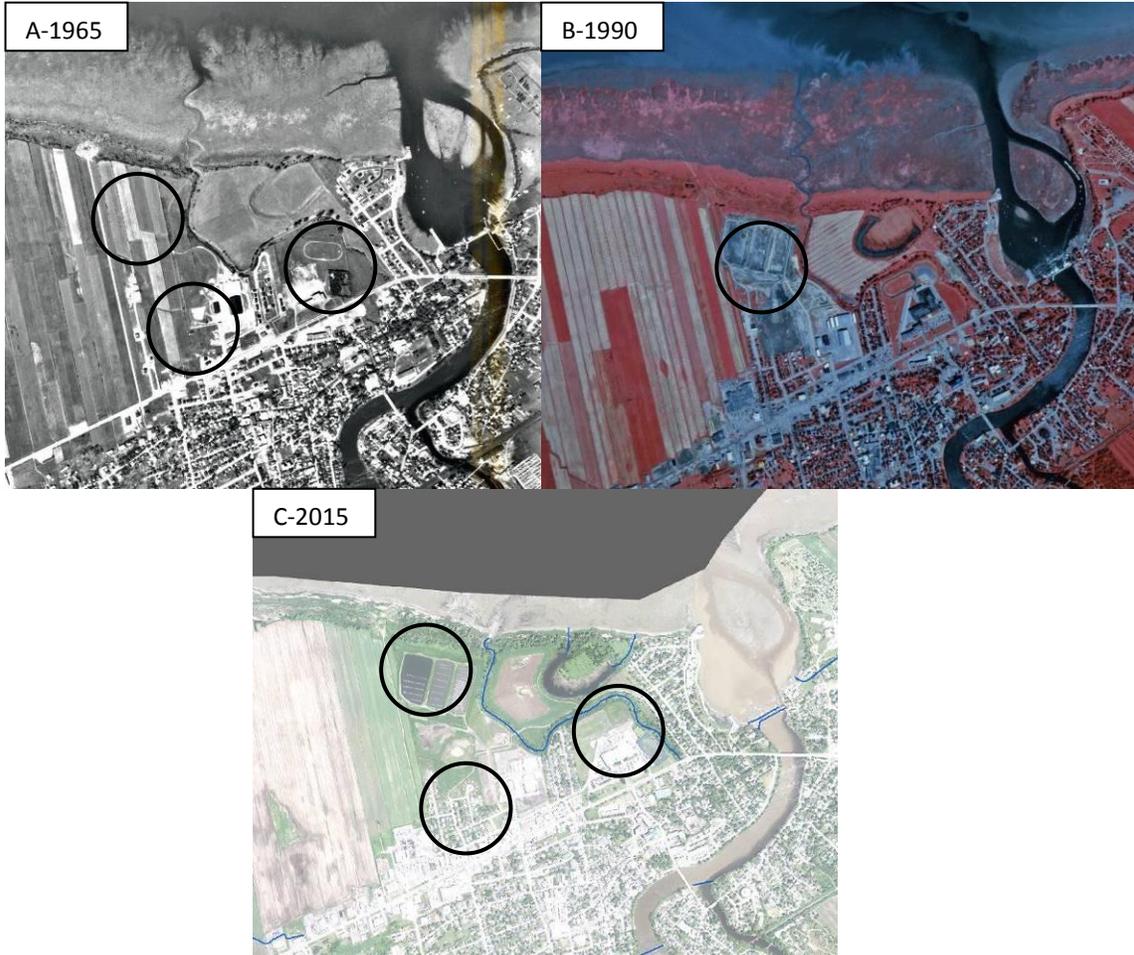


Figure 11 Évolution du développement urbain au pourtour de la rivière du Vieux Moulin

4 Travaux de Biopterre 2013-2016



Figure 12 Dispositif mixte de plantation (saule, eupatoire et graminées)

En 2014, Biopterre en partenariat avec la Ville de Montmagny a réalisé une caractérisation et une transplantation expérimentale sur un secteur en érosion situé sur le territoire de la ZEC de l'Oie-Blanche-de-Montmagny, près des étangs aérés municipaux (Tardif et coll, 2014 et 2016) La plantation avait pour but de stabiliser les sédiments en place pour limiter l'érosion (Figure 12). Pour ce faire, les espèces végétales sélectionnées pour la mise en place des dispositifs

expérimentaux étaient :

- Eupatoire maculée ;
- Élyme des sables d'Amérique ;
- Spartine pectinée ;
- Saules arbustifs : saule des vanniers, saule Ezo-No-Kawa-Yanagi et saule à tête laineuse.

Biopterre avait choisi des surfaces de hautes plages, de schorres inférieurs et de lobes transgressifs comme sites de plantation. Biopterre a conçu un dispositif de suivi afin d'évaluer l'efficacité de six stratégies de végétalisation faisant intervenir 4 espèces et 2 modes d'implantation du saule (Figure 13).

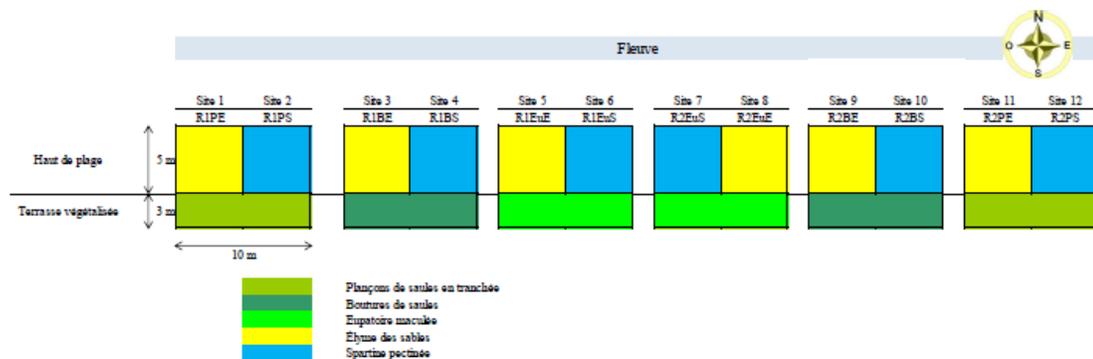


Figure 13 Représentation schématique du dispositif d'expérimentation

Les saules utilisés furent les espèces végétales ayant le meilleur taux de survie et le meilleur potentiel de recouvrement et de protection du sol, selon les résultats obtenus (Tardif et coll, 2016). Les suivis de la plantation en 2014 et 2015 montrent que les boutures de saules présentent un meilleur taux de recouvrement que les plançons (Figure 14). Les saules en boutures (tiges de 40 à 50 cm) présentent aussi l'avantage de pouvoir être plantés à la main. L'implantation de l'eupatoire maculée est également un succès bien que son rendement soit un peu plus faible que les boutures de saules. De plus, l'établissement de la spartine pectinée est meilleur en haut du lobe transgressif et présente un système racinaire plus performant que l'élyme des sables d'Amérique (Tardif et coll, 2016). Les portions des dispositifs situées sur le



Figure 14 Équipe terrain lors de la visite des plantations de Biopterre



Figure 15 Plantation de saules des vanniers

haut des lobes transgressifs montrent une réussite puisqu'ils permettent la rétention des laisses de marées sans toutefois en subir de perturbations liées aux vagues et aux marées. Par contre, il est hasardeux de planter au niveau du bas marais à cause de la trop grande exposition aux glaces et aux marées à cet endroit. Les parcelles tests de saule effectuées à ce niveau du marais ont pratiquement disparu (Tardif et coll, 2016). Il est pertinent de mentionner que les rangées de saules des vanniers plantées par Biopterre en 2014-2015 ont d'ailleurs bien retenu la nouvelle avancée de sable lors de grandes marées en 2015 (Tardif et coll., 2016) et lors d'une tempête en novembre 2016 (ZIPSE, obs. pers, 2016) (Figure 15).

5 Méthodologie

5.1 Caractérisation côtière

L'évolution historique de la côte a été établie à partir de plusieurs séries de photographies aériennes. Les photographies disponibles à la municipalité de Montmagny ainsi qu'à l'Université Laval couvraient une période entre 1965 et 2015. Les stations de suivi de l'érosion du Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières (LDGIZC) ont permis de réaliser une analyse de la dynamique côtière sur la période récente (entre 2003 à 2015). Enfin, la caractérisation côtière actuelle a été réalisée lors de la campagne de terrain de l'été 2016. Cette analyse permet d'identifier les modifications naturelles et anthropiques de la côte au cours des 50 dernières années. Cette caractérisation a été effectuée lors des journées terrain entre le 11 et du 14 juillet 2016. Une segmentation côtière a été produite, ce qui a permis de déterminer les types et l'état de la côte. De plus, la largeur du segment, la granulométrie, le type de végétation, et la hauteur de la côte ont été notés. La présence d'infrastructures de protection a été aussi relevée, notamment au niveau des types et de l'état des structures de protection. Au niveau du marais maritime, les sections de la slikke⁸, du schorre supérieur et inférieur ont été caractérisées. L'ensemble du secteur, soit de la Pointe Saint-Thomas à l'ouest au quai de Montmagny à l'est a été segmenté. Il s'agissait d'un secteur couvrant 6 km de côtes. L'état de la ligne de rivage a été caractérisé en fonction du taux de recouvrement de la végétation (Tableau 2).

Tableau 2 État de la ligne de rivage en fonction du taux de recouvrement de la végétation

État	Recouvrement de la végétation (%)
Stable	plus de 75 %
Semi-végétalisé	entre 25 % et 75 %
Active	moins de 25 %

⁸ Slikke : synonyme de vase maritime ; du néerlandais ; vase des marais littoraux ou des estuaires, non colonisée par la végétation et qui est recouverte à chaque marée haute (Mayer, Roche et Mouafo, 2002).

5.2 Évolution historique

Une série de photographies aériennes de 1965, 1970, 1980, 1990, 1999 et de 2015 ont été géoréférencées à l'aide du logiciel ArcGIS. L'orthophotographie de 2015 a été utilisée comme image de référence pour le géoréférencement.

Par la suite, les lignes de rivages ont été tracées à l'aide de ce même logiciel sur l'ensemble des photographies aériennes. La ligne de rivage de 2016 a été relevée à l'aide d'un *differential global positioning system* (DGPS), Pro Mark 3 de marque Thales, lors de la campagne de terrain. Un DGPS est un appareil offrant une précision de l'ordre du centimètre tant sur le plan planimétrique qu'altimétrique (Joyal et Morissette, 2013). La ligne de rivage a été repérée en fonction de la présence d'une microfalaise d'érosion entre les deux étages du marais. Dans le cas où la microfalaise était absente, des changements dans la végétation ont été utilisés comme repère à l'aide de plantes indicatrices⁹. De même, sur les photos aériennes, il est possible de repérer cette limite grâce à des changements de teintes de couleurs, de tons (variation de gris) et de textures.

L'analyse du déplacement de la ligne de rivage a été produite grâce à l'extension DSAS du logiciel ArcGIS, qui permet de calculer la distance entre les différentes lignes de rivages et une ligne de référence tracée sur le trait de côte (Himmelstoss, 2009). Les transects générés par cette extension mesurent 300 m, afin de couvrir l'ensemble des lignes de rivages, et espacés entre eux de 10 m (Figure 16). Il est important de noter que le travail réalisé avec un système d'information géographique (SIG) comporte une marge d'erreur liée à la manipulation et à la qualité des photographies. Plusieurs transects ont été retirés des calculs puisqu'ils n'arrivaient pas perpendiculairement aux lignes de rivage ou à cause de variations trop importantes, notamment liées aux modifications de la morphologie côtière par des embouchures de cours d'eau.

⁹ La spartine pectinée et la salicaire commune furent utilisées pour identifier le schorre supérieur et le scirpe piquant et la zizanie naine pour le schorre inférieur.

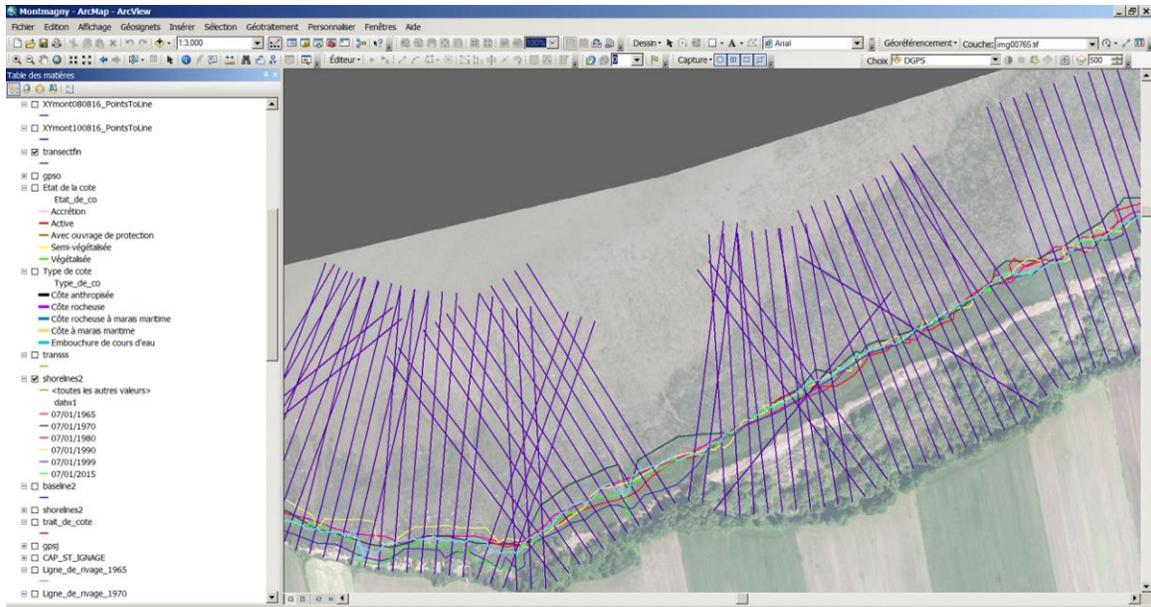


Figure 16 Exemple de transects générés par DSAS

Cette méthode a permis d’obtenir une distance de déplacement entre les lignes de rivage pour chacune des années représentées. Des taux de déplacement moyens par période et par année ont été extraits. Les résultats seront présentés par secteur, soit l’ouest (entre la Pointe Saint-Thomas et la rivière à Lacaille), le centre (entre la rivière à Lacaille et la rivière du Vieux Moulin) et l’est (entre la rivière du Vieux Moulin et le quai de Montmagny) de la zone d’étude. Les périodes retenues représentent la période entre les photographies aériennes disponibles.

5.3 Évolution récente

L’évolution entre 2003 et 2015 dépend de la disponibilité des données des stations de suivi de l’érosion côtière, fournies par le LDGIZC. Les stations MGY-1 à 19, 50, 51 et 52 se situant entre la rivière à Lacaille et la rivière du Sud ont été utilisées. Aucune station ne se retrouve entre la Pointe Saint-Thomas et la rivière à Lacaille.

5.4 Levés topographiques

Les profils perpendiculaires à la côte permettent notamment de déterminer la largeur, l’altitude et la pente de la côte. En effectuant des levés topographiques à intervalle régulier, il est possible d’obtenir un aperçu des changements morphologiques opérés sur la côte. Un suivi temporel pluriannuel permet de calculer un taux de déplacement annuel moyen (érosion ou accrétion).

Six profils perpendiculaires à la côte ont été réalisés et levés à une seule reprise durant l'été 2016 (Figure 17). Les profils TR-01, TR-02 et TR-03 ont été positionnés afin de croiser un lobe transgressif et les profils TR-04, TR-05 et TR-06 sont localisés au niveau du marais maritime à partir de la saulaie (Figure 17). Les profils ont été localisés en fonction de leur proximité avec des stations de mesures d'érosion du LDGZIC.

L'acquisition des données topographiques a été réalisée avec un DGPS. Le long de chaque transect, les points DGPS étaient saisis à un pas régulier de 1 m ou à chaque modification morphologique rencontrée.

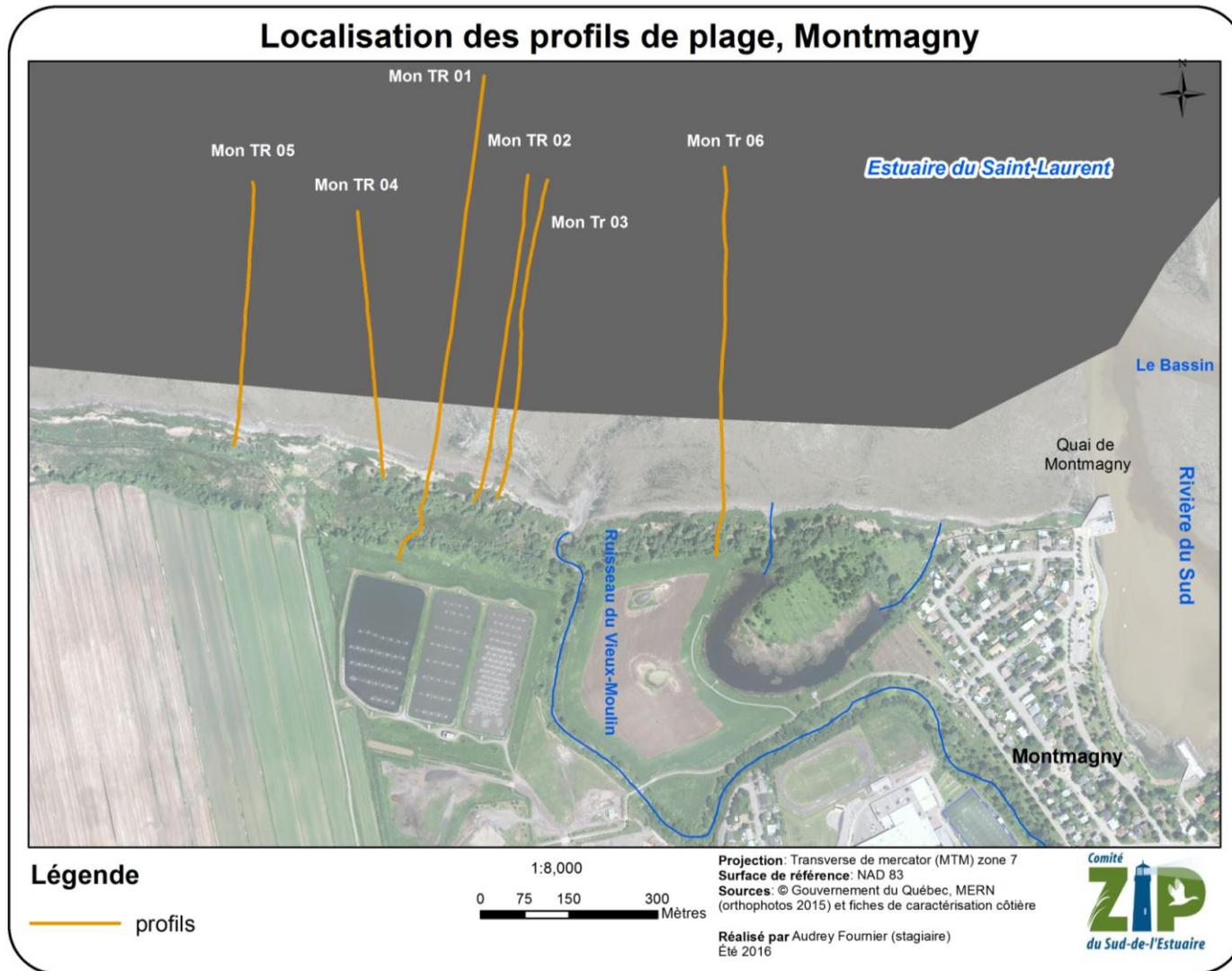


Figure 17 Localisation des profils de plage, Montmagny

5.5 Méthodologie d'inventaires floristiques

Les inventaires floristiques furent réalisés pendant la semaine du 17 au 23 juillet et les 8, 9 et 10 août 2016. La plupart des taxons ont été identifiés sur place ou par photographies. Quelques récoltes d'espèces communes (aucune espèce en péril ne fut récoltée) furent placées dans des sacs *Ziploc* ou dans une presse d'herbier afin d'être identifiées en laboratoire ultérieurement. Les inventaires ont été réalisés en parcourant la zone côtière à pied en longeant la ligne de rivage, puis par des incursions dans le schorre supérieur, inférieur, le marais dulcicole, et dans les marécages arborescents (saulaies) et les estuaires des rivières. La référence des noms français et latin des plantes provient de la Base de données des plantes vasculaires du Canada (VASCAN, Brouillet et coll. 2010). La littérature existante en français fut utilisée pour l'identification des plantes comme la Flore Laurentienne (Marie-Victorin, 1995), divers guides du groupe FLEURBEC, des clés d'identification publiées par le groupe FloraQuebeca (FloraQuebeca, 2016) et Plantes rares du Québec méridional (Sabourin, 2009). La présence d'espèces en péril fut localisée au moyen d'un système de positionnement global (GPS *Garmin, Etrex, 30x*).

5.6 Méthodologie d'inventaires ornithologiques



Figure 18 Station d'observation d'oiseaux

Un effort d'inventaire d'environ un peu plus de 100 heures de présence sur le terrain a permis d'identifier les espèces d'oiseaux présentes, sans toutefois leur consacrer une méthodologie propre, hormis pour une espèce en particulier qui sera décrite plus loin. Les inventaires ornithologiques furent donc réalisés pendant la semaine du 17 au 23 juillet, les 8, 9, 10 et 31 août, ainsi que le 17 novembre 2016. Trois méthodes

différentes ont été utilisées pour ce faire. Un relevé ponctuel fut fait aux étangs aérés de Montmagny et autour de l'étang aménagé de Canards Illimités Canada (CIC) entre 19 h et 21 h 30 le 19 juillet. Un relevé continu a été mené tout au long de la caractérisation côtière entre 7 h 30 et 17 h en notant tous les oiseaux vus en entendus avec des stations d'observation ponctuelles variant entre 5 et 15 minutes selon les besoins. Un relevé inattendu a eu lieu dans les prairies en friche autour des méandres de la rivière à Lacaille pendant la recherche d'un chemin d'accès à la côte. Des lunettes d'approche

binoculaires (jumelles) et une lunette terrestre (téléscope, Figure 18) furent employées aux fins d'identification des oiseaux lointains. Une repasse de vocalises émises par un petit haut-parleur portatif connecté à la source (*iPod*) fut également utilisée pour stimuler le petit blongios avec un enregistrement de son chant. La nomenclature est tirée de la liste des oiseaux du Québec du Regroupement QuébecOiseaux (2016). Afin de comparer le présent inventaire avec la réalité régionale, une liste des espèces de la région Chaudière-Appalaches : Montmagny fut obtenue sur le site Avibase hébergé par Études d'Oiseaux Canada en partenariat avec Birdlife International (Lepage, 2016) et sur le site des ZICO du Québec (Nature Québec, 2016) pour le cas spécifique de la ZICO de Montmagny. L'identification des espèces d'oiseaux fut faite à l'aide de la littérature existante en français ou en anglais tels que les guides d'identification terrain : Sibley (2003), Peterson (Édition révisée, David 1999), Paquin et Caron (1995) ; les références plus complètes sur l'avifaune telles que l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional (1995) et des enregistrements des chants sur le site internet *Dendroica* (2016). La liste d'oiseaux disponible en annexes au Tableau 7 ne suit pas nécessairement l'ordre taxinomique, mais a été classée par habitats pour permettre de visualiser les habitats les plus fréquentés par les espèces en péril.

6 Résultats

6.1 Caractérisation côtière

Les côtes de ce secteur sont très peu artificialisées, quelques enrochements sont retrouvés à l'ouest du site d'étude, près de la pointe Saint-Thomas et un muret à l'est à proximité du quai de Montmagny. Le secteur est relativement uniforme puisqu'une grande partie de la côte est une côte à marais maritime sur un peu plus de 75 % du secteur, soit 4,5 km (Figure 19 et Figure 254).

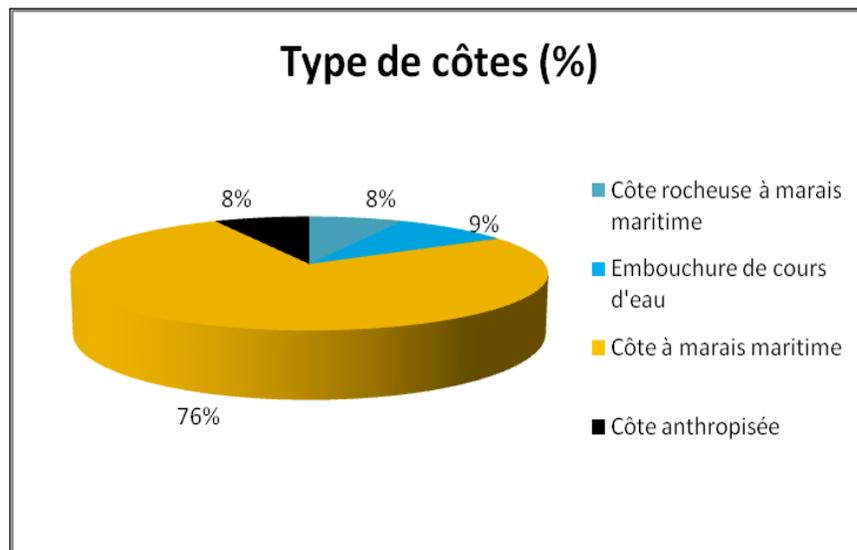


Figure 19 Types de côte en pourcentage pour le secteur caractérisé de Montmagny

Les 3 types de côtes présentes sur le secteur d'étude sont répartis de manière similaire. Seulement 8 % des côtes sont anthropisées (0,5 km). Il s'agit de constructions humaines comme le quai de Montmagny (Figure 21) et des ouvrages de protection comme des murets ou des enrochements (Figure 20).



Figure 21 Quai de Montmagny



Figure 20 Enrochement près du ruisseau Nicol



Figure 22 Côte mixte

Les côtes rocheuses à marais maritime sont des côtes dites : mixtes, puisqu'elles sont composées d'affleurements rocheux sur le schorre supérieur et d'un marais maritime sur le schorre inférieur (Figure 22). Ce type de côte représente 8 % de la côte, soit 0,45 km. Enfin, le dernier type de côte qui a été caractérisé comprend les embouchures des rivières pour 9 % (0,55 km) du secteur. Ces embouchures occasionnent une dynamique particulière

qui combine les effets des aléas côtiers et fluviaux.

Sur l'ensemble de la côte caractérisée, une portion de 66 % montre des signes d'érosion surtout remarquables au niveau de la ligne de rivage avec 2,4 km de côtes actives et 1,0 km de côtes semi-végétalisées (Figure 23 et Figure 25). Une autre portion de 22 % des côtes de l'ensemble comprend des secteurs stables et végétalisés. Enfin, 12 % de la côte est artificielle. Les côtes artificielles comprennent des côtes où des ouvrages de protection (4 %) et des côtes anthropisées (8 %) occupent une partie du littoral ; comme le quai de Montmagny. Les structures de protection comprennent des murets (3 %) et des enrochements (9 %) (Figure 26).

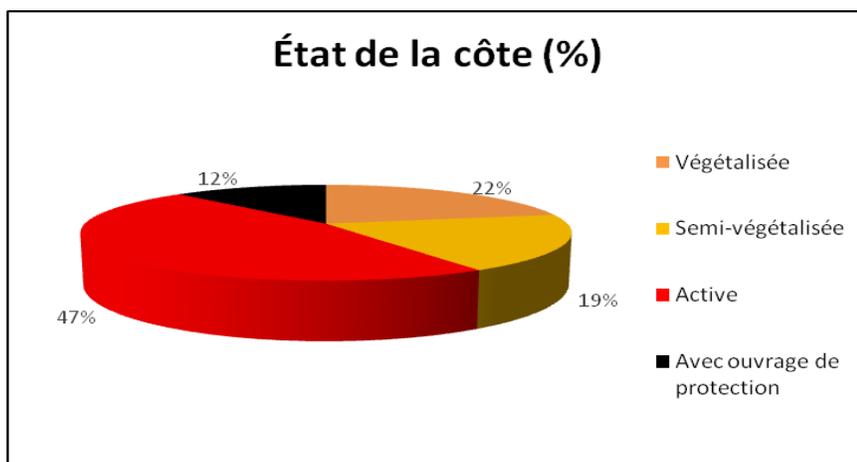


Figure 23 État de la côte en pourcentage pour le secteur caractérisé de Montmagny

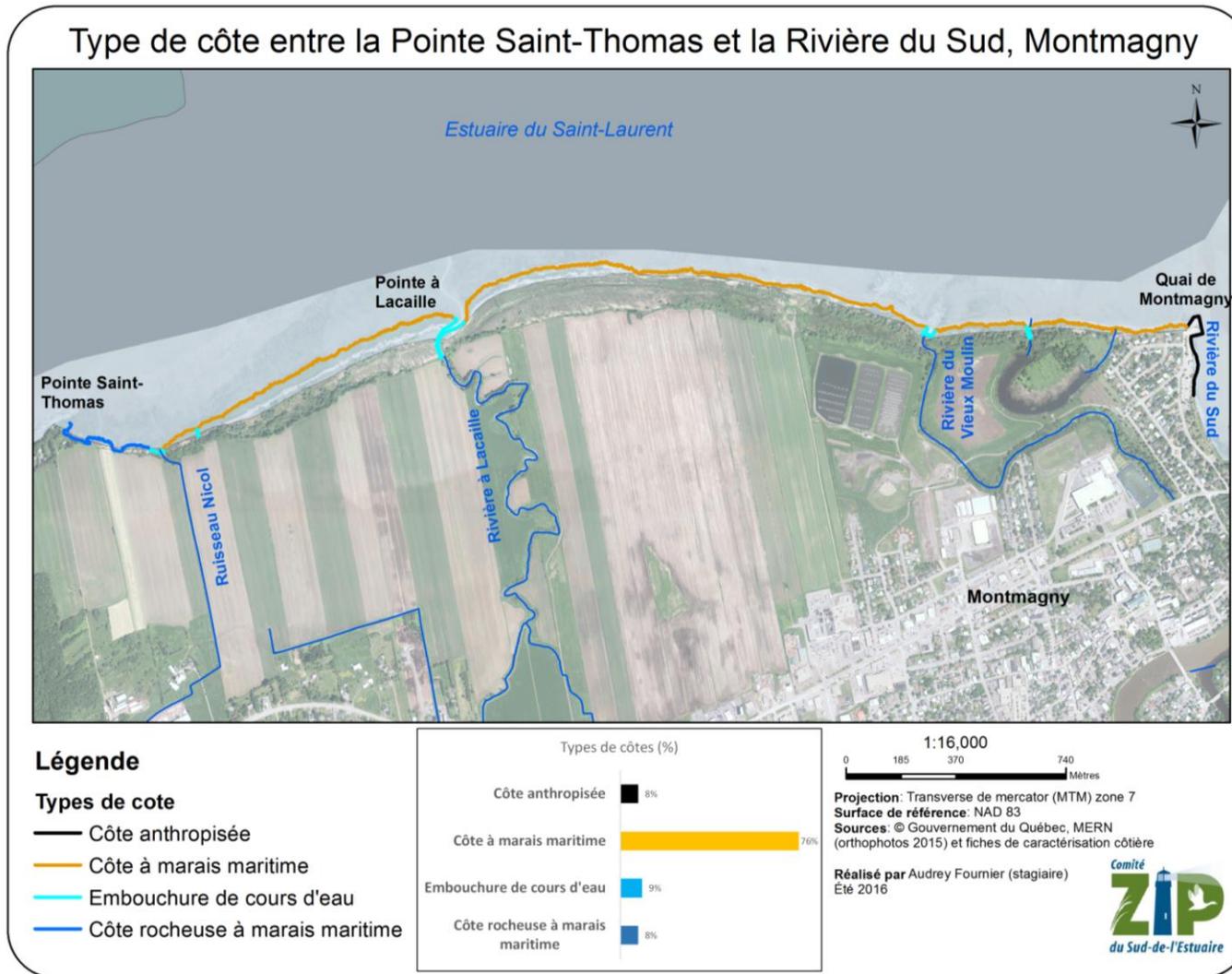
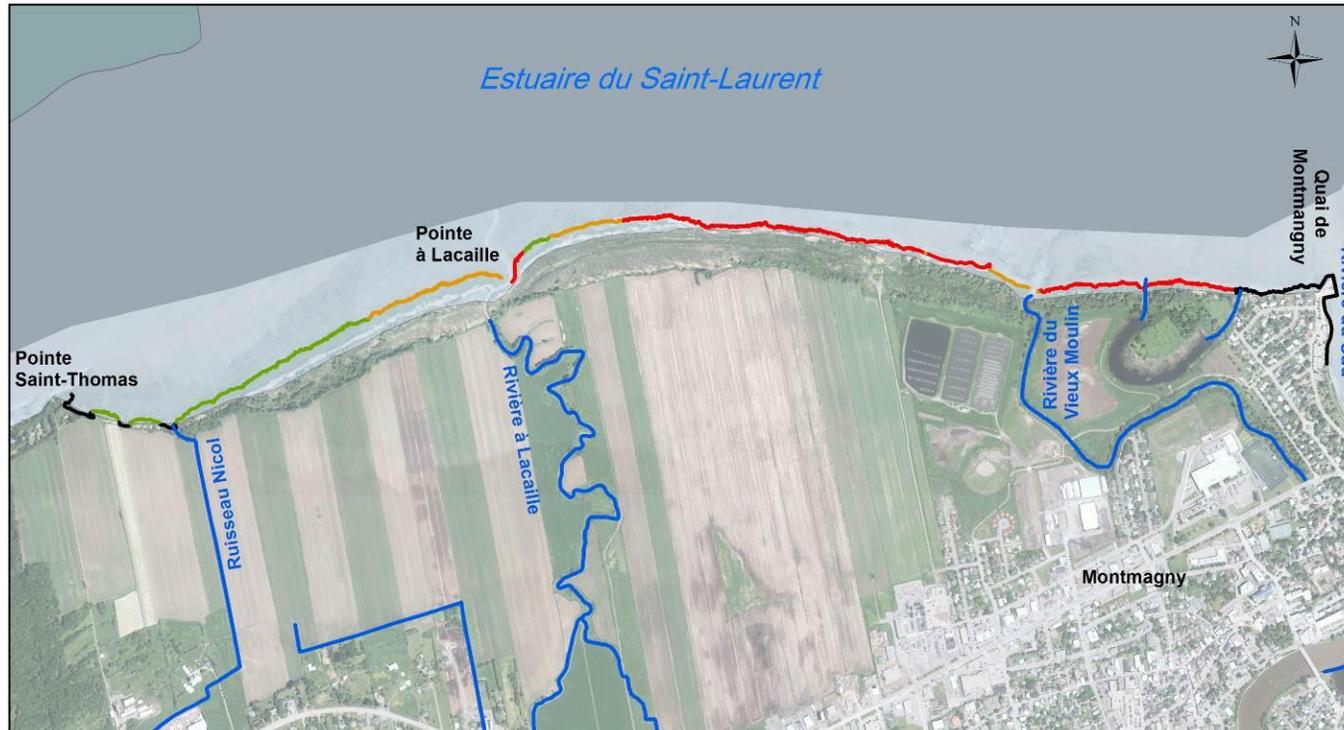


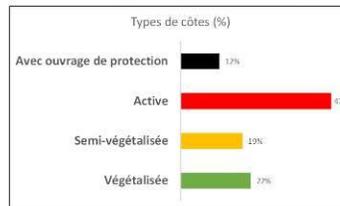
Figure 24 Type de côte pour le secteur à l'étude de Montmagny

État de la ligne de rivage entre la Pointe-Saint-Thomas et la Rivière du Sud, Montmagny



Légende

-  Ouvrage de protection
-  Active
-  Semi-végétalisée
-  Végétalisée



1:16,000
0 300 600 Mètres

Projection: Transverse de mercator (MTM) zone 7
Surface de référence: NAD 83
Sources: © Gouvernement du Québec, MERN (orthophotos 2015) et fiches de caractérisation côtière

Réalisé par Audrey Fournier (stagiaire)
Été 2016



Figure 25 État de la côte pour le secteur entre la rivière à Lacaille et du Sud, Montmagny

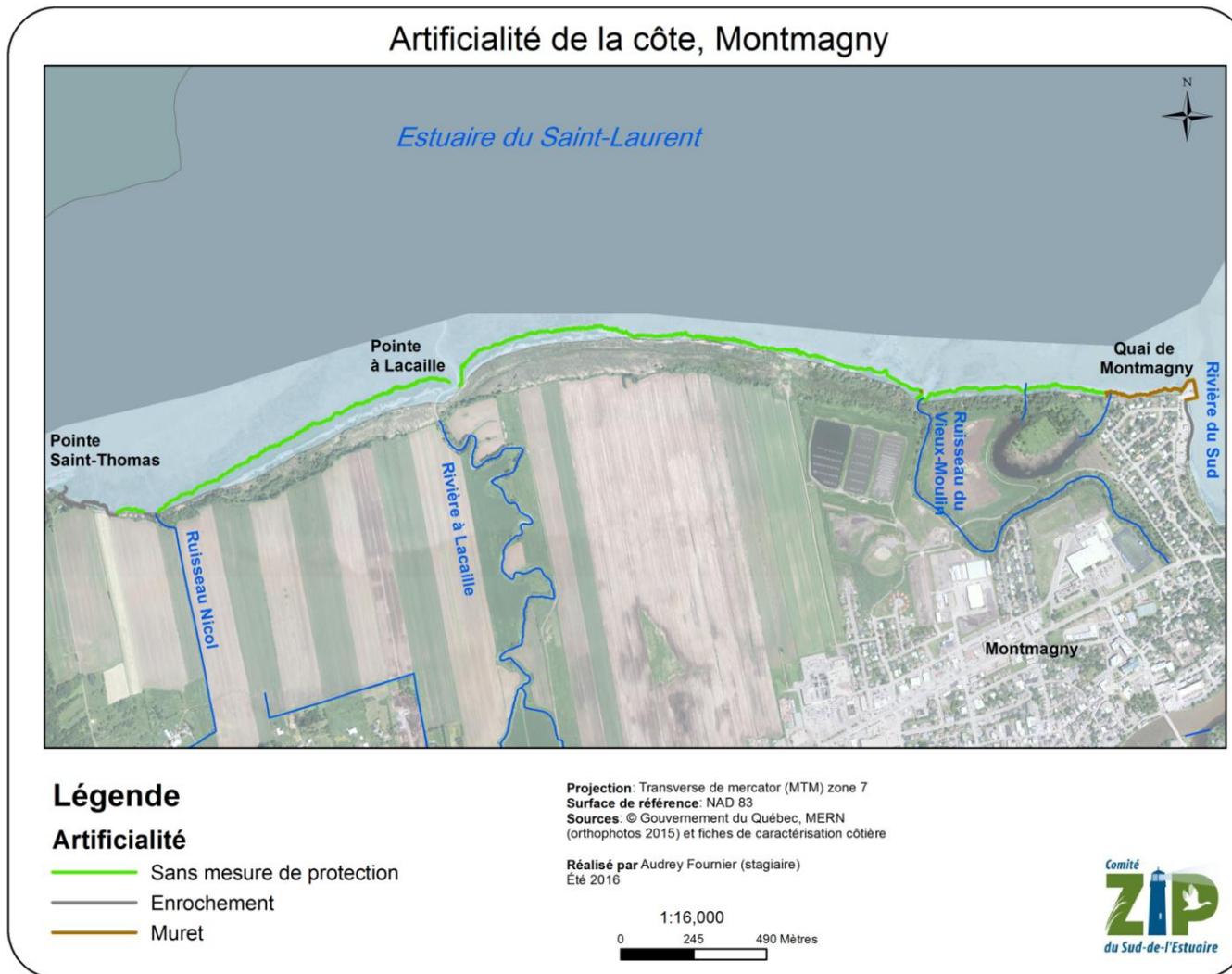


Figure 26 Artificialité pour le secteur à l'étude de Montmagny

Évolution historique du schorre supérieur, Montmagny

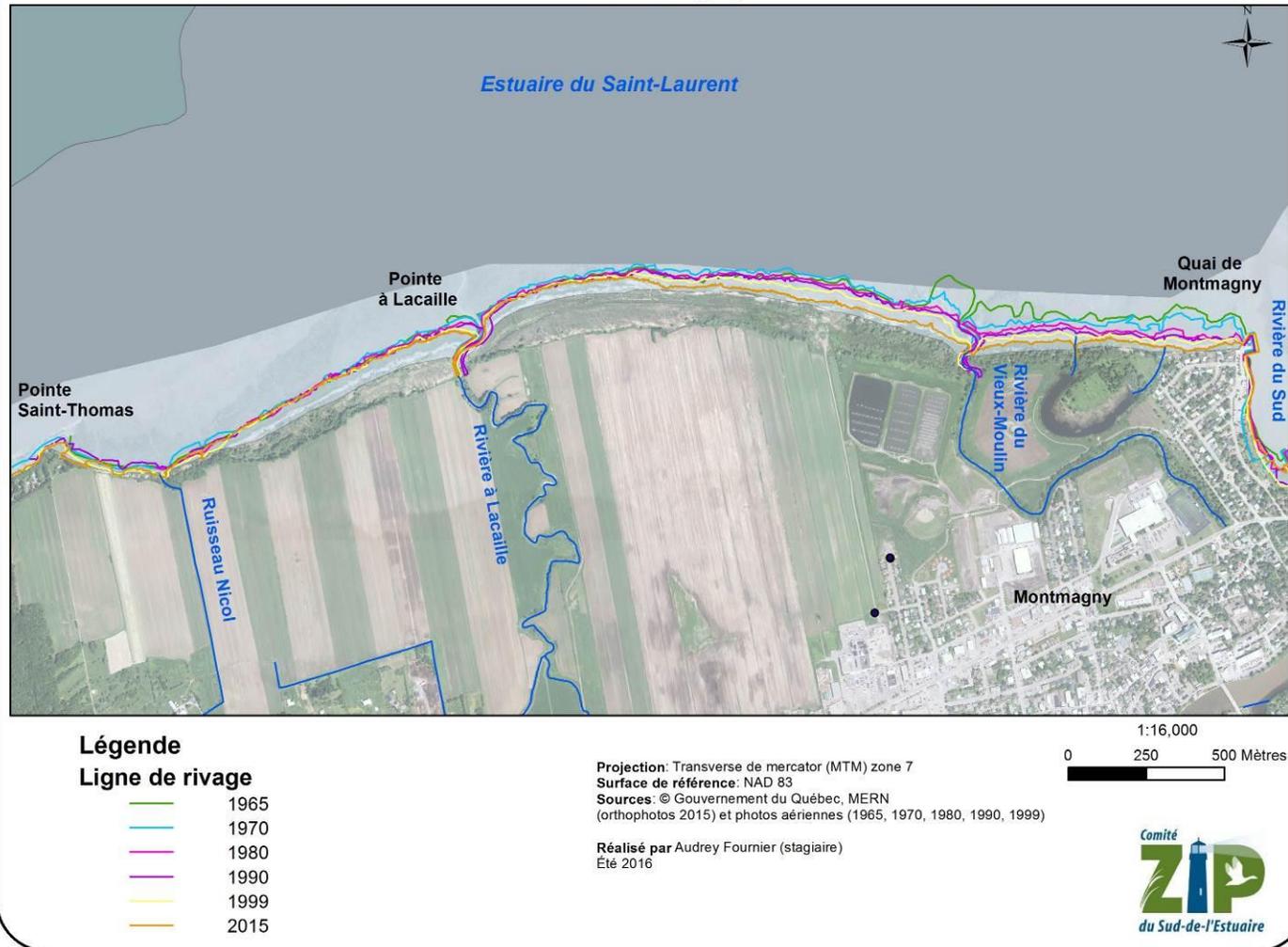


Figure 27 Évolution historique du schorre supérieur du marais de Montmagny

6.2 Évolution historique

L'analyse historique du déplacement de la ligne de rivage a permis de constater que le marais évolue par érosion et accumulation au cours des dernières décennies. De plus, il semble que le marais évolue différemment d'un secteur à l'autre (Figure 27).

Le secteur ouest présente une progression du marais de 1,6 m/an entre 1965-1970. Durant les périodes de 1970 à 1999, le secteur présente de faibles taux d'érosion (entre 0,1 et 0,9 m/an) (Figure 28). Enfin, pour la période récente (1999-2015) ce tronçon est relativement stable même que l'on observe une légère progression du marais (0,1 m/an).

Pour le secteur central, durant la période la plus ancienne (1965-70), une progression du marais de 1,1 m/an est remarquée. Par la suite, pour les périodes suivantes (1970-1999), des taux d'érosion moyens qui varient entre 1,5 m/an et 0,8 m/an sont observés. De plus, pour la période récente (1999-2015) le taux d'érosion est de 1,2 m/an.

Enfin, le secteur à l'est semble être le plus dynamique puisqu'il présente une très forte érosion durant les périodes 1965-1970 et 1970-1980 alors que des taux d'érosion moyens de 5,7 m/an et de 2,9 m/an sont respectivement observés. Les périodes suivantes démontrent une diminution dans l'intensité de l'érosion puisque des taux moyens variant entre 1,1 et 1,2 m/an sont observés entre 1980 et 2015.

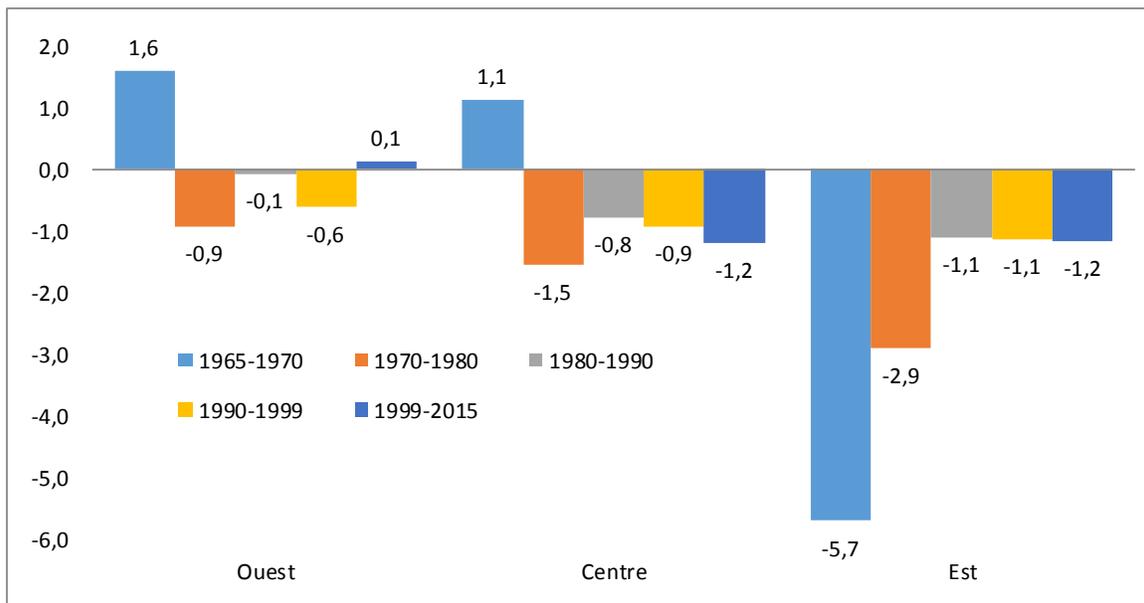


Figure 28 Taux de déplacement moyen annuel (m/an) par période entre 1965 et 2015 et par secteur pour le marais de Montmagny

6.3 Évolution récente

L'analyse des données permet de démontrer que la majorité des stations présentent des taux d'érosion moyens annuels inférieurs ou égaux à -1,0 m (Tableau 3). À certains endroits l'érosion est sévère et des taux d'érosion maximums de 8,2 m (MGY-12, 2004-2005) sont remarqués (Figure 29). Les périodes qui démontrent des taux d'érosion les plus importants sont celles entre : 2004-2005 (3,1 m/an), 2012-2013 (2,6 m/an), 2014-2015 (2,04 m/an) et 2009-2010 (1,97 m/an). Les taux d'érosion moyens annuels varient entre -0,38 m et -3,93 m.

6.4 Levés topographiques

La Figure 30 montre un profil du marais de Montmagny face au secteur des étangs aérés municipaux. À la base de la falaise de Mic Mac, se trouve une prairie humide (marais dulcicole et marécage arborescent ou saulaie) d'environ 120 m de largeur comprenant la limite maximale des laisses de tempête. Par la suite, environ 20 m de lobe transgressif recouvre le schorre supérieur du marais. Le schorre supérieur se termine par une microfalaise de 0,4 m. Le schorre inférieur débute à la base de la microfalaise et se poursuit de manière continue sur environ 400 m. Par la suite, le schorre inférieur devient discontinu avant de laisser place à la slikke. Les 6 profils ont des longueurs variant entre 448 m et 845 m. Il est pertinent de mentionner que le schorre supérieur n'est toutefois pas toujours recouvert d'un lobe transgressif comme sur ce profil.

Tableau 3 Taux d'érosion moyens (m) par station de mesure d'érosion entre 2003 et 2015 à Montmagny (LDGIZC)

STATION	2003- 2004	2004- 2005	2005- 2006	2006- 2007	2007- 2008	2008- 2009	2009- 2010	2010- 2011	2011- 2012	2012- 2013	2013- 2014	2014- 2015	Taux moyen
MGY-01	-5,20	-7,50	0,00	nd	nd	nd	-6,15	0,00	-4,65	-0,95	-2,75	-0,50	-3,08
MGY-02	-1,50	-1,50	nd	-0,60	0,00	0,00	0,00	-0,30	-2,20	0,00	-3,40	nd	-0,95
MGY-03	-0,40	nd	nd	0,00	0,00	0,00	nd	nd	-0,80	-0,20	0,00	-4,00	-0,68
MGY-04	-0,40	-0,70	nd	-0,80	-0,40	0,00	-0,05	-0,05	-0,90	-0,50	0,00	nd	-0,38
MGY-05	-0,60	-1,40	nd	-3,20	-0,30	0,00	-1	-1,50	-2,10	-2,10	0,00	nd	-1,22
MGY-06	-1,60	nd	nd	-4,05	0,00	-2,05	-1,65	0,00	-1,50	-1,50	0,00	-0,50	-1,29
MGY-07	-0,30	-2,20	-4,50	0,00	-1,20	-1,05	-0,65	nd	nd	-6,32	0,00	nd	-1,80
MGY-08	-1,90	-4,80	nd	nd	nd	nd	nd	-2,50	-1,55	-5,55	-0,75	-3,85	-2,99
MGY-09	-5,60	nd	-2,50	-4	-0,50	0,00	-4,19	nd	-0,70	-3,25	2,86	nd	-1,99
MGY-10	-0,60	nd	nd	0,00	-3,30	-1,30	-1,20	-0,90	-2,55	-3,30	-0,91	-1,34	-1,54
MGY-11	-1,90	nd	nd	nd	-1,30	-4,10	nd	nd	nd	nd	0,00	-0,80	-1,62
MGY-12	-2,60	-8,20	-3,30	nd	nd	-5	-5,81	-1,39	nd	-5,10	0,00	nd	-3,93
MGY-13	-0,70	nd	nd	-2,20	-0,80	-3,80	-0,10	-1,90	nd	-2,30	-2,31	nd	-1,76
MGY-14	-3,80	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-3,20	-1,90	-4,35	-0,10	-4,35	-2,95
MGY-15	-1,90	-4	nd	nd	nd	0,00	nd	-2,95	-2,95	-1,20	-0,14	nd	-1,88
MGY-16	-2,30	-4,70	0,00	-0,58	-1,02	-0,80	nd	-2,30	-1,85	-3,75	-0,40	-0,35	-1,64
MGY-17	-2,20	-2,70	nd	-2,30	0,00	-0,86	-1,49	-2,35	-1,45	-2,85	-0,08	-4,52	-1,89
MGY-18	-0,70	-3	-1,30	-1,94	nd	-1,20	-5,30	-5,30	nd	nd	-0,01	2,21	-1,84
MGY-19	-2,10	-2,40	nd	-0,50	-0,80	-1,05	0,00	-0,98	-2,10	nd	nd	-2,50	-1,38
MGY-50	nd	-0,50	0,00	-0,70	-0,10	-1,98	-0,02	0,00	nd	nd	-0,06	nd	-0,42
MGY-51	nd	-2,10	-0,20	-1,70	0,00	0,00	nd	-2	-0,95	nd	-0,30	-5,30	-1,39
MGY-52	nd	-1,10	-0,30	-1,80	-0,40	-1,50	nd	-2,10	-0,85	-1,05	-1,80	-0,70	-1,16
Taux moyen	-1,91	-3,12	-1,34	-1,52	-0,63	-1,30	-1,97	-1,65	-1,81	-2,60	-0,48	-2,04	

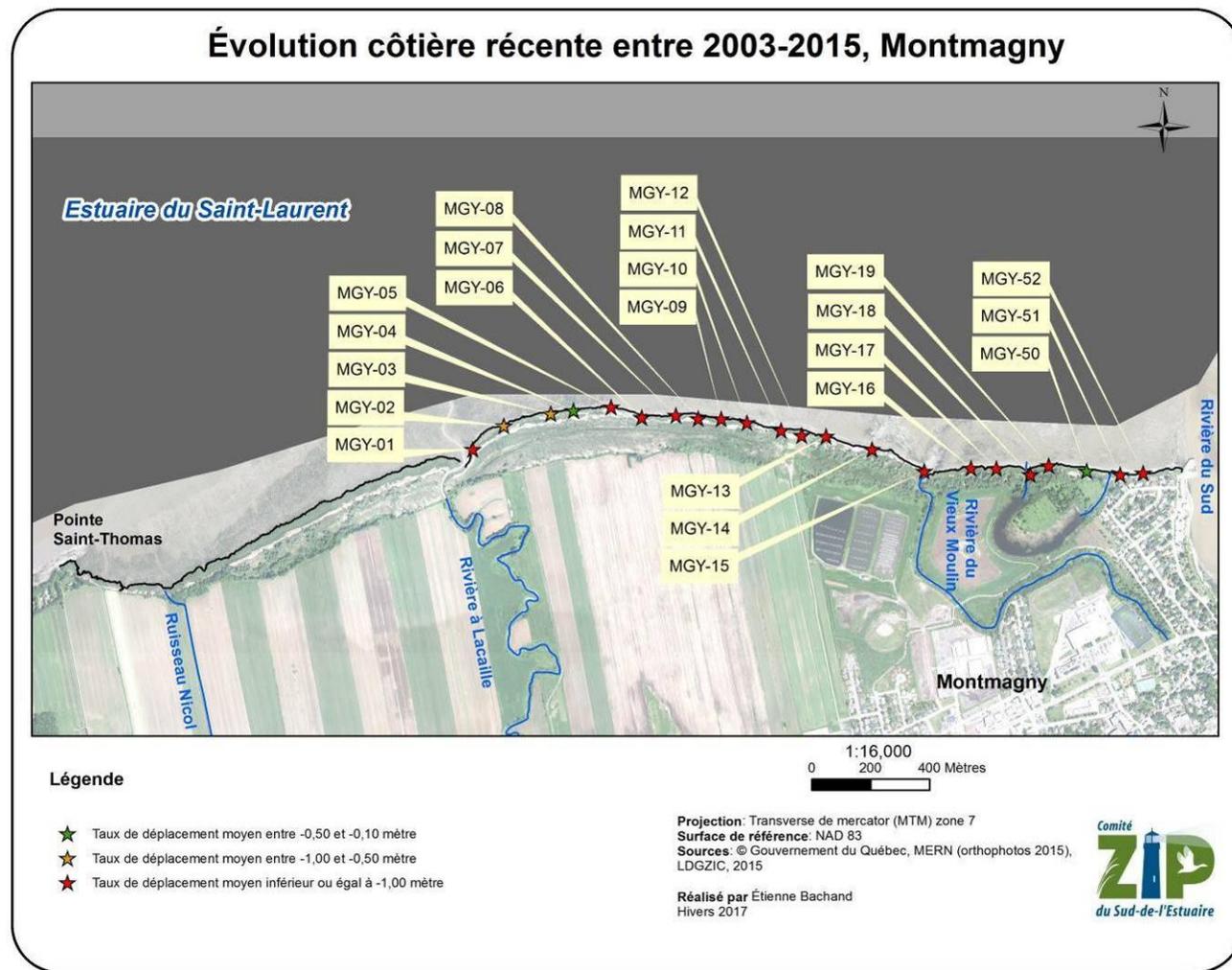
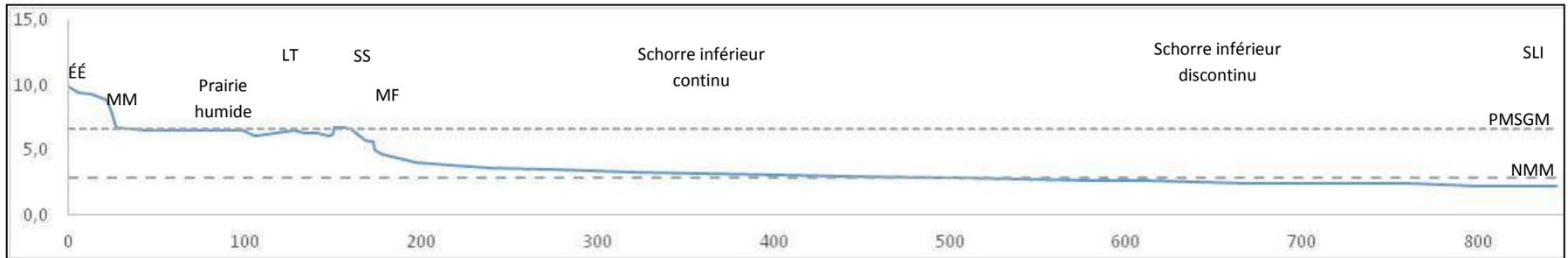


Figure 29 Historique de l'évolution côtière 2003-2015, Montmagny



ÉÉ : Étang d'épuration
 MM : Falaise de Mic Mac
 LT : Laisse de tempête maximale
 Lobe : Début lobe transgressif
 SS : Schorre supérieur
 MF : Microfalaise
 PMSGM : pleine mer supérieure de grande marée
 NMM : niveau moyen des mers
 SLI : Slikke

Figure 30 Profils de la côte type pour le secteur à l'étude de Montmagny

6.5 Résultats des inventaires floristiques

Près de 130 taxons différents furent à même d'être identifiés lors de ce portrait partiel de la période estivale. Les espèces de plantes vasculaires sont classées en annexes (Tableau 6) par localisation et habitat. Cela permet d'apprécier les communautés végétales par regroupement. Il est possible de constater que le marais maritime est l'habitat le plus hautement diversifié avec plus de 40 % de toutes les plantes inventoriées et particulièrement sur son schorre supérieur.

Toute la zone couverte par ces travaux est riche en termes floristiques. La flore est diversifiée et magnifique sur le secteur entre Pointe Saint-Thomas et la rivière à Lacaille. D'ailleurs, de manière générale, la diversité floristique du marais maritime est plus haute à l'ouest qu'à l'est de la zone d'étude. L'étendue des schorres est également plus grande à l'ouest qu'à l'est. Les effets destructeurs de l'érosion sur le schorre supérieur sont plus marqués sur la végétation à l'est de la rivière à Lacaille qu'à l'ouest. Le marécage arborescent et le marais dulcicole du secteur à l'est de la zone d'étude possèdent quant à eux une plus haute diversité qu'à l'ouest puisque leur étendue n'est pas comprimée entre le schorre et la falaise meuble (terrasse Mic Mac). Cependant, la portion située à l'est est assujettie à l'empiétement récent de lobes transgressifs.

Le Tableau 4 synthétise l'état de la végétation en termes d'étendue et de perturbations. Chaque colonne correspond à un tronçon d'environ 1 km d'ouest en est. Chaque ligne correspond à un étage de la zone de balancement des marées. Il s'agit d'observations d'ensemble, réalisées lors des inventaires floristiques et déterminées pendant la caractérisation géomorphologique. Les roselières (peuplements purs de roseau commun, plante exotique envahissante) sont considérées comme des perturbations majeures lorsqu'elles envahissent le schorre supérieur. La rivière à Lacaille fait office de point central et coupe la zone d'étude en 2 puisque le système côtier change de part et d'autre du chenal de son estuaire. De fait, d'ouest en est, le système côtier passe d'une zone stable, avec très peu ou pas de traces d'érosion au niveau du schorre supérieur, à un système très actif en forte érosion.

Tableau 4 Synthèse biophysique du littoral de l'aire d'étude

Habitat	Pointe Saint-Thomas	Estuaire du ruisseau Nicol	Ruisseau Nicole/rivière à Lacaille	Estuaire de la rivière à Lacaille	Rivière à Lacaille/rivière du Vieux Moulin	Rivière du Vieux Moulin/quai de Montmagny
Saulaie et marais dulcicole	Étroit ; voir remplacé par un enrochement ou espace occupé par une falaise meuble	Étroit ; perturbé par des laisses de marées et des roselières	<i>Idem</i>	<i>Idem</i>	Élargissement ; perturbé par des laisses de marées et des roselières	Large, perturbé par des lobes transgressifs et des roselières
Schorre supérieur	Moyen ; stable, élargissement ; marelles ; érosion moyenne/enrochement (1)/plages; affleurement rocheux;	Large ; stable ; érosion moyenne devant enrochements (2); chenal de drainage ou ruisseau; bcp. de marelles et début des roselières	Large à moyen, érosion faible à moyenne ; bcp. de marelles, et de roselières	Étroit ; érosion moyenne ; début des lobes transgressifs et bcp. de roselières	Étroit ; forte érosion ; plusieurs lobes transgressifs et quelques roselières	Étroit ; érosion forte et fin des lobes transgressifs
Ligne de rivage	En palier discontinu avec de nombreuses marelles et cailloux	Quasi absente	Faible érosion s'accroissant vers l'est, début de la microfalaïse continue	Plages (sable et gravier) ; microfalaïse de plus de 0,50 m et bancs d'accumulation de crues	Forte érosion ; microfalaïse de plus de 0,1 m; plages de sables et de galets et vase à nue	Forte érosion ; vase à nue et microfalaïse de plus de 0,1 m
Schorre inférieur	Étroit et en élargissement vers l'est	Large	Très large	Chenal de la rivière (vase à nue)	Large et en rétrécissement vers l'est	Étroit et semi-végétalisé

6.5.1 Communauté végétale du schorre inférieur



Figure 32 Scirpe piquant (d'Amérique)

L'épaisseur de la vase est remarquable dans cet étage et favorise l'établissement d'une flore unique à la région. La plante dominante de la zone de balancement moyenne des marées est sans contredit le scirpe piquant aussi appelé : scirpe d'Amérique (Figure 32). Le scirpe piquant est une cypéacée (carex, scirpe, souchet, etc.) aux rhizomes souterrains traçants qui participe à retenir la vase sur le schorre inférieur. Les marais intertidaux de la zone sont d'ailleurs appelés marais à scirpe à cause de leur dominance et de l'action importante de ce « foin de batture » au niveau du maintien et de la formation de ces prairies d'eau douce à saumâtre. Son feuillage vert se teinte d'orangé à l'automne. Puis, ses tiges sont ensuite cassées par les grandes marées puis tondues, râpées, voire détruites par les glaces. Cependant, ses rhizomes profondément ancrés dans la vase entrent en dormance pendant l'hiver et leurs réserves d'énergie suffisent à faire repousser le feuillage dense d'une prairie



Figure 31 Prairie humide dominée par la zizanie naine

humide le printemps venu (Marie-Victorin, 1995). Les marais à scirpe piquant du schorre inférieur de cette zone de l'estuaire sont aussi co-dominés par une plante susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable, la zizanie naine, endémique au Saint-Laurent (Sabourin, 2009), (Figure 31). Cette dernière est parfois retrouvée en colonies immenses et pures ; ce qui fut observé ici à Montmagny. La berle douce, le scirpe des étangs, la sagittaire latifoliée et quelques autres taxons disséminés çà et là comme l'éléocharide obtuse ou la deschampsie cespiteuse s'ajoutent à l'assemblage du schorre inférieur dans sa partie la plus haute (Gauthier, 2000 et ZIPSE, obs. pers., 2016). La partie la plus basse du schorre inférieur est presque exclusivement dominée par le scirpe piquant. Depuis les dernières décennies, la superficie du schorre inférieur semble avoir pris de l'expansion en comblant les parties érodées du schorre supérieur.

6.5.2 Communauté végétale du schorre supérieur



Figure 33 Schorre supérieur du marais entre le ruisseau Nicol et la rivière à Lacaille

Le schorre supérieur est dominé par une graminée (famille du blé, de l'orge, etc.), la spartine pectinée (FLEURBEC, 1985). Des communautés de saules arbustifs (saule discoloré entre autres), d'eupatoire maculée, de carex, de joncs et scirpes divers, occupent aussi le terrain en co-dominance. Juste derrière, accolées sur la saulaie on y retrouve des prairies de calamagrostide du Canada par endroits.

Si le schorre supérieur est en érosion un peu partout sur l'aire d'étude : la zone entre la Pointe Saint-Thomas et la rivière à Lacaille près de l'embouchure du ruisseau Nicol semble stable ou très peu érodée (Figure 33). Sur cet emplacement se trouve un habitat de marais intertidal intègre dans sa majeure partie, avec une diversité représentative des marais de la zone estuarienne d'eau douce à saumâtre. Mis à part deux enrochements qui causent la disparition du schorre supérieur très localement, l'état de ce marais est intact. La ligne de rivage de cet endroit est quasi absente, car les deux schorres sont fondus par paliers et la microfalaise d'érosion d'à peine 0,1 m est totalement végétalisée (voire dissimulée sous le couvert herbacé). De plus, dans cette zone riche en taxons floristiques, les marelles (étangs formés par les trous de l'arrachage de mottes de végétation causé par les glaces) du haut du schorre supérieur et leurs bordures rehaussent la diversité en permettant l'établissement de plantes de marais d'eau douce (pontédérie, potamots, sagittaires, etc.). Les espèces identifiées concordent à quelques différences près avec la littérature (Gauthier, 2000 et Marie-Victorin, 1995), certaines espèces d'eau saumâtre à salée comme le carex salin, le carex monoliforme, le carex dressé et le carex paléacé atteignent possiblement leur limite méridionale dans la région alors que d'autres comme l'acore d'Amérique et l'amphicarpe bractéolée ne sont probablement pas retrouvées bien plus au nord dans les marais maritimes de l'estuaire du Saint-Laurent à cause de l'augmentation de la salinité.

6.5.3 Communauté végétale de la saulaie et du marais dulcicole



Figure 34 Marais dulcicole et saulaie marécageuse



Figure 35 Rubanier à gros fruits

Derrière les schorres se trouve une saulaie marécageuse et un marais dulcicole surtout dominés par les saules fragiles et blancs, deux espèces arborescentes qui s'hybrident entre elles (Figure 34). Il s'agit de la frange forestière riveraine qui inclut des zones de marais dulcicole avec de l'eau affleurante et stagnante qui forme de petits étangs. Cette frange arborée constitue un marécage où des communautés de rubanier à gros fruits (Figure 35), de scirpe fluviatile, de glycérie géante et de quenouilles se partagent le terrain avec des saules arbustifs, des fougères, l'impatiante du Cap et le sureau du Canada. L'asclépiade incarnate fut trouvée dans cet habitat par l'équipe de Biopterre en 2014, mais ne fut pas retrouvée lors des inventaires de la ZIPSE en 2016.

6.5.4 Communauté végétale de la côte rocheuse à marais maritime



Figure 36 Pointe Saint-Thomas

Un dernier habitat est aussi présent, une côte rocheuse à marais maritime. Il s'agit de la Pointe Saint-Thomas (Figure 36). Ce qui retient l'attention sur ce site, c'est une végétation de marais maritime où fusionnent les communautés des deux schorres. Le scirpe piquant et la berle douce, indicatrices du schorre inférieur, se mélangent avec des joncs et des carex plutôt typiques du supérieur. Un arbuste, le physocarbe à feuille d'obier, une légumineuse peu commune, l'astragale de Brunet et une plante endémique menacée, la ciculaire de Victorin n'y furent retrouvés qu'à cet endroit lors de ces inventaires. L'eupatoire perfoliée et l'héliénie automnale étaient particulièrement abondants sur cette côte mixte et aux alentours. Cette pointe rocheuse a certes un effet protecteur sur le marais maritime tout proche en freinant les vagues et les courants venant du nord-ouest. De plus, la forme d'anse de ce secteur et l'orientation de sa ligne de rivage vers le nord-ouest font que le marais maritime est moins exposé aux courants de marée et aux vagues du nord-est qu'à l'est de la rivière à Lacaille.

6.5.5 Espèces floristiques à statut particulier

Deux plantes endémiques menacées de l'estuaire d'eau douce à saumâtre, la gentiane de Victorin (40 plants) (Figure 37) et la ciculaire de Victorin (20 plants) ont été trouvées sur deux sites tous deux compris entre Pointe Saint-Thomas et la rivière à Lacaille en août 2016. Ces deux dernières étaient respectivement en fleur (gentiane) et en graine (ciculaire) ce qui a permis leur identification taxonomique avec facilité. La localisation des gentianes



Figure 37 Gentiane de Victorin en fleurs dans l'habitat de Pointe Saint-Thomas

et des ciculaires de Victorin est visible sur la Figure 38. Cela dit, la zizanie naine, espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable y a aussi été retrouvée répartie régulièrement çà et là sur le schorre inférieur et parfois en colonie large et dense de plusieurs dizaines (voir centaines) de mètres carrés. La zizanie naine pousse surtout sur

le haut de la faible pente du marais à scirpe près de la ligne de rivage avec la sagittaire à larges feuilles. La zizanie pousse avec le scirpe piquant, alors que la sagittaire à larges feuilles semble limiter les autres plantes et se retrouve en colonies pures. Soulignons aussi la présence localisée du bident d'Eaton, susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable sur la ligne de rivage en érosion. Par ailleurs, une autre espèce de plante en péril fut trouvée sur les flancs de la rivière à Lacaille bordée à cet endroit par des champs en culture et une parcelle en friche ; il s'agit d'une vingtaine de plants de lis du Canada, espèce vulnérable à la cueillette commerciale.

La diversité floristique du schorre supérieur (surtout à l'ouest) y est élevée et mériterait d'être davantage étudiée. Notamment, au niveau d'autres espèces en péril possiblement présentes sur le site. Elles ont été recherchées, mais sans succès (éléocharide des estuaires, lindernie estuarienne, lycoper du Saint-Laurent et gratiole du Saint-Laurent). Noter que l'éléocharide des estuaires fut retrouvée près du quai de Montmagny en 2016 par le MDDELCC (Jacques Labreque, MDDELCC, comm. pers.).

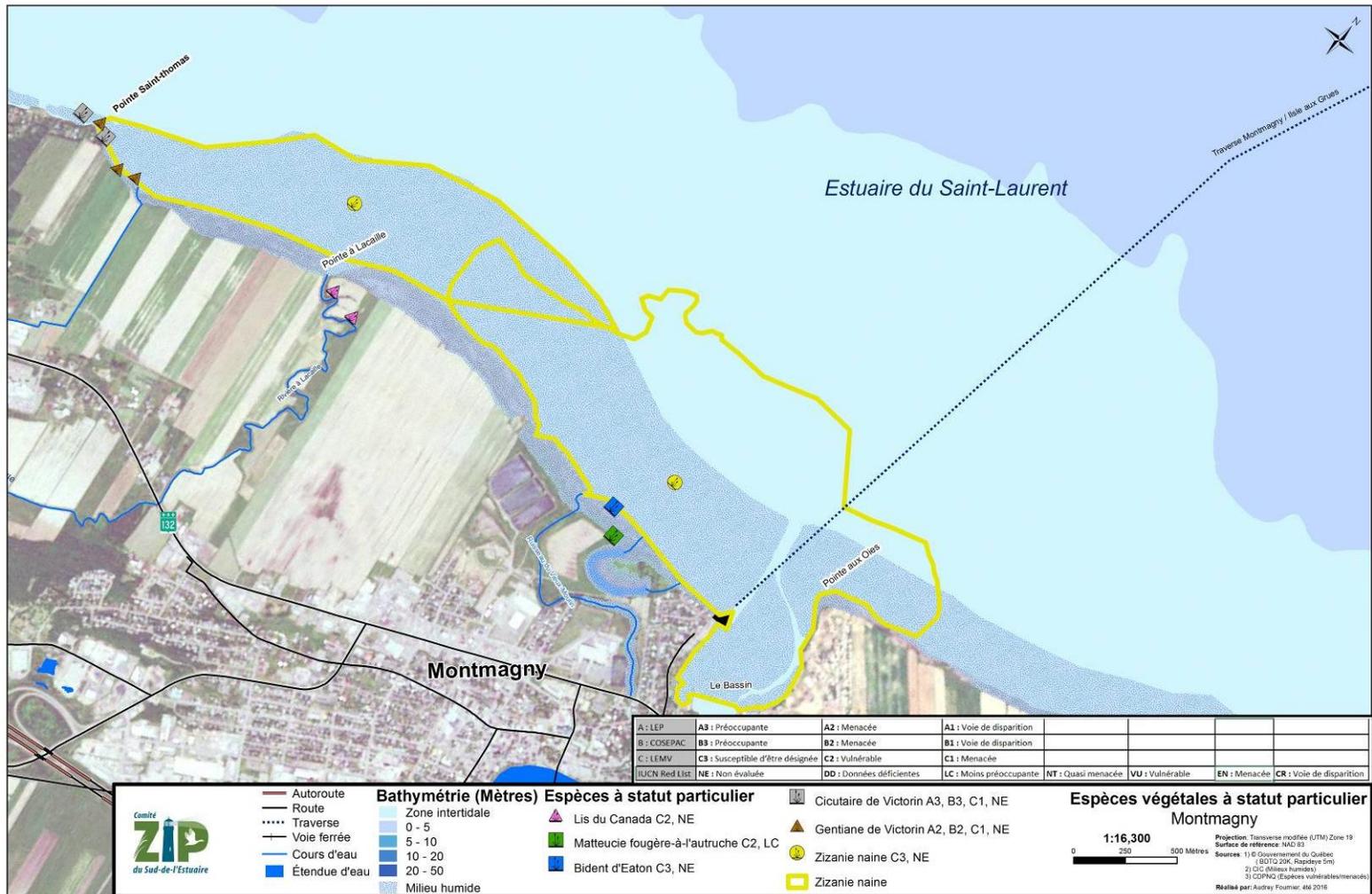


Figure 38 Localisation des espèces floristiques à statut particulier

6.5.6 Plantes exotiques envahissantes

Un effort particulier fut porté sur l'identification des colonies de plantes exotiques envahissantes (PEE) lors de ces travaux. D'autres efforts d'inventaire (Joubert, 2015 et 2016) montrent que la côte de la MRC de Montmagny est fortement envahie par les PEE (Figure 39). Les espèces présentes ne sont pas toutes aussi problématiques les unes que les autres. Par exemple, la salicaire commune est répartie et fréquente, mais ne s'établit



Figure 39 Roseau commun dans l'habitat à l'est du ruisseau Nicol

pas en peuplement monospécifique comme la renouée du Japon ou le roseau commun; elle ne cause donc pas de perte nette d'habitat en éradiquant la flore indigène.

Tableau 5 Liste des plantes exotiques envahissantes sur le littoral de Montmagny

Liste des plantes exotiques envahissantes sur le littoral de Montmagny	
Nom français	Nom latin
Salicaire commune	<i>Lythrum salicaria</i>
Renouée du Japon	<i>Reynoutria japonica var. japonica</i>
Roseau commun	<i>Phragmites australis subsp. australis</i>
Butome à ombelle	<i>Butomus umbellatus</i>
Iris faux-acore	<i>Iris pseudacorus</i>
Alpiste roseau	<i>Phalaris arundinacea</i>
Hydrocharide grenouillette	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>

Le roseau commun est certes le plus envahissant de ce cortège selon les observations réalisées sur l'aire d'étude. La Figure 40 situe de façon non exhaustive l'étendue possible des roselières identifiées par photo-interprétation à partir de l'imagerie aérienne de 2015 et d'une validation sur le terrain.

Une grande partie du schorre supérieur se trouve, soit en érosion vers l'est, soit envahi par le roseau commun, une des espèces exotiques envahissantes les plus dommageables pour la diversité floristique au Québec (PHRAGMITES, 2012). Les chenaux de drainage agricoles, la rivière à Lacaille, les sentiers aménagés pour la chasse à la sauvagine et les courants de l'estuaire sont autant de vecteurs de la dispersion des semences du roseau commun par flottaison dans le marais. Le roseau commun est sur la voie d'envahir le secteur de la pointe Saint-Thomas qui est le plus riche floristiquement. La zone de Montmagny à Berthier-sur-Mer reçoit une avancée nouvelle du roseau envahisseur sur les marais ; pourtant si diversifiés. Milieux humides propices à l'établissement d'une flore de transition estuarienne unique en Amérique du Nord. La disparition de certains hauts marais indigènes sur les côtes du Saint-Laurent semble donc inévitable dans la prochaine décennie.

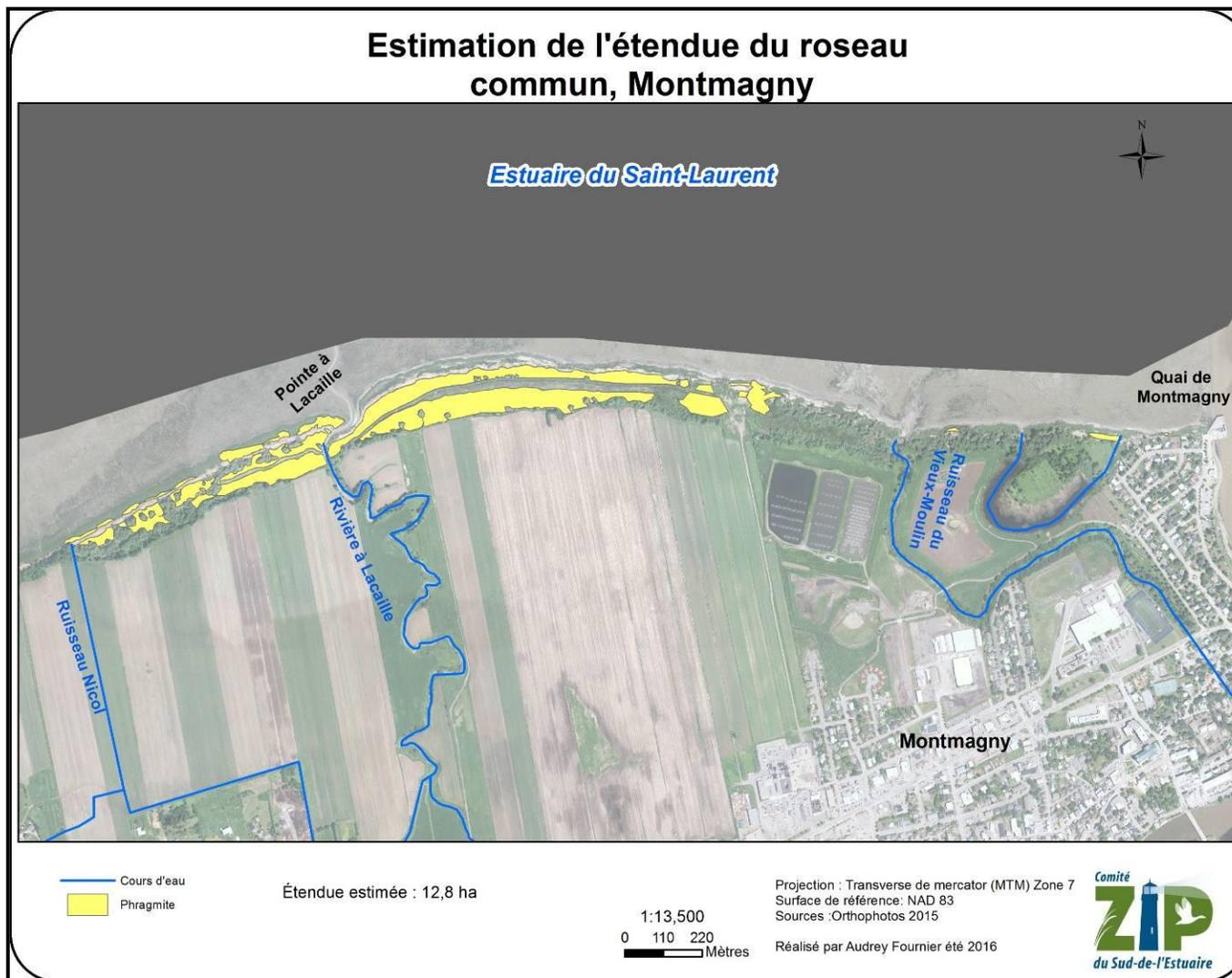


Figure 40 Étendue de l'envahissement du roseau commun sur l'aire d'étude

6.6 Résultats des inventaires ornithologiques

Près de 2 000 oiseaux de 75 espèces différentes ont été recensés en juillet, août et novembre. De plus, un nombre considérable d'espèces en péril fut recensé (9 taxons). Il est indéniable que le secteur des côtes de Montmagny est de très haute valeur pour la faune aviaire.

Plusieurs espèces nicheuses furent repérées en pleines activités d'élevage de leurs jeunes en juillet en plus de certains migrateurs hâtifs ou estivants. De plus, le nombre d'espèces en péril observé est élevé et représentatif de certains habitats sensibles aux perturbations naturelles (ex. : érosion) et anthropiques (ex. : enrochement). La saulaie arborescente et arbustive, les prairies à carex du schorre supérieur, l'interface de contact entre le schorre inférieur et la slikke, les prairies en friche (non cultivées) des méandres de la rivière à Lacaille et le secteur des étangs aérés de la municipalité et de l'étang aménagé de Canards Illimités Canada (CIC) constituaient les zones sensibles pour la diversité spécifique. Hormis les parties envahies par les roselières, c'est donc presque toute l'aire d'étude qui est à fort potentiel pour la faune aviaire. De nombreuses sources d'alimentation présentes dans l'habitat telles que des insectes comme des éphémères, de petits escargots aquatiques, des grenouilles, des bancs de petits poissons et de nombreuses plantes à graines et à fruits ont été d'ailleurs observées. Plusieurs espèces de parulines (jaune, masquée, etc.), de bruants (des marais, des prés, etc.) ainsi que le canard branchu et le chevalier grivelé ont été repérées lorsqu'elles effectuaient des comportements relatifs à la reproduction (nourrissage de jeunes, juvéniles en duvet, cris d'alarme, nids occupés, etc.). Des espèces occasionnelles comme le coulicou à bec noir, le râle de Virginie, la foulque d'Amérique, le fuligule à tête rouge, le passerin indigo, le troglodyte familier, le moucherolle des saules et des limicoles en migration comme le courlis corlieu et le bécasseau semipalmé (en fort déclin) prouvent le fort potentiel attractif de la zone côtière de Montmagny pour l'avifaune.

6.7 Espèces d'oiseaux à statuts particuliers



Figure 41 Prairie sèche du Berceau de Montmagny

La première observation digne d'être mentionnée est l'omniprésence remarquable d'une espèce en péril qui semble être sur la voie du rétablissement : le pygargue à tête blanche. S'ajoutent aux observations fréquentes, l'hirondelle rustique, l'hirondelle de rivage, le goglu des prés et le martinet ramoneur. Les hirondelles de rivage étaient particulièrement nombreuses (113 individus vus simultanément en alimentation au-dessus du marais maritime), mais aucun site de nidification n'a été trouvé.

Ce qui couronne ces inventaires de succès est la trouvaille de 3 espèces qui n'avaient plus été retrouvées sur la zone depuis plusieurs années (SOS-POP, 2008).

Le 20 juillet sur le chemin de terre du berceau de Montmagny (site archéologique) vers les 15 h, deux mâles chanteurs de bruant de Nelson (SDMV¹⁰, MFFP¹¹) dans un habitat pour le moins atypique. Il s'agissait d'une prairie terrestre sèche (Figure 41) au lieu d'une prairie humide côtière saumâtre comme c'est plutôt le cas dans cette zone de l'estuaire pour cette espèce. Les deux mâles entendus (et repéré visuellement pour l'un d'entre eux) occupaient des territoires distancés d'environ 1 000 m. La végétation qu'ils utilisaient était composée d'armoises vulgaires, de diverses verges d'or, d'asclépiades communes et de diverses autres herbacées sauvages et naturalisées. Des efforts furent tentés pour trouver la présence de spartine pectinée souvent associée au bruant de Nelson, mais c'est plutôt des graminées de milieu agricole qui colonisaient le terrain tel que la phléole des prés.

Autre fait intéressant, le petit blongios (menacé COSEPAC¹² et vulnérable MFFP) n'avait pas été recensé aux étangs aménagés de CIC à Montmagny depuis 15 ans (F. Shaffer, comm. pers.). Lors des inventaires côtiers, son chant fut perçu et un individu femelle a été observé par hasard lors de nos déplacements. Un inventaire crépusculaire a alors été fait aux abords de l'habitat de prédilection du marais à quenouille fréquenté par

¹⁰ Susceptible d'être Désignée Menacée ou Vulnérable

¹¹ Ministère des forêts, de la faune et des parcs (Gouvernement du Québec)

¹² COSEPAC : Comité sur la Situation des Espèces en Péril au Canada

l'espèce et deux individus ont alors été repérés grâce à la repasse de ses vocalises, dont un mâle. Il est possible de présumer qu'il s'agissait peut-être d'un couple nicheur bien qu'aucun jeune ne fut aperçu.

Enfin, un oiseau nocturne, le râle jaune (préoccupante COSEPAC et menacée MFFP) fut décelé dans son habitat du haut marais (prairie saumâtre à carex du schorre supérieur) entre la rivière à Lacaille et le ruisseau Nicol (Figure 42) et ce, en plein après-midi d'inventaire floristique. Après qu'un individu se soit envolé devant l'équipe terrain, deux individus ont répondu à l'imitation du chant de l'espèce. N'ayant pas de cailloux ni de matériel audio pour stimuler ses comportements vocaux à ce moment-là, l'imitation de son chant aux allures de code morse fut émise par claquements de langue. Étant donné qu'il est connu que l'espèce niche surtout entre juin et juillet et qu'elle peut se trouver ailleurs que sur son site de nidification pour effectuer sa mue en août et septembre (Robert et Laporte, 1996), il est possible que ce ne soit pas des nicheurs du site qui aient été décelés, bien qu'il fût un peu tôt pour la période de mue (*Ibid.*). Étant donné que cette espèce est en raréfaction et que l'érosion des marais qu'il fréquente constitue une menace sérieuse pour lui, cette mention est tout de même d'importance pour sa conservation.



Figure 42 Habitat du râle jaune à Montmagny et râle jaune

6.7.1 Recommandations au sujet de l'avifaune

Vu le grand nombre d'hirondelles de rivage observé, il serait intéressant de réaliser un inventaire spécifique sur cette espèce entre la rivière du Sud et Cap-Saint-Ignace. Afin de vérifier si les falaises vives de sédiments meubles accueillent une ou des colonies de cette hirondelle au statut précaire. Étant donné leur statut précaire légiféré au provincial et au fédéral (MFFP¹³ et ECCC¹⁴), des inventaires de



Figure 43 Petit blongios

nidification seraient nécessaires pour le râle jaune et le petit blongios. Pour le râle jaune, l'inventaire pourrait avoir lieu les nuits entre la fin de juin et le début d'août selon les dates connues pour sa nidification (Robert et Laporte, 1996) entre Pointe Saint-Thomas et la rivière à Lacaille afin de confirmer son absence ou sa présence et de le dénombrier. Enfin, un suivi de la nidification du petit blongios (Figure 43) serait important dans les habitats propices à l'espèce selon la méthode d'inventaire standardisée (Jobin, 2011).

Deux mentions de bruant de Nelson, ainsi que la présence du goglu des prés et de l'alouette hausse-col attirent l'attention par leur raréfaction. Le roseau commun a envahi le haut marais à spartine pectinée, habitat habituel du bruant de Nelson dans le secteur tout près du site décrit. Il y en aurait déjà eu selon les sources consultées (SOS-POP, 2008). La disparition de ce bruant dans les marais maritimes adjacents justifie une protection et une mise en valeur des prairies du Berceau de Montmagny pour son potentiel de conservation et pour la beauté du paysage. La tonte de ces prairies se faisant tardivement en août (B. Gendreau, comm. pers.). Il est donc possible pour les espèces d'oiseaux champêtres (ex : goglu des prés, bruant des prés, alouette hausse-col et Bruant de Nelson) de mener à terme leur ponte et la croissance de leurs oisillons sans être perturbées par la faucheuse agricole au moment de leur nidification en juin et juillet.

Les observations des espèces d'oiseaux en péril sont cartographiées à la Figure 44. Les plages de couleurs hachurées et unies montrent l'étendue des zones parcourues par certaines espèces d'oiseaux (en vol, sur l'eau, dans la végétation ou au sol).

¹³ MFFP, Ministère de la faune, des forêts et des parcs (Gouvernement du Québec)

¹⁴ ECCC : Environnement et changement climatique Canada

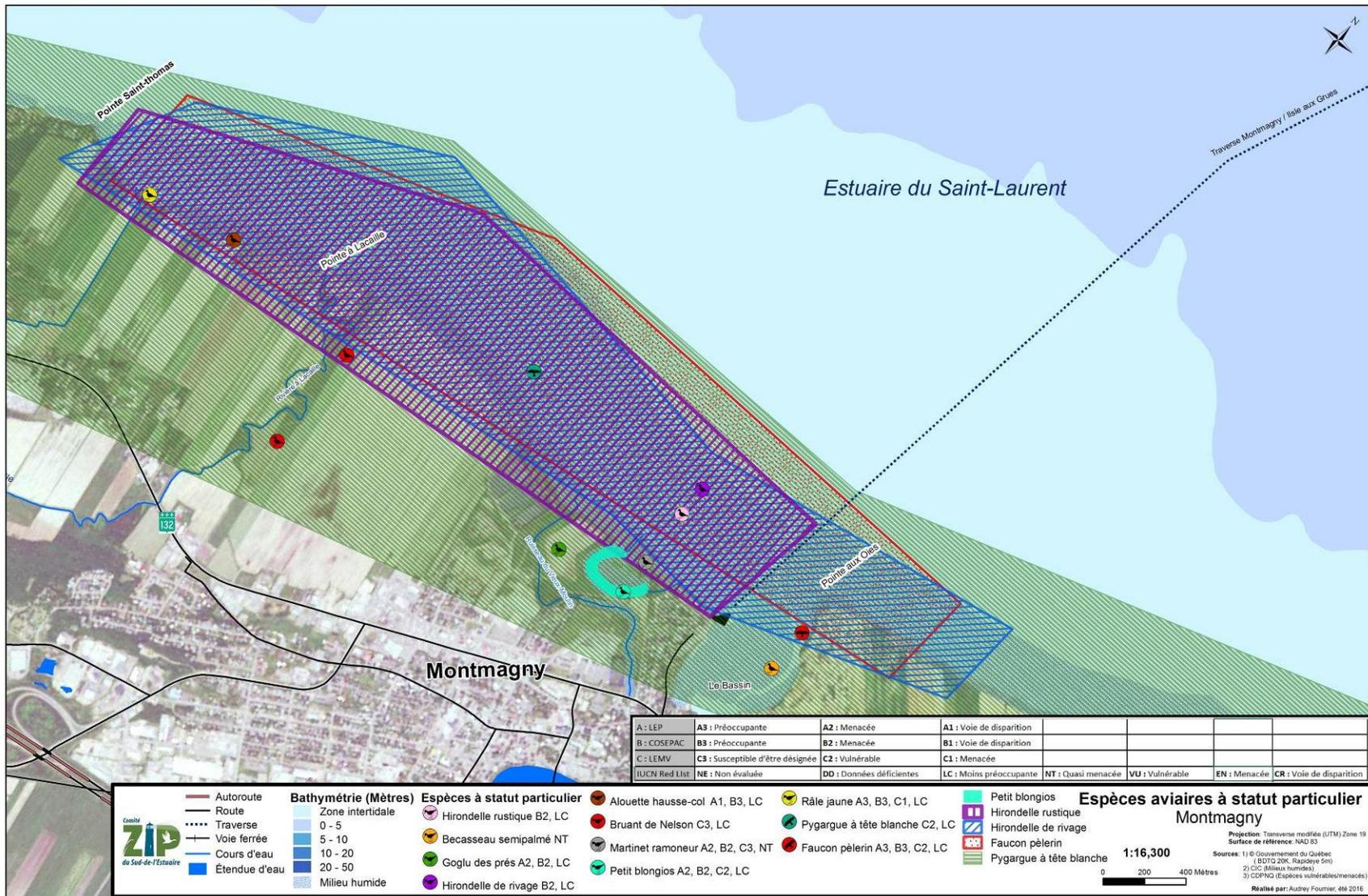


Figure 44 Localisation des espèces d'oiseaux à statut particulier sur la côte de Montmagny

7 Conclusion et recommandations



Figure 45 Microfalaise d'érosion

Les marais de la zone côtière de Montmagny correspondent à un marais à scirpe extrêmement riche au niveau de sa biodiversité. Certaines perturbations telles que l'érosion côtière et l'envahissement par des espèces de plantes exotiques mettent réellement leur pérennité en péril. Il serait dommage de les voir complètement disparaître du superbe paysage de la Côte-du-Sud. L'érosion côtière accuse d'ailleurs des taux de recul

annuels de plus d'un mètre par endroits dans la portion est de la zone étudiée (Figure 45). De plus, des lobes transgressifs de sable et de galets ont été transportés par les vagues de tempête sur le schorre supérieur et changent la composition de la flore.

De la restauration d'habitat au moyen de plantations manuelles est donc fort à propos dans le but de tenter de ralentir ou de réduire l'érosion de la ligne de rivage et le déplacement des lobes transgressifs sur certaines parties de la côte. Des plantations à l'aide de techniques qui s'inspirent du génie végétal permettraient de regarnir certaines parties du schorre supérieur où la végétation peine à résister aux changements récents.

La zone à l'ouest de la rivière du Vieux Moulin a été choisie pour restaurer ses plages et ses lobes transgressifs en partie dénudés. D'ailleurs, Biopterre l'a fait précédemment avec des résultats encourageants qui démontrent qu'il est possible de transplanter des herbacées et des arbustes indigènes de marais maritime sur ce type de milieu perturbé. Les succès obtenus avec la plantation de certaines espèces typiques (spartine pectinée, eupatoire maculée, saules arbustifs, etc.) retrouvées abondamment dans l'habitat caractérisé sont encourageants pour une seconde phase de restauration.

La compétition végétale étant élevée sur le schorre supérieur, il est difficile d'y introduire de la végétation. L'espace pour planter est soit, restreint ou en érosion active sur presque toute la zone, hormis sur les lobes transgressifs et certains tronçons de plages. Pour l'instant, la compétition végétale est faible à ces endroits. Les lobes transgressifs apparaissent donc comme les meilleurs endroits pour effectuer des actions de restauration d'habitat. Il est aussi à considérer qu'aucune espèce de plante à statut

particulier n'a été trouvée sur les lobes transgressifs. Le secteur où se concentrent ces lobes est près des bassins d'aération des eaux usées de Montmagny.

Le nombre d'espèces à statut précaire recensé lors des inventaires menés par le comité ZIPSE en 2016 augmente la valeur de ces marais et des habitats adjacents. Cette faune et cette flore rare justifient davantage la restauration de zones perturbées qui ont probablement constitué des habitats potentiels pour ces espèces par le passé (râle jaune, cicutaire de Victorin et gentiane de Victorin). À ce sujet, le marais entre la Pointe Saint-Thomas et la rivière à Lacaille pourrait être protégé pour les occurrences de ces espèces menacées.

8 Planification des travaux

Entre 2013 et 2015, Biopterre a effectué des travaux expérimentaux de plantation d'herbacées et d'arbustes (Tardif et coll., 2016). Ces travaux serviront d'exemple au comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire afin de renforcer la restauration de cette partie perturbée de la côte.

Il est prévu de restaurer une superficie de 1 250 m² à l'aide d'herbacées et d'arbustes (Figure 46). Les travaux de la ZISPE seront effectués sur des sites semblables et à proximité de ceux réalisés par Biopterre. Un total d'environ 10 500 plançons et boutures de saule et 10 000 herbacées seront nécessaires.

Les plantations seront principalement réalisées en juin afin d'éviter les grandes marées du mois de mai.

Un véhicule tout-terrain (VTT) avec une petite remorque seront aussi nécessaires pour transporter les plançons et les boutures sur le littoral en empruntant les sentiers déjà existants de la ZEC de l'Oie-Blanche-de-Montmagny pour les activités de chasse à la sauvagine et les plages dénudées de végétation en haut de la ligne de rivage.

Les autorisations gouvernementales ont été demandées et aucun certificat d'autorisation n'est nécessaire, cependant, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, le ministère des Pêches et des Océans et le ministère Forêts, Faune et Parcs du Québec ont émis certaines recommandations qui seront respectées.

Un suivi des différents dispositifs de plantation sera également réalisé pendant l'été et l'automne 2017 et en 2018. Ce suivi recensera le nombre de tiges, la qualité du feuillage et la vigueur des plants à l'aide de parcelles échantillons.

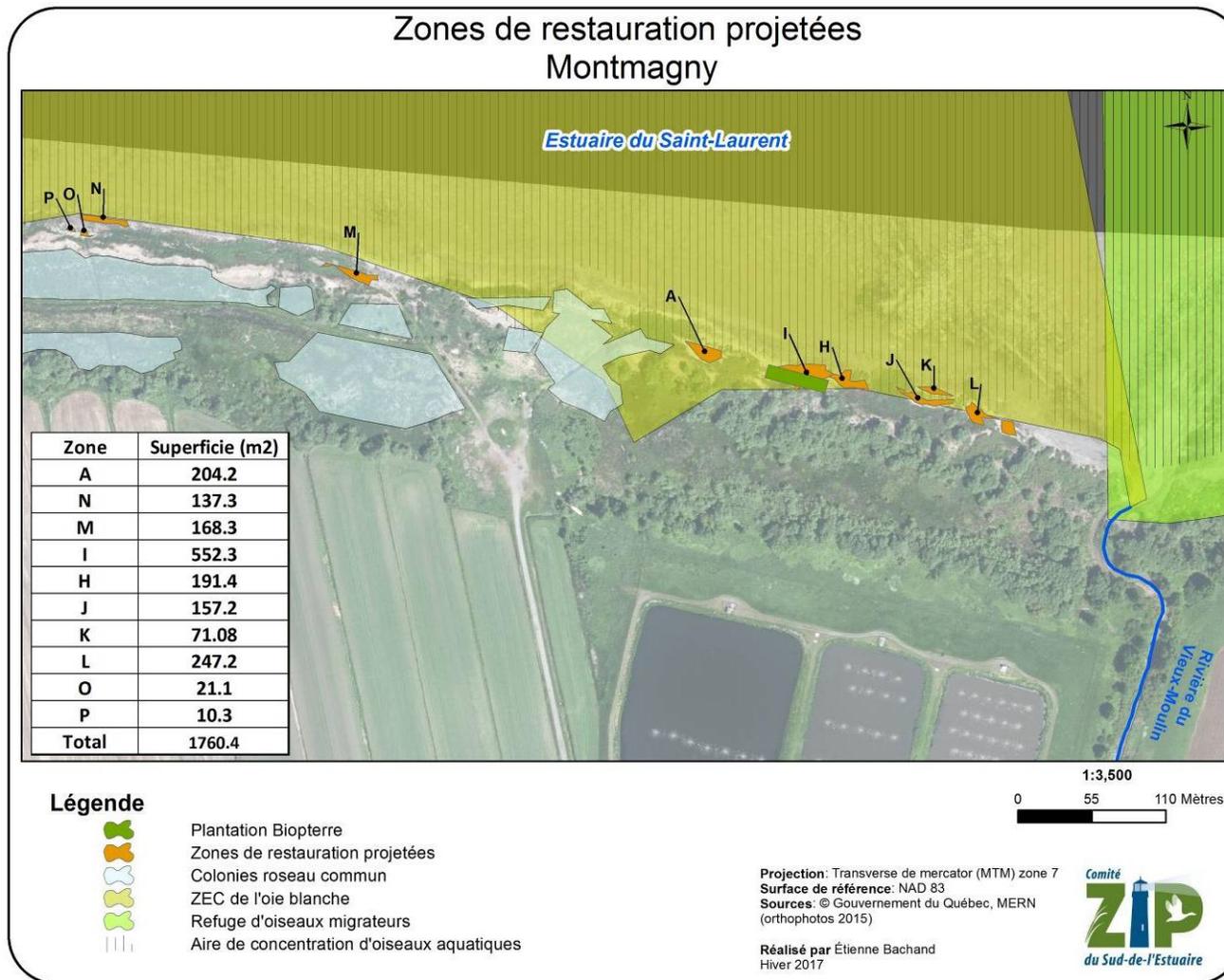


Figure 46 Localisation des zones de restauration projetées pour 2017

8.1 Espèces retenues pour la plantation

Les saules indigènes abondants sur le site seront priorités pour ces travaux puisqu'ils sont des figures dominantes de la flore locale indigène. Les saules arbustifs croissent sur les portions les plus élevées du schorre supérieur et se prolongent dans la saulaie arborescente, sur les plages de galets et dans les sédiments meubles des côtes rocheuses. Ces arbustes ont été largement utilisés en génie végétal et leur utilisation est conseillée par plusieurs organismes pour la restauration des berges du Saint-Laurent (Juneau et coll. 2012, Lavoie, N. et Lebel, A. 2006 et GENIVAR, 2009). Le saule de l'intérieur, reconnu pour sa capacité à se cloner par reproduction végétative et pour la résistance de ses rameaux flexibles aux glaces et aux marées (Marie-Victorin, 1995) sera priorisé. De plus, ce dernier est fortement recommandé par les pépiniéristes spécialisés en culture du saule (F. Allard Agro Énergie et C. Anctil, comm. pers.). Biopierre recommande d'utiliser des boutures de forte dimension (45 à 60 cm de long et 2 cm de diamètre) afin d'augmenter le succès d'enracinement. Les boutures de saules sont priorisées plutôt que les fagots, matelas de branches ou plançons pour une question de facilité et de coût (Tardif et coll., 2014 et 2016, MDDEP, 2005, Polster, 2003). Les herbacées seront de jeunes plançons produits en pépinière. Il serait possible d'utiliser des boutures plus longues (jusqu'à 90 cm), notamment où l'épaisseur des lobes transgressifs est importante.

La plupart des boutures proviendront de pépinières, mais un petit nombre sera directement prélevé sur le site et transplanté par la suite. Étant donné l'abondance de certaines espèces comme le scirpe piquant, la spartine pectinée ou l'eupatoire maculée dans l'habitat caractérisé, elles furent donc sélectionnées pour la plantation. De plus, la spartine pectinée et le scirpe piquant sont reconnus pour leur potentiel stabilisateur grâce à leurs rhizomes traçants et leur résistance aux marées (Marie-Victorin, 1995).

L'asclépiade commune est la plante hôte de la chenille du papillon monarque, lequel est considéré préoccupant au Canada (COSEPA, 2016) et une plante nectarifère pour plusieurs autres insectes. C'est pour ajouter une valeur à la biodiversité des plantations qu'elle se retrouve dans les espèces choisies, de plus, elle est présente sur les lobes transgressifs de manière naturelle.

Enfin, quelques autres espèces comme le calamagrostide du Canada et des cypéracées sont aussi intégrées en petites quantités dans le lot afin d'imiter la diversité des marais maritimes du secteur. Le carex paléacé est une espèce moins commune à Montmagny, mais néanmoins présente. Il sera retenu pour sa disponibilité en pépinière.

Liste des espèces retenues pour la plantation

Espèces principales :

- Saule de l'intérieur, *Salix interior*;
- Saule discolore, *Salix discolor*;
- Saule à tête laineuse, *Salix eriocephala*;
- Spartine pectinée, *Sporobolus michauxianus*;

Espèces secondaires :

- Scirpe piquant, *Schoenoplectus pungens*;
- Eupatoire maculée, *Eutrochium maculatum*;
- Calamagrostide du Canada, *Calamagrostis canadensis*;
- Carex paléacé, *Carex paleacea*;
- Asclépiade commune, *Asclepias syriaca*;
- Mélange de cypéracées divers, *Cyperaceae sp.*

8.2 Techniques de revégétalisation

Entre 300 et 500 boutures seront récoltées avec des sécateurs sur le site. Ces dernières seront prélevées vers le début avril avant le débouillage des bourgeons, puis gardées dans des contenants en chambre froide jusqu'à la transplantation. La saulaie de récolte est localisée à l'ouest de la rivière du Vieux Moulin à proximité des plantations. Les saules arbustifs y sont abondants.



Figure 47 Frange de saule

Les boutures de saule seront transplantées directement dans le sédiment (Figure 47). Elles seront enfoncées à la main ou à l'aide d'un maillet de caoutchouc dans un trou percé dans les sédiments à l'aide d'une tige d'acier. Cette technique est peu coûteuse et facilement réalisable.

Les arbustes et les herbacées seront disposés selon 3 dispositifs (Figure 49). Les dispositifs 1 et 2 seront installés au-dessus de la ligne de rivage, afin de les éloigner des effets des glaces, des grandes marées et des tempêtes. Le dispositif 3 sera disposé tout juste sous la ligne de rivage.

Les dispositifs 1 et 2 seront équipés de rangées intercalées d'herbacées et d'arbustes en alternance. La fonction première de cette technique est d'obtenir plusieurs étages de végétation qui favorise une plus grande biodiversité. Les rangés denses de saules arbustifs auront aussi comme autre fonction de protéger les plantations d'herbacées contre les effets des aléas côtiers. La première frange composée de saules de l'intérieur et discolore sera plus dense afin de créer un meilleur frein aux marées. Cette technique a été recommandée par Biopterre afin de protéger les espèces non ligneuses plus fragiles (Tardif et coll., 2016).

D'autres rangées denses de saules seront parfois utilisées afin de diminuer la propagation du roseau commun (Rivard et Karathanos, 2013).

Il est prévu de rabattre les tiges de saules par une coupe rase en octobre ou novembre 2018 afin de stimuler la multiplication des branches pour atteindre une plus grande densité l'année suivante.



Figure 48 Plage entre les deux schorres semi-végétalisée par le scirpe piquant

À certains endroits, le scirpe piquant recolonise des zones où l'on retrouve de petites plages de sable et graviers à la base de la microfalaise (Figure 48). Le dispositif 3 tentera d'imiter ce phénomène naturel. Il est composé essentiellement d'une transplantation de scirpe piquant implanté entre les schorres supérieures et inférieures (Figure 49). La zone N sera regarnie avec deux répliques du dispositif 3 (Figure 46). La transplantation du scirpe piquant aidera à recoloniser ces petites plages. Le scirpe

sera récolté sur le site, à la pelle, par unités de transplantation d'environ 0,25 m par 0,25 m et aussitôt transplanté sur les zones de petites plages. Normalement, les trouées créées par la récolte seront comblées naturellement de sédiments fins par les marées et recolonisées par les rhizomes des colonies denses avoisinantes. Un suivi des sites de récoltes sera effectué durant les étés 2017 et 2018. Il est donc prévu de récolter environ 250 unités de transplantation dans une zone de densité élevée devant la parcelle N (Figure 46) et d'espacer chaque trou créé dans la vase d'au moins 2 m.

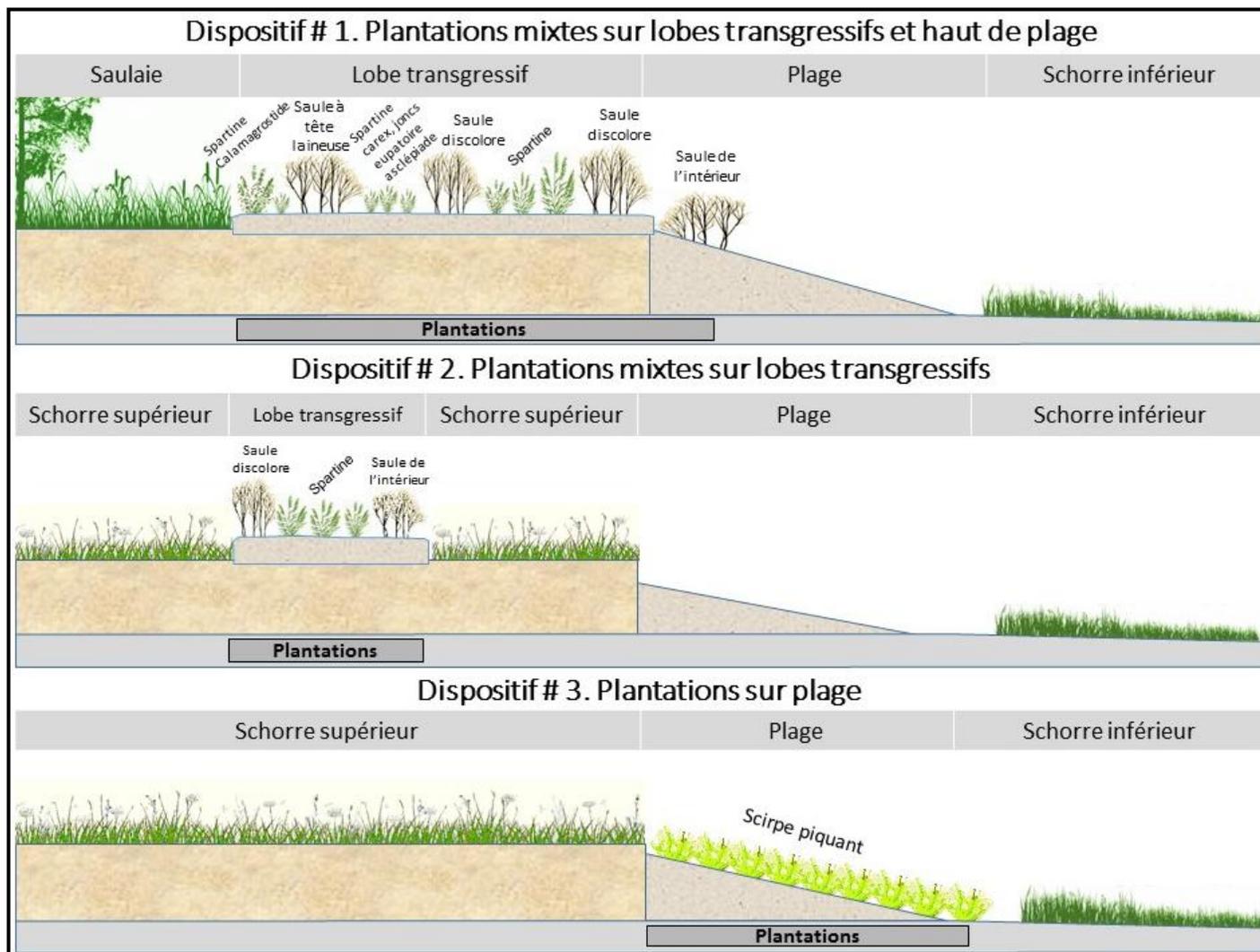


Figure 49 Croquis des différents dispositifs de plantation

Références

- Allard, Matthieu. 2008. Analyse spatio-temporelle de l'évolution des marais à scirpe de l'habitat migratoire de la Grande Oie des neiges à l'aide de l'imagerie IKONOS et de photographies aériennes. Mémoire présenté pour l'obtention du grade de Maître ès sciences (M.Sc.) en géographie, cheminement géomatique. Université de Sherbrooke
- Ancil, F. et J.-P. Troude. 1992. Étude de la remontée relative des niveaux d'eau de l'estuaire du Saint-Laurent. *Canadian Journal of Civil Engineering*, vol 19, 252-259.
- Bernatchez, P. et Dubois, M., J.-M. 2004. Bilan des connaissances de la dynamique de l'érosion des côtes du Québec maritime laurentien. *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 58, n° 1, 2004, p. 45-71.
- BERNATCHEZ, P., JOLICOEUR, S., QUINTIN, C., SAVARD, J.-P., CORRIVEAU, M., O'CARROLL, S., BÉRUBÉ, D., GARNEAU, M., CHMURA, G.L., NGUYEN-QUANG, T., LIEOU, C.K., TORIO, D., VAN ARDENNE, L., SAMMARI, H., ST-PIERRE, M. 2016. Impacts des changements climatiques et des contraintes physiques sur le réajustement des écosystèmes côtiers (coastal squeeze) du golfe et de l'estuaire du Saint-Laurent (GESL) et évaluation des mesures d'atténuation de ces impacts. Rapport de recherche remis à Ouranos et Ressources naturelles Canada, mars 2016, 189 p. + annexe.
- Bhiry, N., D. Cloutier, L. Couillard, A. Gervais, P. Lamarre, M. Normandeau, A. Ousmane Dia. 2013. Évolution des hauts marais de l'estuaire d'eau douce du Saint-Laurent et stratégies de protection des espèces en situation précaire dans une perspective de changements climatiques. Rapport final présenté à Consortium Ouranos. Rapport de recherche # 554016-111
- Bourque, P.A. 2010. Université Laval, 1997-2004, Planète Terre, L'histoire de la formation des Appalaches. (page web consultée en décembre 2016) : Adresse URL : <http://www2.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/s4/sommaire.appalaches.html>
- Boyer-Villemare, U., Savard, J.-P. et Roy, P. (2016) Évaluation des niveaux d'eau extrêmes causant des dommages de submersion en zone côtière au Québec. Ouranos, Montréal. 30 p.
- Brouillet, L., F. Coursol, S.J. Meades, M. Favreau, M. Anions, P. Bélisle et P. Desmet. 2010+. VASCAN, la Base de données des plantes vasculaires du Canada. (page web consultée à plusieurs reprises entre juillet septembre 2016). Adresse URL : <http://data.canadensys.net/vascan/>
- Bruneau, P. et coll. 1998. Atlas du Bas-Saint-Laurent. Adresse URL : <http://atlasbsl.uqar.ca/entree.htm>
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC. 2008. *Les plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec. 3^e édition*. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Québec. 180 p.
- Centre Saint-Laurent. 1996. Rapport-synthèse sur l'état du Saint-Laurent. Volume 1 : l'Écosystème du Saint-Laurent. Environnement Canada-région du Québec, Conservation de l'environnement – et Éditions MultiMondes, Montréal. Coll. BILAN Saint-Laurent.
- CHURCH, J. A., et N. J. WHITE. 2011. « Sea-level rise from the late 19th to the early 21st century ». *Surveys in Geophysics*, vol. 32, no 4-5, p. 585-602.
- Circé, M., Da Silva, L., Duff, G., Boyer-Villemare, U., Desjarlais, C. et Morneau, F. (2016). Analyse coûts-avantages des options d'adaptation en zone côtière à Rivière-Ouelle. Ouranos : Montréal. 69 pages et annexes.
- Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEWIC), 2016. Statut des espèces [en ligne]. Adresse URL : http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct5/index_f.cfm
- Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire (ZIPSE). 2014. Restauration dans le marais salé de Sacré-Cœur à Rimouski. Rapport de travaux et de suivi.
- Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire (ZIPSE). 2013. Rapport de caractérisation du marais de Nazareth à Rimouski.
- Comité ZIP nord-de-l'estuaire (ZIPNE). 2014. Module 3 : Les types d'habitats de la rive nord de l'estuaire, (consulté en décembre 2015). Adresse URL : <http://www.zipnord.qc.ca/pdf/projets/Guide%20formation/Module%203.pdf>

Conseil du Saint-Laurent, Table de concertation régionale (TCR) du sud de l'estuaire moyen. 2017. Série de Fiches : Segmentation côtière et nomenclature associée, L'estuaire moyen du Saint-Laurent : ses habitats côtiers et La complexité mouvementée de l'estuaire moyen du Saint-Laurent.

Côté, C. 2017. Érosion et stratégies d'adaptation. Pour en savoir plus sur les structures de protection, les stratégies d'adaptation et leurs impacts, (consulté en janvier 2016). Adresse URL : <https://erosionetstrategies.wordpress.com/>

Couillard, L. et P. Grondin, 1986. La végétation des milieux humides du Québec. Les publications du Québec, 400 p.

Coursol, F. 1998. La situation du gentianopsis de Victorin (*Gentianopsis victorinii*) au Québec. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec. 35 p.

Coursol, F. 1999. La situation de la cicutaire maculée variété de Victorin (*Cicuta maculata* var. *victorinii*) au Québec. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec. 39 p.

Dendroica. 2016. Chants d'oiseaux. <http://www.natureinstruct.org/dendroica/spec.php/Canada>

Dionne, J.-C. 1994. L'érosion des rives du Saint-Laurent vue d'ensemble et état de la question. Actes du Colloque sur l'érosion des berges.

Dionne, J.-C. 2001. Mesures récentes de l'érosion des schorres supérieurs à Montmagny et à Sainte-Anne-de-Beaupré, moyen estuaire du Saint-Laurent, p. 363-375. In Comptes rendus : Conférence canadienne sur le littoral 2001 (Université Laval, Québec, 16 au 19 mai 2001). Association canadienne pour la science et le génie du littoral, 617 p.

Dionne, J.-C. 2002a. État des connaissances sur la ligne de rivage Micmac de J. W. Goldthwait (estuaire du Saint-Laurent). Géographie physique et Quaternaire, vol. 56, n° 1, p. 97-121. URI : <http://id.erudit.org/iderudit/008607ar>.

Dionne, J.-C. 2002b. Évolution holocène d'un secteur de la batture de Montmagny (Québec) : troncs d'arbres fossiles, méandre relique et galets de quartz. Géographie physique et Quaternaire, vol. 56, n° 1, 2002, p. 61-79. URI : <http://id.erudit.org/iderudit/008605ar>.

Dionne, J.-C. et Bouchard, M.-C. 2000. Nouvelles données sur l'érosion du schorre supérieur à Montmagny, moyen estuaire du Saint-Laurent. Département de géographie et Centre d'études nordiques, Université Laval. Géographie physique et Quaternaire, vol. 54, n° 2, 2000, p. 219-230. URI : <http://id.erudit.org/iderudit/004787ar>

Dionne, J.-C. 1977. La mer de Goldthwait au Québec. Géographie physique et Quaternaire, vol. 31, n° 1-2, 1977, p. 61-80. URI : <http://id.erudit.org/iderudit/1000055ar>.

Dionne, J.-C. 1981. Données préliminaires sur la charge sédimentaire du couvert de glace dans la baie de Montmagny, Québec. Géographie physique et Quaternaire, vol. 35, n° 2, 1981, p. 277-282. URI : <http://id.erudit.org/iderudit/1000445ar>.

Dionne, J.-C. 1985. Tidal Marsh Erosion by Geese, St. Lawrence Estuary, Québec. Géographie physique et Quaternaire, vol. 39, n° 1, 1985, p. 99-105. Pour. URI : <http://id.erudit.org/iderudit/032589ar>

Dionne, J.-C. 1986. Érosion récente des marais intertidaux de l'estuaire du Saint-Laurent. Géographie physique et Quaternaire, vol. 40, n° 3, 1986, p. 307-323. <http://id.erudit.org/iderudit/032651ar>

Dionne, J.-C. 1987. Lithologie des cailloux de la baie de Montmagny, côte sud du Saint-Laurent, Québec. Géographie physique et Quaternaire, vol. 41, n° 1, 1987, p. 161-169. URI : <http://id.erudit.org/iderudit/032673a>. DOI: 10.7202/032673ar

Dionne, J.-C., Dubois, J.-M. et Bernatchez, P. 2004. « La terrasse Mitis à la pointe de Mille-Vaches (péninsule de Portneuf), rive nord de l'estuaire maritime du Saint-Laurent : nature des dépôts et évolution du niveau marin relatif à l'holocène ». Géographie physique et Quaternaire 58 (2-3). Glacial History, Paleogeography and Paleoenvironments in Glaciated North America : 281-295.

Drapeau, G. 1992. Dynamique sédimentaire des littoraux de l'estuaire du Saint-Laurent. Géographie physique et Quaternaire, vol. 46, n° 2, 1992, p. 233-242. URI : <http://id.erudit.org/iderudit/032907ar>.

Environnement Canada. 2012. Programme de rétablissement de la gentiane de Victorin (*Gentianopsis virgata* ssp. *victorinii*) au Canada, Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Environnement Canada, Ottawa, v + 25 p.

- Environnement Canada. 2014. Plan d'action pour la gentiane de Victorin (*Gentianopsis virgata* ssp. *Victorinii*) au Canada. Série de Plans d'action de la Loi sur les espèces en péril, Environnement Canada, Ottawa. Iv + 12 p.
- FLEURBEC. 1985. Plantes sauvages du bord de la mer. Guide d'identification. Fleurbec éditeur, Saint-Augustin (Portneuf), Québec.
- FloraQuebeca. 2016. Clés d'identification. Adresse URL : <http://www.floraquebeca.qc.ca/florefamille/cles-identification/>
- Fondation québécoise pour la protection du patrimoine naturel (FQPPN). 2015. Gentiane de Victorin. Bilan des inventaires réalisés de 2013 à 2015.
- Fondation québécoise pour la protection du patrimoine naturel (FQPPN). 2011. Trousse éducative. Destinée aux intervenants de l'estuaire d'eau douce à saumâtre.
- Franck, A. 2001. Au cœur du vieux Montmagny – Le patrimoine bâti, mémoire de la ville. Guide de sensibilisation à la conservation du patrimoine bâti. Réalisé par la MRC de Montmagny et publié par la ville de Montmagny, 24 p.
- Gauthier, B. 2000. L'estuaire du Saint-Laurent : synthèse phytogéographique. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, Direction du patrimoine écologique et du développement durable, Québec. 33 p.
- GENIVAR. 2009. Étude de préféabilité pour des travaux de restauration des berges le long du fleuve à Saint-Augustin-de-Desmaures. Rapport final de GENIVAR Société en commandite à la Fondation québécoise pour la protection du patrimoine naturel. 60 p. et annexes.
- Gervais, A. 2014. Érosion des berges de l'estuaire d'eau douce du Saint-Laurent et son impact sur la biodiversité végétale. Mémoire. Département de géographie faculté de foresterie, de géographie et de géomatique. Université Laval. 127 p. et annexes
- Gouvernement du Canada. 2016. Registre public des espèces en péril [en ligne]. Adresse URL : <http://www.registrelep.gc.ca>
- Gouvernement du Canada. 2017. Environnement et Changement climatique Canada. Nature. Habitats fauniques. Aires protégées. Réseau des aires protégées. Québec. Refuge d'oiseaux migrateurs de Montmagny. (Page web consultée le 2 mars 2017). Adresse URL : <https://www.ec.gc.ca/ap-pa/default.asp?lang=Fr&n=FBF417D1-1>
- Groupe de travail Suivi de l'état du Saint-Laurent. 2014. Portrait global de l'état du Saint-Laurent 2014. Plan Saint-Laurent. Environnement Canada, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec, Parcs Canada, Pêches et Océans Canada et Stratégies Saint-Laurent, 53 p.
- Himmelstoss, E.A. 2009. "DSAS 4.0 Installation Instructions and User Guide" in: Thieler, E.R., Himmelstoss, E.A., Zichichi, J.L., and Ergul, Ayhan. 2009 Digital Shoreline Analysis System (DSAS) version 4.0 — An ArcGIS extension for calculating shoreline change: U.S. Geological Survey Open- File Report 2008-1278.*updated for version 4.3
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). 2013. « Summary for Policymakers », p. 3-29. Dans Climate Change 2013: The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex et P.M. Midgley (éditeurs), Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni, et New York, NY, É.-U. [En ligne]. [http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf].
- Jobin, B., R. Bazin, L. Maynard, A. McConnell et J. Stewart. 2011. Protocole national d'inventaire du Petit Blongios. Série de rapports techniques numéro 519, Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec, Québec, 27 p.
- Jolicoeur, G. et L. Couillard. 2007. 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 du patrimoine écologique et des parcs, Québec. 16 p.
- Jolicoeur, G. et L. Couillard. 2007. Plan de conservation du gentianopsis élancé 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 p.

Joubert, J.-É. 2014. Inventaire des espèces végétales envahissantes littorales entre Pointe-au-Père et Notre-Dame-du-Portage. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire. Travail réalisé pour la coordination du département sur les espèces floristiques exotiques envahissantes du Ministère du Développement durable de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MDDELCC).

Joubert, J.-É. 2015. Inventaire des espèces végétales envahissantes côtières entre Saint-Roch-des-Aulnaies et Cap Saint-Ignace. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire. Travail réalisé pour la coordination du département sur les espèces floristiques exotiques envahissantes du Ministère du Développement durable de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MDDELCC).

Joubert, J.-É. 2016. Inventaire des plantes exotiques envahissantes sur la côte entre Berthier-sur-Mer et Cap-Saint-Ignace. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire. Travail réalisé pour la coordination du département sur les espèces floristiques exotiques envahissantes du Ministère du Développement durable de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MDDELCC).

Joubert, J.-É. et Bachand, É. 2012. Un marais en changement, caractérisation du marais salé de la baie de Kamouraska. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire, Rimouski, Québec. 123 p. avec annexes.

Juneau, M.-N., É. Bachand et A. Lelièvre-Mathieu. 2012. Restauration et aménagement du littoral : Guide de bonnes pratiques du Bas-Saint-Laurent, Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire, Rimouski, Québec. 40p.

Lambert, N. 2009. Modélisation de la dissipation de l'énergie des vagues par la végétation de marais littoral. Mémoire. Rimouski, Québec, Université du Québec à Rimouski, Institut des sciences de la mer de Rimouski, 97 p.

Lavoie, N. et Lebel, A. 2006. Le littoral de Saint-Augustin-de-Desmaures, une flore et un paysage à protéger. Guide des riverains. Fondation québécoise pour la protection du patrimoine naturel.

Le groupe PHRAGMITES. 2012. Le roseau envahisseur : la dynamique, l'impact et le contrôle d'une invasion d'envergure. La société Provancher d'histoire naturelle du Canada. Le naturaliste canadien, 136 Numéro 3, été 2012.

Lefebvre, J., Giroux, J.-F., Bélanger, L. et Reed, A. 2000. Suivi de la végétation des marais à scirpe de la Côte-du-Sud (1983-1999) et recommandations de conservation. Rapport technique. Université du Québec à Montréal pour le Service canadien de la Faune dans le cadre du Plan de gestion intégrée de la Grande Oies des neiges.

Lepage, D. 2016. Avibase – listes d'oiseaux mondiales. Chaudière-Appalaches : Montmagny. Liste régionale. (Page web consultée à plusieurs reprises en 2016) Adresse URL <http://avibase.bsc-eoc.org/checklist.jsp?region=CAqcm&list=clements>

Marie Victorin, 1995. Flore Laurentienne. Troisième édition. Les presses de l'Université de Montréal.

Martin, J., et G. Létourneau. 2011. Changements dans les milieux humides du fleuve Saint-Laurent de 1970 à 2002, Environnement Canada, Direction générale des sciences et de la technologie, Monitoring et surveillance de la qualité de l'eau au Québec, Rapport technique numéro 511, 302 pages.

Mayer, R.-E., Y. Roche et D. Mouafo, 2002. Dictionnaire des termes géographiques contemporains. Éditions Guérins. 343 p.

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Espèces en péril au Québec, Liste des espèces en péril [en ligne]. Adresse URL : <http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp>

Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) (2005). *Extrait de Protection des rives, du littoral et des plaines inondables – Guide des bonnes pratiques, chapitre 7 : techniques de stabilisation des rives*, 14 p. [En ligne]. http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rives/stabilisation_rives.pdf

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). 2017. Expertise hydrique et barrages. (Page web consultée en mars 2017). Adresse URL : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/BIODIVERSITE/aires_protegees/registre/reg-design/05HF_Aire-ois.pdf

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). 2016. Registre des aires protégées au Québec. Adresse URL : http://www.cehq.gouv.qc.ca/barrages/detail.asp?no_mef_lieu=X0003673

Nature Québec. 2017. Projets. ZICO du Québec. Détails d'une ZICO : Montmagny (page web consultée à plusieurs reprises entre juillet 2016 et mars 2017) Adresse URL : <http://www.naturequebec.org/zico-du-quebec/detail-d-une->

[zico/?tx_qmiba_browser%5Biba%5D=67&tx_qmiba_browser%5Baction%5D=show&tx_qmiba_browser%5Bcontroller%5D=lba](#)

OBV Côte-du-Sud, 2014, Plan directeur de l'eau du territoire de l'OBV de la Côte-du-Sud, Organisme des bassins versants (OBV) de la Côte-du-Sud, Québec, 256 pages.

Ouranos (2015). Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Partie 1 : Évolution climatique au Québec. Édition 2015. Montréal, Québec : Ouranos, 114 p.

Pêches et Océans Canada., 2016a., Service hydrographique. Courants, marées et niveaux d'eau. Port de référence : Berthier-sur-Mer. Table des marées. Adresse URL : <http://www.tides.gc.ca/fra/station?type=0&date=2016%2F11%2F16&sid=3200&tz=EST&pres=1>

Polster, F. D., 2003, Soil bioengineering for slope stabilization and site restoration, Papier présenté Sudbury 2003 : Mining and the Environment III, May 25-28, 2003, Laurentian University, Sudbury, Ontario, Canada.

Racine, D., M. Fortin et J. de Bellefeuille. 2009. Deuxième projet de schéma d'aménagement révisé. MRC de Montmagny, février 2009.

Regroupement QuébecOiseaux. 2016. Liste des oiseaux du Québec.

Rivard, N. et S. Karathanos, 2013, La gestion intégrée du roseau commun aux Îles-de-Boucherville. Blogue parcs Québec Conservation, Site consulté le 21/04/2017. <http://www.sepaq.com/parcs-quebec/blogue/article.dot?id=fa867bc3-f863-4a83-9fbf-48198e653e68>.

Robert, M. et Laporte. 1996. Le Rôle jaune dans le sud du Québec : inventaires, habitats et nidification. Série de rapports techniques No 247, Service canadien de la faune, région du Québec, Environnement Canada, Sainte-Foy, viii + 87 p.

Rossignol, Anne. 1998. L'estuaire maritime et le golfe du Saint-Laurent : carnet d'océanographie, Rimouski, INRS-Océanologie, 1998, 64 p. (ISBN 2-9805922-0-X, OCLC 49155809)

SACOMM, 2016. Adresse URL : <http://grandquebec.com/chaudiere-appalaches/zec-oie-blanche/#sthash.EstZsOOb.dpuf>

Saucier, F.J. et J. Chassé. 2000. Tidal circulation and buoyancy effects in the St. Lawrence Estuary. Atmosphere-Ocean, vol. 38 (4): 505-556.

SLANGEN, A.B.A., R.S.W. VAN DE WAL, Y. WADA et L.L.A. VERMEERSEN. 2014. « Comparing tide gauge observations to regional patterns of sea-level change (1961-2003) ». Earth System Dynamics Discussions, vol. 5, p. 169-201.

SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2002. Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de la Chaudière-Appalaches. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Chaudière-Appalaches, Québec. 114 p.

SOS-POP. 2008. Banque de données sur les oiseaux en péril du Québec. Regroupement QuébecOiseaux et Service canadien de la faune d'Environnement Canada, région du Québec, 8 avril 2008.

Tardif, M., F. Gobeil, É. Trottier, V. Beauchemin, M.-C. Gagnon et L. Laroche. 2014. Expérimentation sur les techniques de végétalisation d'une zone d'érosion en bordure de fleuve à Montmagny. Rapport Final. Biopterre – Centre de développement des bioproduits.

Tardif, M., S. Peloquin, É. Trottier, V. Beauchemin et L. Hamel. 2014. Expérimentation sur les techniques de végétalisation d'une zone d'érosion en bordure de fleuve à Montmagny. Rapport d'étape. Biopterre – Centre de développement des bioproduits.

Teodorescu, T.I., Guidi, W. and Labrecque, M. 2011. The use of non-dormant rods as planting material : A new approach to establishing willow for environmental applications. Ecological Engineering, 37(9) :1430-1433.

Troude, J.-P. et Sérodes, J.-B. 1989. Caractéristiques hydrodynamiques d'un estran à forte sédimentation. Département de génie civil, Université Laval, Can. J. Civ. Eng.

Troude, J.-P., 1986. Étude du cycle sédimentaire annuel d'un estran à forte sédimentation de l'estuaire du Saint-Laurent. Thèse de doctorat (Ph.D.), Département de génie civil, Université Laval. 168p.

9 Annexes

9.1 Inventaires de plantes

Légende

Les espèces floristiques en péril sont soulignées, les espèces dominantes sont grisées, les espèces exotiques envahissantes en caractère gras et les espèces retenues pour la restauration sont indiquées par un « X ».

Tableau 6 Liste des plantes identifiées dans la zone côtière de Montmagny en juillet et août 2016

Nom français	Nom latin	Localisation (s)	Statut	Espèce retenue pour la plantation
Angélique pourprée	<i>Angelica atropurpurea</i>	Bandes riveraines rivière à Lacaille		
<u>Lis du Canada</u>	<i>Lilium canadense</i>	Bandes riveraines rivière à Lacaille	Vulnérable à la cueillette commerciale (MDDELCC)	
Ceriser de Virginie	<i>Prunus virginiana</i>	Bordure de la saulaie ZEC		
Sureau du Canada	<i>Sambucus canadensis</i>	Bordure de la saulaie ZEC		
Asclépiade commune	<i>Asclepias syriaca</i>	Plages et lobes transgressifs		X
Chardon des champs	<i>Cirsium arvense</i>	Plages et lobes transgressifs		
Concombre grimpant	<i>Echinocystis lobata</i>	Plages et lobes transgressifs		
Épiaire des marais	<i>Stachys palustris</i>	Plages et lobes transgressifs		
Frêne rouge	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	Plages et lobes transgressifs		
Liseron des haies d'Amérique	<i>Calystegia sepium subsp. Americana</i>	Plages et lobes transgressifs		
Lotier corniculé	<i>Lotus corniculatus</i>	Plages et lobes transgressifs		
Matricaire maritime	<i>Tripleurospermum maritimum subsp. Maritimum</i>	Plages et lobes transgressifs		
Rorripe	<i>Rorripa sp.</i>	Plages et lobes transgressifs		
Saule des vanniers	<i>Salix viminalis</i>	Plages et lobes transgressifs		

Vélar fausse-giroflée	<i>Erysimum cheiranthoides</i>	Plages et lobes transgressifs		
Vesce jargeau	<i>Vicia cracca</i>	Plages et lobes transgressifs		
Vigne vierge à cinq folioles	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	Plages et lobes transgressifs		
Lysimaque cilié	<i>Lysimachia ciliata</i>	Plages, lobes et rivages perturbés		
Mimule à fleurs entrouvertes	<i>Mimulus ringens var. ringens</i>	Plages, lobes et rivages perturbés		
Lysmaque terrestre	<i>Lysimachia terrestris</i>	Plages, lobes et saulaie		
Potentille ansérine	<i>Potentilla anserina</i>	Plages, lobes et schorre sup.		
Mélicot blanc	<i>Melilotus alba</i>	Plages, lobes et stationnement ZEC		
Saule discolore	<i>Salix discolor</i>	Plages, lobes, saulaie et schorre sup.		X
Astragale de Brunet	<i>Astragalus alpinus var. brunetianus</i>	Pointe rocheuse Saint-Thomas		
Myrique baumier	<i>Myrica gale</i>	Pointe rocheuse Saint-Thomas		
Plantain maritime	<i>Plantago maritima</i>	Pointe rocheuse Saint-Thomas		
Puccinelle	<i>Puccinellia sp.</i>	Pointe rocheuse Saint-Thomas		
Physocarpe à feuilles d'obier	<i>Physocarpus opulifolius</i>	Pointe rocheuse Saint-Thomas et plages		
<u>Cicutaire de Victorin</u>	<i>Cicuta maculata var. victorinii</i>	Pointe rocheuse Saint-Thomas et schorre supérieur de l'ouest en haut de la ligne de rivage (20 plants)	Menacée, COSEPAC et MDDELCC	
<u>Gentiane de Victorin</u>	<i>Gentianopsis virgata var. victorinii</i>	Pointe rocheuse Saint-Thomas et schorre supérieur de l'ouest en haut de la ligne de rivage (40 plants)	Menacée, COSEPAC et MDDELCC	
Hélénie d'automne	<i>Helenium autumnale</i>	Pointe rocheuse Saint-Thomas et schorre supérieur partout (+abondant à l'ouest)		
Renouée émergée (forme terrestre)	<i>Persicaria amphibia var. emersa</i>	Rivages perturbés		
Iris faux-acoques	<i>Iris pseudacorus</i>	Rivages perturbés et plages		
Renouée du Japon	<i>Reynoutria japonica</i>	Rivages perturbés et plages		
Aster lancéolé	<i>Symphotrichum lanceolatum subsp. lanceolatum var. lanceolatum</i>	Rivages perturbés, bas de falaise		
Ortie élevée	<i>Urtica dioica subsp. gracilis</i>	Rivages perturbés, bas de falaise		
Tussilage des marais	<i>Tussilago farfara</i>	Rivages perturbés, bas de falaise		
Verge d'or du Canada	<i>Solidago canadensis</i>	Rivages perturbés, bas de falaise		

Butome à ombelle	<i>Butomus umbellatus</i>	Rivages perturbés, saulaie, plages et sentier ZEC		
Apios d'Amérique	<i>Apios americana</i>	Saulaie		
<u>Matteucie fougère-à-l'autruche</u>	<i>Matteuccia struthiopteris</i> var. <i>pennsylvanica</i>	Saulaie	Vulnérable à la cueillette commerciale (MDDELCC)	
Thélyptère des marais	<i>Thelypteris palustris</i> var. <i>pubescens</i>	Saulaie		
Onoclée sensible	<i>Onoclea sensibilis</i>	Saulaie et bordure d'étangs		
Cornouiller stolonifère	<i>Cornus stolonifera</i>	Saulaie et falaise meuble		
Saule blanc	<i>Salix alba</i>	Saulaie et haut de falaise		
Saule fragile	<i>Salix x fragilis</i>	Saulaie et haut de falaise		
Glycérie géante	<i>Glyceria grandis</i>	Saulaie et marais dulcicole		
Quenouille à feuilles étroites	<i>Typha angustifolia</i>	Saulaie et marais dulcicole		
Quenouille à feuilles larges	<i>Typha latifolia</i>	Saulaie et marais dulcicole		
Arisème petit-prêcheur	<i>Arisaema triphyllum</i> subsp. <i>triphyllum</i>	Saulaie et rivages perturbés par les laisses de marées		
Pontédérie cordée	<i>Pontederia cordata</i>	Saulaie et schorre sup. à l'ouest (marelles)		
Carex utriculé	<i>Carex utriculata</i>	Saulaie ZEC		
Prêle des marais	<i>Equisetum palustre</i>	Saulaie ZEC		
Rubanier à gros fruits	<i>Sparganium eurycarpum</i>	Saulaie ZEC et bord de marelle du schorre sup. à l'ouest		
Impatiente du Cap	<i>Impatiens capensis</i>	Saulaie, marais dulcicole et bas de falaise		
Lenticule mineure	<i>Lemna minor</i>	Saulaie, petit étang		
Hydrocharide grenouillette	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Saulaie, petits étangs et marais à quenouille		
Potamot flottant	<i>Potamogeton natans</i>	Saulaie, petits étangs, marelles et schorre inférieur		
Scirpe fluviatile	<i>Bolboschoenus fluviatilis</i>	Saulaie, sentier ZEC et rivages perturbés et schorre sup. dans l'estuaire de la rivière du Sud		
Éléocharide obtuse	<i>Eleocharis obtusa</i>	Schorre inf. (bordure ligne de rivage), abondante par endroits		
<u>Zizanie naine</u>	<i>Zizania aquatica</i> var. <i>brevis</i>	Schorre inf. çà et là partout	Susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable (MDDELCC)	
Deschampsie cespiteuse	<i>Deschampsia cespitosa</i> (var. <i>intercotidalis</i> ?)	Schorre inf. et ligne de rivage à l'ouest		

Berle douce	<i>Sium suave</i>	Schorre inf. et ligne de rivage partout		
Scirpe piquant (d'Amérique)	<i>Schoenoplectus pungens</i>	Schorre inf. schorre sup. bas de plage et pointe rocheuse partout		X
Sagittaire à larges feuilles	<i>Sagittaria latifolia</i>	Schorre inf., saulaie et marelles du schorre sup. à l'ouest		
Carex paléacé	<i>Carex paleacea</i>	Schorre sup.		X
Carex salin	<i>Carex salina</i>	Schorre sup.		
Carex à balais	<i>Carex scoparia</i>	Schorre sup. à l'est		
Carex dressé	<i>Carex recta</i>	Schorre sup. à l'est		
Acore d'Amérique	<i>Acorus americanus</i>	Schorre sup. à l'est dans l'estuaire de la rivière du Sud		
Aster à ombelles	<i>Doellingeria umbellata</i> vars. <i>umbellata</i>	Schorre sup. à l'ouest		
Aster ponceau	<i>Symphyotrichum puniceum</i> var. <i>puniceum</i>	Schorre sup. à l'ouest		
Bermudienne montagnarde	<i>Sisyrinchium montanum</i>	Schorre sup. à l'ouest		
Carex monoliforme	<i>Carex hormathodes</i>	Schorre sup. à l'ouest		
Carex stipité	<i>Carex stipita</i>	Schorre sup. à l'ouest		
Glycérie (de Fernald?)	<i>Glyceria</i> sp.	Schorre sup. à l'ouest		
Lycopé à une fleur	<i>Lycopus uniflorus</i>	Schorre sup. à l'ouest		
Myosotis laxiflore	<i>Myosotis laxa</i>	Schorre sup. à l'ouest		
Verge d'or des marais	<i>Solidago uliginosa</i>	Schorre sup. à l'ouest		
Verveine hastée	<i>Verbena hastata</i> var. <i>hastata</i>	Schorre sup. à l'ouest		
Jonc de Dudley	<i>Juncus dudleyi</i>	Schorre sup. à l'ouest		
Jonc de la Baltique	<i>Juncus balticus</i>	Schorre sup. à l'ouest		
Jonc épars	<i>Juncus effusus</i>	Schorre sup. à l'ouest		
Jonc noueux	<i>Juncus nodosus</i>	Schorre sup. à l'ouest		
Menthe du Canada	<i>Mentha canadensis</i>	Schorre sup. à l'ouest		
Sanguisorbe du Canada	<i>Sanguisorba canadensis</i>	Schorre sup. à l'ouest		
Troscart maritime	<i>Troglochin maritima</i>	Schorre sup. à l'ouest		
Lycopé d'Amérique	<i>Lycopus americanus</i>	Schorre sup. à l'ouest (bords ligne de rivage)		
Lycopé d'Europe	<i>Lycopus europaeus</i>	Schorre sup. à l'ouest (bords ligne de rivage)		
Potamot	<i>Potamogeton</i> sp.	Schorre sup. à l'ouest (marelles)		
Scirpe souchet	<i>Scirpus cyperinus</i>	Schorre sup. à l'ouest (marelles)		

Populage des marais	<i>Caltha palustris</i>	Schorre sup. à l'ouest (marelles) et saulaie		
Amphicarpe bractéolée	<i>Amphicarpaea bracteata</i>	Schorre sup. à l'ouest et localisé à l'est		
Calamagrostide du Canada	<i>Calamagrostis canadensis</i>	Schorre sup. à l'ouest et saulaie		X
Alisma commun	<i>Alisma triviale</i>	Schorre sup. à l'ouest et sentier ZEC		
Pissenlit officinal	<i>Taraxacum officinale</i>	Schorre sup. à l'ouest, rivages perturbés par les laisses de marées, stationnement ZEC et plages		
Roseau commun	<i>Phragmites australis subsp. australis</i>	Schorre sup. entre sentier ZEC et l'ouest de la Rivière à Lacaille (abondant)		
Renoncule fausse-cymbalaire	<i>Halerpestes cymbalaria</i>	Schorre sup. et inf. à l'ouest		
Scirpe des étangs	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Schorre sup. et inf. et estuaire rivière à Lacaille		
Cicutaire maculée	<i>Cicuta maculata var. maculata</i>	Schorre sup. et ligne de rivage (abondant à l'ouest)		
Eupatoire perfoliée	<i>Eupatorium perfoliatum</i>	Schorre sup. et ligne de rivage (abondant à l'ouest)		
Bident hyperboréal	<i>Bidens hyperborea</i>	Schorre sup. ligne de rivage un peu partout		
Souchet des rivières	<i>Cyperus bipartitus</i>	Schorre sup. localisé		
Spartine pectinée	<i>Sporobolus michauxianus</i>	Schorre sup. partout		X
Verge d'or à feuilles de graminée	<i>Euthamia graminifolia</i>	Schorre sup. partout		
Salicaire commune	<i>Lythrum salicaria</i>	Schorre sup. partout et plages		
Bident feuillu	<i>Bidens frondosa</i>	Schorre sup. perturbé		
Alpiste roseau	<i>Phalaris arundinacea</i>	Schorre sup. saulaie et plages, localisé		
Eupatoire maculée	<i>Eutrochium maculatum</i>	Schorre sup., plages et saulaie		X
<u>Bident d'Eaton</u>	<i>Bidens eatonii</i>	Schorre supérieur, substrat dénudé sur la ligne de rivage çà et là	Susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable (MDDELCC)	
Gnaphale des vases	<i>Gnaphalium uliginosum</i>	Sentier ZEC		
Isoète à spores épineuses	<i>Isoetes echinospora</i>	Sentier ZEC		

Renouée persicaire	<i>Persicaria maculosa</i>	Sentier ZEC		
Renouée poivre d'eau	<i>Persicaria hydropiper</i>	Sentier ZEC		
Renoncule scélérate	<i>Ranunculus sceleratus</i> <i>var. sceleratus</i>	Sentier ZEC et rivages perturbés		
Sorbaire à feuilles de sorbier	<i>Sorbaria sorbifolia</i>	Stationnement de la gare fluviale		
Bourse-à-pasteur	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Stationnement ZEC		
Échinochloa pied-de-coq	<i>Echinochloa crus-galli</i>	Stationnement ZEC		
Fétuque	<i>Festuca sp.</i>	Stationnement ZEC		
Grande herbe à poux	<i>Ambrosia trifida</i>	Stationnement ZEC		
Lépidie des champs	<i>Lepidium campestre</i>	Stationnement ZEC		
Matricaire odorante	<i>Matricaria discoidea</i>	Stationnement ZEC		
Orge queue-d'écureuil	<i>Hordeum jubatum</i> <i>Linnaeus subsp. jubatum</i>	Stationnement ZEC		
Phléole des prés	<i>Phleum pratense</i>	Stationnement ZEC		
Plantain majeur	<i>Plantago major</i>	Stationnement ZEC		
Plantain moyen	<i>Plantago media</i>	Stationnement ZEC		
Tanaisie vulgaire	<i>Tanacetum vulgare</i>	Stationnement ZEC		
Trèfle blanc	<i>Trifolium repens</i>	Stationnement ZEC		
Sumac vinaigrier	<i>Rhus typhina</i>	Stationnement ZEC et bordure de la saulaie		
Armoise vulgaire	<i>Artemisia vulgaris</i>	Stationnement ZEC et plages		

9.2 Inventaires d'oiseaux

Légende

Les espèces en péril sont soulignées. Certaines espèces n'ayant pas de statut en vertu des lois sur les espèces en péril, mais soit rares, très peu communes pour la région ou en déclin prononcé ont aussi une désignation dans la colonne identifiant les statuts particuliers.

Tableau 7 Liste des oiseaux observés à Montmagny de juillet à novembre 2016

Nom français	Nom latin	Localisation (s)	Statuts particuliers	Nb. Max
Foule d'Amérique	<i>Fulica americana</i>	Étang aménagé de CIC	Occasionnel	1
Marouette de Caroline	<i>Porzana carolina</i>	Étang aménagé de CIC		1
Râle de Virginie	<i>Rallus limicola</i>	Étang aménagé de CIC	Occasionnel	1
<u>Petit blongios</u>	<i>Ixobrychus exilis</i>	Étang aménagé de CIC (mâle et femelle, vocalises)	COSEPAC : Menacée, Québec : vulnérable	2
Canard branchu	<i>Aix sponsa</i>	Étang aménagé de CIC et étangs aérés		5
Harle couronné	<i>Lophodytes cucullatus</i>	Étang aménagé de CIC et étangs aérés		2
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	Étang aménagé de CIC, étangs aérés et schorre inférieur		70
Canard noir	<i>Anas rubripes</i>	Étang aménagé de CIC, étangs aérés et schorre inférieur, cannes et jeunes		4
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Étang aménagé de CIC, étangs aérés, rivière du Sud et schorre inférieur avec jeunes		200
Grèbe à bec bigarré	<i>Podilymbus podiceps</i>	Étang aménagé de CIC, juvénile et parent		3
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>	Étangs aérés		1
Fuligule à tête rouge	<i>Aythya americana</i>	Étangs aérés	Occasionnel	2
Fuligule milouinan	<i>Aythya marila</i>	Étangs aérés		2
Petit Fuligule	<i>Aythya affinis</i>	Étangs aérés		1
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>	Étangs aérés, cannes et jeunes		77
<u>Martinet ramoneur</u>	<i>Chaetura pelagica</i>	Étangs de CIC et saulaie (en vol)	COSEPAC : Menacée, Québec : susceptible d'être désigné menacée ou vulnérable	7
Passerin indigo	<i>Passerina cyanea</i>	Friche arborescente en bordure de la saulaie	Occasionnel	1
Coulicou à bec noir	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	Friche arbustive en bordure de la saulaie (cerisiers envahis de chenilles à tente)	Occasionnel	3

Carouge à épaulettes	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Partout		50
Chardonneret jaune	<i>Spinus tristis</i>	Partout		17
Corneille d'Amérique	<i>Corvus brachyrhynchos</i>	Partout		15
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Partout		360
<u>Pygargue à tête blanche</u>	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Partout	Statut au Québec : vulnérable	9
Goéland à bec cerclé	<i>Larus delawarensis</i>	Partout en vol et posé sur le schorre inférieur		150
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	Partout en vol et posé sur le schorre inférieur		10
Chevalier grivelé	<i>Actitis macularius</i>	Plage (nidification, jeunes) et ruisseau du Vieux Moulin		8
Paruline jaune	<i>Setophaga petechia</i>	Plage et saulaie		13
Bruant chanteur	<i>Melospiza melodia</i>	Plage et zones arbustives en général		23
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Pointe-aux-Oies (en vol)	COSEPAC : menacée et Québec : vulnérable	1
Pluvier kildir	<i>Charadrius vociferus vociferus</i>	Prairie cultivée pour l'appâtage de l'oie des neiges près de l'étang aménagé de CIC		5
<u>Bruant de Nelson</u>	<i>Ammodramus nelsoni</i>	Prairie en friche du Berceau de Montmagny	Québec : susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	2
Bruant des prés	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Prairie en friche du Berceau de Montmagny et champs piste cyclable de l'étang aménagé de CIC		6
<u>Goglu des prés</u>	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Prairie en friche du Berceau de Montmagny et champs piste cyclable de l'étang aménagé de CIC	COSEPAC : Menacée	3
Urubu à tête rouge	<i>Cathartes aura</i>	Prairies cultivées et ensemble du littoral (en vol)		1
Cormoran à aigrettes	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Rivière du Sud et sur les eaux de l'estuaire (en vol ou en nage)		3
Bruant des marais	<i>Melospiza georgiana</i>	Saulaie		15
Jaseur d'Amérique	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Saulaie		10
Mésange à tête noire	<i>Poecile atricapillus</i>	Saulaie		2
Moqueur chat	<i>Dumetella carolinensis</i>	Saulaie		2

Moucherolle des aulnes	<i>Empidonax alnorum</i>	Saulaie		3
Moucherolle des saules	<i>Empidonax traillii</i>	Saulaie	Occasionnel	1
Oriole de Baltimore	<i>Icterus galbula</i>	Saulaie		1
Paruline à flancs marron	<i>Setophaga pensylvanica</i>	Saulaie		1
Paruline des ruisseaux	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Saulaie		1
Paruline flamboyante	<i>Setophaga ruticilla</i>	Saulaie		1
Paruline masquée	<i>Geothlypis trichas</i>	Saulaie		7
Pic flamboyant	<i>Colaptes auratus</i>	Saulaie		1
Pic mineur	<i>Picoides pubescens</i>	Saulaie		1
Quiscale bronzé	<i>Quiscalus quiscula</i>	Saulaie		4
Sittelle à poitrine blanche	<i>Sitta carolinensis</i>	Saulaie		2
Troglodyte familier	<i>Troglodytes aedon</i>	Saulaie	Occasionnel	1
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius richardsonii</i>	Saulaie (houspillé par des carouges à quitter la saulaie)		1
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	Saulaie (houspillé par des carouges, a quitté la saulaie)		1
Merle d'Amérique	<i>Turdus migratorius</i>	Saulaie et long de la piste cyclable vers l'étang aménagé de CIC		4
Colibri à gorge rubis	<i>Archilochus colubris</i>	Saulaie et Pointe Saint-Thomas		5
Grive fauve	<i>Catharus fuscescens</i>	Saulaie et Pointe Saint-Thomas		3
Hirondelle à front blanc	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Schorre et étangs (alimentation en vol et récolte de vase)	Occasionnel	33
Hirondelle bicolore	<i>Tachycineta bicolor</i>	Schorre et étangs (alimentation en vol)		13
<u>Hirondelle de rivage</u>	<i>Riparia riparia</i>	Schorre et étangs (alimentation en vol)	COSEPAC : Menacée	113
<u>Hirondelle rustique</u>	<i>Hirundo rustica</i>	Schorre et étangs (alimentation en vol)	COSEPAC : Menacée	10
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	Schorre inférieur		2
Grand Héron	<i>Ardea herodias</i>	Schorre inférieur		10
Plectrophane des neiges	<i>Plectrophenax nivalis</i>	Schorre inférieur		110
Oie des neiges	<i>Chen caerulescens</i>	Schorre inférieur (repos, vol et alimentation)		2200
Bécasseau minuscule	<i>Calidris minutilla</i>	Schorre inférieur et étangs aérés		10
Martin-pêcheur d'Amérique	<i>Megaceryle alcyon</i>	Schorre inférieur et saulaie (en vol)		1
Alouette hausse-col*	<i>Eremophila alpestris</i>	Schorre supérieur (en vol à partir des terres agricoles)	Rare en été	25

<u>Râle jaune</u>	<i>Coturnicops noveboracensis</i>	Schorre supérieur entre Pointe Saint-Thomas et la rivière Lacaille	COSEPAC : Préoccupante, Québec : menacée	2
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Schorre supérieur et prairies cultivées près du littoral (en vol)		2
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Schorre supérieur et saulaie (en vol)		1
Bécasseau à poitrine cendrée	<i>Calidris melanotos</i>	Slikke	Occasionnel	15
Bécasseau semipalmé	<i>Calidris pusilla</i>	Slikke	En fort déclin	49
Courlis corlieu	<i>Numenius phaeopus</i>	Slikke	Occasionnel	7
Petit Chevalier	<i>Tringa flavipes</i>	Slikke et étangs aérés		44
* Un individu a été observé à une date hâtive pour être la sous-espèce qui niche dans l'Arctique, soit le 10 août 2016. Il s'agissait peut-être d'un nicheur régional dont la nidification est devenue rare avec l'agriculture intensive.				

9.3 Notes sur les espèces d'oiseaux en péril

Le tableau suivant donne plus de précisions sur les observations d'espèces d'oiseaux en péril vues ou entendues en 2016 sur l'aire d'étude.

Tableau 8 Résumé des espèces d'oiseaux en péril observées sur la zone côtière et dans les milieux environnants de Montmagny entre juillet et août 2016

Nom français	Nom latin	Habitats	Comportements significatifs	Nb. Max. obs.	LAT (N)	LONG (O)
Petit blongios	<i>Ixobrychus exilis</i>	Étang aménagé de CIC.	Mâle et femelle vus, vocalises entendues entre le 17 et le 20 juillet.	2	46°59'15.46"	70°33'38.81"
Martinet ramoneur	<i>Chaetura pelagica</i>	Étangs de CIC et saulaie.	En vol au-dessus de l'étang et de la rivière du Vieux Moulin, vocalise (nichoir connu dans la cheminée de l'Église Saint-Thomas de Montmagny au centre-ville).	7	46°59'18.64"	70°33'40.01"
Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Partout entre l'estuaire et le centre-ville.	En vol, en alimentation sur le schorre inférieur et parfois en groupe.	9	46°59'54.14"	70°32'59.16"
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Près de l'embouchure de la rivière du Sud au-dessus de la Pointe-aux-Oies.	Observé en chasse en vol.	1	46°59'36.88"	70°33'0.96"
Bruant de Nelson	<i>Ammodramus nelsoni</i>	Prairie sèche en friche près du Berceau de Montmagny entouré de terres agricoles.	Mâle chanteur entendu dans un habitat champêtre le 18 juillet.	1	46°58'45.73"	70°34'52.85"
idem	<i>idem</i>	idem	Mâle chanteur vu et entendu la même date que le premier.	1	46°59'13.93"	70°35'2.01"
Goglu des prés	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Champs autour de la piste cyclable de l'étang aménagé de CIC et prairies en friche du Berceau de Montmagny	Individus mâle et femelles vus et entendus crier le 17 juillet.	3	46°59'13.01"	70°33'49.42"
idem	<i>idem</i>	Prairie en friche du Berceau de Montmagny.	Mâles et femelle entendus et vus le 18 juillet.	3	46°59'7.32"	70°34'57.83"

Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	Schorre (surtout inférieur) et étangs aérés.	Groupe en alimentation d'insectes volants en vol au-dessus du marais à scirpe. Aucune falaise meuble accueillant l'hirondelle de rivage ne fut trouvée sur le littoral, les falaises de l'est de la rivière du Sud ou une carrière de sable pourraient en être le site.	113	46°59'40.16"	70°34'6.22"
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Schorre (surtout inférieur) et étangs aérés.	Groupe en alimentation d'insectes volants en vol au-dessus du marais à scirpe et en survol au-dessus des plans d'eau et des champs.	10	46°59'40.16"	70°34'6.22"
Râle jaune	<i>Coturnicops noveboracensis</i>	Schorre supérieur entre Pointe Saint-Thomas et la rivière Lacaille.	Un individu a été vu en plein jour le 10 août 2016, deux individus ont ensuite répondu à l'imitation du chant de leur espèce.	2	46°59'11.72"	70°35'54.44"



Canada 

Québec 

Ce projet a été rendu possible grâce à une contribution du Programme Interactions communautaires, lié au Plan d'action Saint-Laurent 2011-2026, et mis en œuvre par les gouvernements du Canada et du Québec.

