

**RESTAURATION DE L'HERBIER
DE ZOSTÈRE MARINE (*Zostera marina* L.)
DANS LA BAIE DE MITIS,
GRAND-MÉTIS**



RAPPORT DE CARACTÉRISATION

**RÉALISÉ PAR
LE COMITÉ ZIP DU SUD-DE-L'ESTUAIRE**

Mai 2014



ÉQUIPE DE RÉALISATION

CHARGÉS DE PROJET ET RÉDACTION :

Jonathan Pothier, Biologiste, Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire

Étienne Bachand, Géographe et géomorphologue côtier, Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire

Jean-Étienne Joubert, Ornithologue et naturaliste, Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire

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.

Remerciements

Nous aimerions spécialement remercier l'ensemble des partenaires de ce projet notamment, M. Michel Fournier, conservateur du Parc de la rivière Mitis et professeur à l'INRS-Institut Armand-Frappier qui nous a fait voir la baie de Mitis sous un tout autre angle. Des remerciements vont à M. Paul Gingras aménagiste à la MRC de la Mitis, au Parc de la rivière Mitis et au comité de protection de l'embouchure de la rivière Mitis pour leur aide et appui au projet. Nous devons souligner l'aide de Mme Gwennaelle Chailloux titulaire de la chaire de recherche du Canada sur la géochimie des hydrogéosystèmes côtiers de l'UQAR pour son soutien technique et le prêt de matériel. Nous remercions aussi Réal Gagnon et François Tremblay responsables des systèmes aquicoles à Pêches et Océans Canada à Institut Maurice Lamontagne pour leur temps et leur support technique pour la réalisation de la culture en bassin de la zostère marine. Merci à Alexander Redford des Jardins de Métis pour sa participation au projet.

Source à citer : Bachand, É., Joubert, J-E., Pothier, J. 2014. RESTAURATION DE L'HERBIER DE ZOSTÈRE MARINE (*Zostera marina* L.) DANS LA BAIE DE MITIS, GRAND-MÉTIS – Rapport de caractérisation, Rimouski, 43 p.

Table des matières

REMERCIEMENTS	2
TABLE DES MATIÈRES	3
LISTE DES FIGURES	4
1. MISE EN CONTEXE	5
2. DESCRIPTION DU SITE	6
2.1 BAIE DE MITIS.....	6
2.2 GÉOLOGIE ET GÉOMORPHOLOGIE	8
2.3 «BANCS DONNEURS » – BAIE DE RIMOUSKI	10
3. MÉTHODOLOGIE.....	12
3.1 PHYSIQUE	12
3.2 BIOLOGIQUE	15
4. RÉSULTATS — CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES	15
4.1 CARACTÉRISTIQUES CÔTIÈRES ET ÉTAT DE LA CÔTE.....	15
4.2 ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE DE L’EAU	22
4.3 TOPOGRAPHIE ET PROFIL DE L’ESTRAN	26
5. CARACTÉRISTIQUES BIOLOGIQUES	28
5.1 HERBIER DE ZOSTÈRE MARINE DE LA BAIE DE MITIS.....	28
5.2 MARAIS SALÉ.....	30
5.3 VÉGÉTATION CÔTIÈRE	32
5.4 FAUNE BENTHIQUE	34
5.5 BANCS COQUILLIERS.....	34
5.6 ESPÈCES MARINES À STATUT PARTICULIER	34
5.7 POISSONS ET MAMMIFÈRES MARINS	34
5.8 FAUNE AVIAIRE.....	37
6. DISCUSSION ET CHOIX DES SITES	40
7. RÉFÉRENCES	42

Liste des figures

Figure 1. Localisation de la baie de Mitis et du secteur de restauration dans la municipalité de Grand-Métiis.	7
Figure 2. Glissement rotationnel dans la terrasse Micmac derrière les Jardins de Miits	8
Figure 3. Croquis morpho-sédimentologique et profil topographique transversal montrant les unités géomorphologiques du rivage de la baie de Mitis	9
Figure 4. Localisation du « banc donneur » dans la baie de Rimouski des stations d'échantillonnage et des profils topographiques.	11
Figure 5. Nomenclature des sections de plage en fonction des niveaux de marée	12
Figure 6. Localisation des profils topographiques et des stations d'échantillonnage des paramètres physico-chimiques de la baie de Mitis.	14
Figure 7. Pourcentage du type de côte de la baie de Mitis	15
Figure 8. Type de côte de la baie de Mitis.	16
Figure 9. Haute falaise meuble active	17
Figure 11. Côte artificielle composé d'un enrochement	17
Figure 10. Côte artificielle composée d'un muret de bois	17
Figure 13. État de côte de la baie de Mitis	18
Figure 12. Cote à terrasse de plage naturelle et végétalisée	18
Figure 14. État de la côte de la baie de Mitis	19
Figure 15. Érosion par sapement basal de la haute falaise meuble	20
Figure 16. Microfalaise d'érosion au sur la flèche littorale	20
Figure 17. Affaissement d'enrochement et blocs sur la plage	20
Figure 18. Muret de bois sévèrement endommagé	21
Figure 19. Variabilité de la température de l'eau aux stations d'échantillonnage des baies de Mitis et de Rimouski en novembre 2013.	22
Figure 20. Variabilité de la conductivité de l'eau aux stations d'échantillonnage des baies de Mitis et de Rimouski en novembre 2013.	23
Figure 21. Variabilité de la salinité de l'eau aux stations d'échantillonnage des baies de Mitis et de Rimouski en novembre 2013.	24
Figure 22. Variabilité du pH de l'eau aux stations d'échantillonnage des baies de Mitis et de Rimouski en novembre 2013.	25
Figure 23. Profils topographiques de l'estran de la baie de Mitis. Ligne bleue : niveau moyen des mers (NMM).	26
Figure 24. Profils topographiques de la haute plage et de l'estran de la baie de Rimouski. Ligne bleue : niveau moyen des mers (NMM).	27
Figure 25. Superficie des herbiers de zostère marine en 1995 et en 2013	29
Figure 26. Superficie du marais à spartine alterniflore en 1995 et 2013	31
Figure 27. Espèces à statut particulier dans le secteur de la baie de Mitis.	36
Figure 28. Observation du garrot d'Islande à partir du rivage englacé	37
Figure 29. Localisation de l'emplacement utilisé par les plus grands nombres de garrots d'Islande et des trois stations d'observation	38
Figure 30. Garrot d'Islande mâle	39

Liste des tableaux

Tableau 1. Données hydrographiques sur le secteur de Pointe-au-Père	6
Tableau 2. Liste d'espèces végétales partielles présentes dans la baie de Mitis	33
Tableau 3. Observation du garrot d'Islande entre le 18 décembre 2013 et le 18 avril 2014	38
Tableau 4. Comparaison des critères de transplantation de zostère marine selon Lalumière et Lemieux (1993) et de la caractérisation de la baie de Mitis (2013)	40

1. MISE EN CONTEXTE

Le Comité de la Zone d'Intervention Prioritaire du Sud-de-l'Estuaire a entamé en octobre 2013 un projet de restauration expérimentale de l'herbier de zostère marine dans la baie de Mitis. Ce projet consiste à tester différentes techniques de transplantation de plants de zostères marines d'un site naturel à un autre dans le but d'amorcer une restauration complète de l'herbier de zostère marine dans la baie de Mitis dans les années futures.

Le projet comprend entre autres la réalisation d'une étude de caractérisation de la baie de Mitis qui vise à obtenir un portrait de la diversité écologique, des conditions physico-chimiques, de la géomorphologie, ainsi que des perturbations anthropiques et naturelles environnantes. Cette étude permettra de déterminer précisément l'état de santé de l'herbier de zostère marine (*Zostera marina*) qui s'est largement dégradé durant ces dix dernières années. De plus, elle permettra de mettre les informations à jour sur l'étendue de la zostère marine dans la baie puisque les dernières données récoltées et cartographiées par Pêches et Océans Canada datent de 1995. Face à l'importante régression de cet herbier et sa lente régénération naturelle, une réimplantation de plants de zostère marine fut envisagée. La transplantation expérimentale de zostère marine dans la baie de Mitis à partir d'un « banc donneur » situé dans la baie de Rimouski est prévue au printemps 2014.

L'ensemble de ce projet permettra aussi d'étudier, d'approfondir et d'expérimenter les techniques de transplantation de la zostère marine et d'en évaluer l'efficacité avant de pouvoir envisager une restauration de plus grande ampleur.

L'herbier de zostère marine de la baie de Mitis intéresse particulièrement, car il abrite une grande diversité d'espèces. Cet habitat aquatique sert de pouponnière, de garde-manger, d'abris pour une foule d'organismes à la base de la chaîne alimentaire des côtes de la Mitis. De plus, un herbier de zostère marine de grande envergure et de densité élevée permet de diminuer la vitesse des courants et des vagues, d'augmenter la sédimentation des particules en suspension, de stabiliser le sol grâce à ses rhizomes et contribue ainsi à réduire l'érosion des berges (Martel et coll. 2009).

L'impact géomorphologique de la disparition des herbiers de zostères a été documenté dans les années 70 et 80 par différents chercheurs. Les plages de sable, comme celle de l'embouchure de la rivière Mitis, subissent les effets accrus des courants de marée, des vagues et des courants littoraux lors de la disparition des herbiers de zostères. Il est reconnu que la zostère marine trie les sédiments permettant aux sédiments fins de rester en place. Sans cette plante aquatique, les sables fins sont lessivés et emportés au large exposant ainsi les littoraux aux effets de l'érosion des berges.

Étant donné sa proximité géographique et ses caractéristiques biophysiques analogues, l'herbier de zostère marine de la baie de Rimouski a été identifié comme «banc donneur» puisque les plants récoltés doivent être le plus près possible de la population de la baie de Mitis, d'un point de vue géographique, écologique et génétique. Différents paramètres ont été analysés afin de confirmer la ressemblance des conditions environnementales qui prévalent dans les deux herbiers. Enfin, cette caractérisation permettra d'identifier les zones de prélèvement optimales pour la transplantation des plants de zostères.

2. DESCRIPTION DU SITE

2.1 Baie de Mitis

La baie de Mitis est située dans la municipalité de Grand-Métis entre les municipalités de Sainte-Flavie et de Sainte-Luce-sur-Mer. La baie de Mitis est la dernière grande baie de la rive sud de l'estuaire maritime du Saint-Laurent. Les données marégraphiques de la station la plus proche proviennent de la station de Pointe-au-Père localisée à environ 30 kilomètres à l'ouest de la baie de Mitis. Selon les données du Service hydrographique du Canada, la marée dans la baie de Mitis est semi-diurne et lors des marées de vives-eaux elle varie entre 0,2 mètre et 4,8 mètres et le niveau moyen des mers est de 2,3 mètres (Tableau 1.)

Plusieurs mentions concernant la protection de la baie de Mitis ont été proposées par le passé dont le bilan régional sur l'estuaire maritime du Saint-Laurent (Gagnon, 1996). De plus, la baie a été évaluée comme site d'importance à l'intérieur de la future Zone de Protection Marine de l'estuaire par Pêches et Océans Canada. De plus, cette baie est un site de référence au niveau mondial en termes de qualité de l'eau. Des travaux de recherche y sont menés dans le cadre du réseau international ÉcoBIM qui vise à caractériser les impacts de certains contaminants et des changements climatiques sur les réponses physiologiques de divers organismes (mammifères marins, poissons, invertébrés).

Tableau 1. Données hydrographiques sur le secteur de Pointe-au-Père

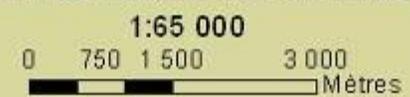
Localité	Pointe-au-Père		
Port de référence	Pointe-au-Père		
Carte marine no	1236		
Type de marées	semi-diurne		
Marnage	Marée moyenne		3,2 m
	Grande marée		4,6 m
Hauteur	Pleine mer supérieure	Marée moyenne	3,9 m
		Grande marée	4,8 m
	Basse mer inférieure	Marée moyenne	0,7 m
		Grande marée	0,2 m
Extrêmes enregistrés	Extrême de pleine mer		5,8 m
	Extrême de basse mer		- 0,9 m
Niveau moyen de l'eau			2,3 m

Toutes ces hauteurs sont calculées en fonction du niveau zéro des cartes marines (MPO, SCH).

Localisation géographique du site d'étude, de la Baie de Mitis et des environs



● Site d'étude



Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire
88 St-Germain Ouest, Bur. 101
Rimouski (Qc) G5L 4B5
418-722-8833
bachand.zipse@globetrotter.net
www.zipsud.org

Projection: MTM 6, NAD 83.
Source: Orthophotographie aérienne 2006, MRC Mitis.

Cartographie réalisée par Étienne Bachand
Janvier 2014

Figure 1. Localisation de la baie de Mitis et du secteur de restauration dans la municipalité de Grand-Métis.

2.2 Géologie et géomorphologie

La baie de Mitis est délimitée à ses extrémités est et ouest par des barres rocheuses. Il s'agit de crêtes appalachiennes résiduelles orientées sud-ouest nord-est. Les pointes aux Cenelles et Legatt forment les extrémités de la baie et sont composées principalement de schiste argileux et de grès (Dionne et Poitras, 1998) notamment visibles sur la plate-forme intertidale.

Sur presque toute sa longueur, la baie de Mitis est entourée par une terrasse d'une vingtaine de mètres de hauteur taillée en falaise et en grande partie active et érodée lors des tempêtes et des marées de vives-eaux (Figure 3). Au centre de la baie, une autre terrasse basse et étroite (4 à 6 m) composée de sable et gravier d'origine littorale est apparente à certains endroits à partir du centre de la baie et vers l'est. Ces terrasses sont très distinctives et se retrouvent à plusieurs endroits le long de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent et se nomment respectivement terrasse Micmac et terrasse Mitis (Figure 3).

Les terrasses Micmac et Mitis se sont mises en place à différentes époques à la suite de la dernière glaciation et de la submersion marine des terres qui s'en est suivi. En effet, il y a 13 400 ans une fois libérée des glaces, la bande côtière aurait été submergée par la Mer de Goldthwait jusqu'à une altitude de 115 mètres (Dionne et Poitras, 1998). Durant cette période, la mer a abandonné d'épais dépôts limono-argileux en eau relativement profonde. Par la suite, la fonte des glaciers a libéré le continent du poids des glaciers ce qui a permis une émergence progressive des terres. Les retraits épisodiques de la mer de Goldthwait ont laissé dans le paysage une série de vastes terrasses qui forment le relief actuel. La terrasse Micmac se serait mise en place il y a 8 500 ans tandis que la terrasse Mitis plus récente se serait mise en place il y a 2 000 ans (Dionne et Poitras, 1998).

La présence de sédiments argileux constituant la terrasse Micmac explique en grande partie la présence de plusieurs mouvements de masse de différentes natures. Le long de la côte, plusieurs mouvements de masse ont été décelés tels des ravinements, des coulées argileuses, des décrochements superficiels et des glissements rotationnels (Figure 2). Des glissements rotationnels de grandes envergures sont d'ailleurs survenus par le passé, notamment celui de 1976 dans l'estuaire de la rivière Mitis près du pont Bergeron.

L'estuaire de la rivière Mitis lorsqu'elle pénètre dans la baie, crée un milieu intertidal spécifique. Il n'existe pas de chenal bien défini, encaissé dans les sédiments, canalisant les eaux de la rivière comme c'est le cas des rivières régionales. À marée basse, la rivière s'écoule en nappe mince dans une zone en forme de cloche (Dionne et Poitras, 1998).



Figure 2. Glissement rotationnel dans la terrasse Micmac derrière les Jardins de Miits

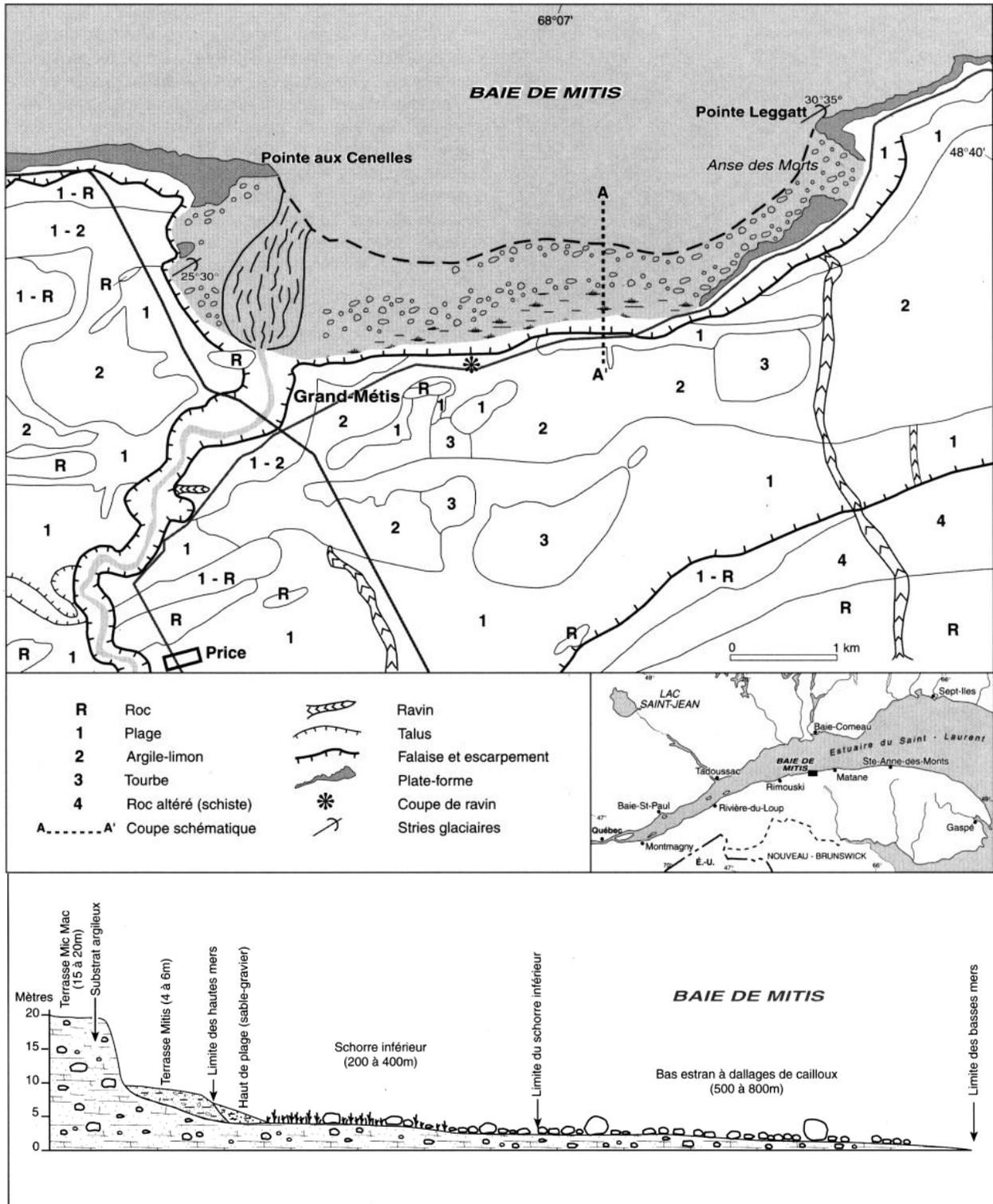


Figure 3. Croquis morpho-sédimentologique et profil topographique transversal montrant les unités géomorphologiques du rivage de la baie de Mitis

2.3 «Banc donneurs» – baie de Rimouski

L'herbier de zostère marine de la baie de Rimouski a été identifié comme « banc donneur ». Les plants récoltés doivent être le plus près possible de la population de la baie de Mitis, d'un point de vue géographique, écologique et génétique. L'herbier de la baie de Rimouski se retrouve à environ 35 kilomètres de la baie de Mitis. Aucun autre herbier de zostère ne se retrouve dans un rayon de 100 kilomètres (Martel et coll. 2009). La baie de Rimouski est vaste et protégée des vents dominants qui soufflent du nord-ouest par l'Îlet Canuel et l'île Saint-Barnabé. Cette baie protégée des aléas côtiers (vagues, marée, courant, etc.) a permis l'accumulation d'une sédimentation fine et la mise en place de marais à spartine et d'herbiers à zostère marine. La rivière Rimouski possède un bassin versant de 1 613 km². Un barrage localisé à 3,7 km en amont de l'embouchure régularise les débits. Une station de suivi des débits situé sur le barrage enregistre un débit moyen de 30 m³/s. Tandis qu'en période de crue (mai) la station enregistre un débit médian d'environ 175 m³/sec et en période d'étiage (août) d'environ 1,5 m³/sec. La rivière Rimouski se déverse dans la baie et contribue fortement à un apport en eau douce essentiel à la viabilité de la zostère marine. Une portion d'au moins 3,0 km de côte dans la baie de Rimouski est artificialisée, notamment au niveau de l'embouchure de la rivière et de la promenade de la mer. Cette artificialisation linéaire a des impacts importants sur la dynamique côtière et le transit sédimentaire.

À l'automne 2013, une zone de prélèvement projetée a été identifiée dans la portion est de l'herbier (Figure 4). L'accessibilité et la proximité du rivage ont guidé notre choix de cette zone. La portion ouest de l'herbier se retrouve vis-à-vis du centre-ville de Rimouski et présente à marée haute une hauteur d'eau plus importante. Ce qui correspond à une période de submersion plus importante. Les limites nord, est et sud de la zone de prélèvement projetée correspondent aux limites de l'herbier. Par contre, à l'ouest l'herbier se poursuit sur plusieurs centaines de mètres. Cette portion de l'herbier a été jugée inaccessible pour une action de prélèvement à pied à cause d'une plus grande profondeur d'eau.

En 1995 (Lemieux et Lalumière 1995), la superficie de l'herbier de zostère de Rimouski avait 218 hectares (Figure 4). Des observations tendent à montrer que l'herbier de Rimouski est en évolution. Comme le démontre la zone de prélèvement délimitée en 2013, l'herbier de zostère marine est beaucoup plus près de la rive dans sa portion est. Des travaux de photo-interprétations satellitaires couplés avec une validation terrain en 2008 semblent démontrer que l'herbier principal de Rimouski, situé à l'est de la rivière, s'est aussi étendu puisqu'il aurait maintenant une superficie de 237 hectares (Martel et coll. 2009). L'herbier est beaucoup plus près de la rivière Rimouski qu'en 1995 et il semble qu'il a migré du large vers la rive (Martel et coll. 2009).

Les sédiments de la baie sont principalement des sédiments fins (sable, argile et limon), mais on retrouve des sédiments d'une granulométrie plus importante comme des graviers et des galets. On retrouve à différents endroits dans la zone de prélèvement projeté des blocs de différentes provenances qui indiquent une dynamique glacielle active pour ce secteur.

L'herbier de zostère marine de la baie de Rimouski a fait partie d'un réseau de suivi de la végétation et des poissons entre 2005 et 2010 (Nellis et coll., 2012). Ce suivi démontre que 15 espèces de poissons ont été capturées à la senne durant ce suivi et que l'abondance moyenne pour certaines espèces atteint près de 4 700 individus (*Gasterosteus spp.*).

Localisation de l'herbier de zostère marine des profils topographiques et des stations d'échantillonnage de l'eau dans la baie de Rimouski

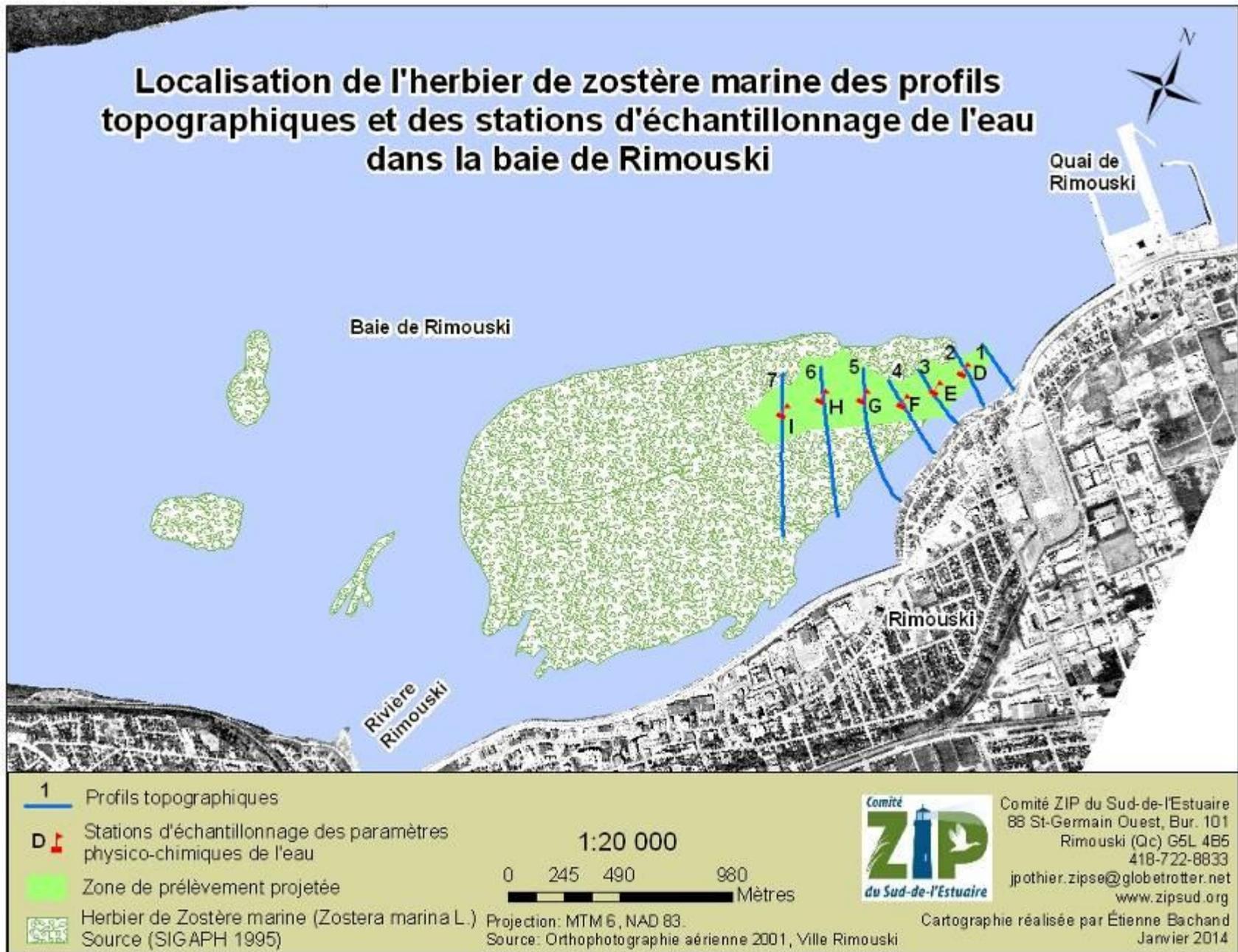


Figure 4. Localisation du « banc donneur » dans la baie de Rimouski des stations d'échantillonnage et des profils topographiques.

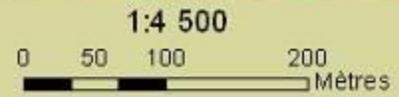
Cinq profils topographiques ont été effectués dans la baie de Mitis (Figure 6) et sept dans la baie de Rimouski, de façon perpendiculaire à la côte (Figure 4). La plupart des profils débutent sur l'arrière-plage et se poursuivent jusqu'au bas estran situé entre le niveau moyen des mers et le niveau inférieur des basses mers inférieures de grandes marées. Le niveau moyen des mers (NMM) correspond au zéro géodésique, cette valeur équivaut à 2,2 mètres au-dessus du zéro des cartes marines. Ces profils ont permis de relever une altitude à partir d'un point géodésique et de réaliser des profils de plage. Les profils ont été réalisés à l'aide d'un DGPS Thales. Sur l'ensemble des profils, une analyse visuelle des sédiments de surface a été réalisée.

Les paramètres physico-chimiques ont été relevés sur l'ensemble d'un cycle de marée soit du 4 novembre au 4 décembre 2013 dans les baies de Mitis et Rimouski. Les paramètres relevés furent la température, la conductivité (mS/cm), la salinité (‰) et le pH de l'eau. Les paramètres physico-chimiques ont été relevés à trois stations d'échantillonnage dans la baie de Mitis et à six dans la baie de Rimouski. Les stations ont été relevées quotidiennement avant ou après l'étale de la marée basse. Certaines journées n'ont pu être échantillonnées soit à cause de conditions climatiques (vagues) difficiles ou soit à cause d'une marée basse durant la nuit. Au total, vingt journées ont été relevées et les valeurs médianes, minimales et maximales sont présentées par station d'échantillonnage pour chaque paramètre.

Profils topographiques et stations d'échantillonnage des paramètres physico-chimiques de l'eau dans la baie de Mitis



- 1** — Profils topographiques
- A** — Stations d'échantillonnage des paramètres physico-chimiques de l'eau



Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire
88 St-Germain Ouest, Bur. 101
Rimouski (Qc) G5L 4B5
418-722-8833
bachand.zipse@globetrotter.net
www.zipsud.org

Projection: MTM 6, NAD 83.
Source: Orthophotographie aérienne 2006, MRC Mitis.

Cartographie réalisée par Étienne Bachand
Janvier 2014

Figure 6. Localisation des profils topographiques et des stations d'échantillonnage des paramètres physico-chimiques de la baie de Mitis.

3.2 Biologique

Un inventaire des regroupements de zostères marines a été réalisé. Toutes les talles éparses ont été cartographiées et caractérisées sommairement afin de les répertorier, mais aussi afin de les comparer avec les données passées disponibles. Au sujet de la faune aviaire, une attention particulière a été portée sur la présence du Garrot d'Islande par des sorties d'observation réalisées en décembre 2013 et en janvier, février, mars et avril 2014. De plus, la banque EPOQ a été analysée afin de faire ressortir les mentions pertinentes pour la baie de Mitis. Des observations floristiques et avifauniques réalisées par le Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire en 2010 ont servi de point de départ. Les données du Ministère des Pêches et Océans sur les mammifères marins et les espèces à statuts particuliers ont également été utilisées.

4. RÉSULTATS — CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

4.1 Caractéristiques côtières et état de la côte

La caractérisation côtière ainsi que la connaissance de l'état de la côte entourant la baie de Mitis sont des données importantes à connaître avant de procéder à une transplantation de zostère marine. En effet, cette caractérisation permet de connaître les zones stables et les zones en érosion et ainsi connaître les sources de sédiments potentiels qui pourraient alimenter la baie et le bas estran. Des épisodes d'érosion intense ont déjà créé des dommages à des herbiers de zostère marine par ensablement par le passé.

Entre la Pointe-aux-Cenelles et l'Anse des Morts, 5 119 mètres de côte ont été caractérisés. Près de la moitié de la côte caractérisée représente de hautes falaises meubles (Figure 7). Tandis qu'on retrouve près du tiers de la côte artificialisée par les résidents côtiers à l'aide d'énrochements ou de murets de bois. Les plages ainsi qu'une flèche littorale à l'embouchure de la rivière Mitis occupent une part importante de la baie (21 %). Enfin, les côtes rocheuses et les basses falaises meubles représentent une plus faible proportion de la côte, respectivement 5 % et 1 % (Figure 8).

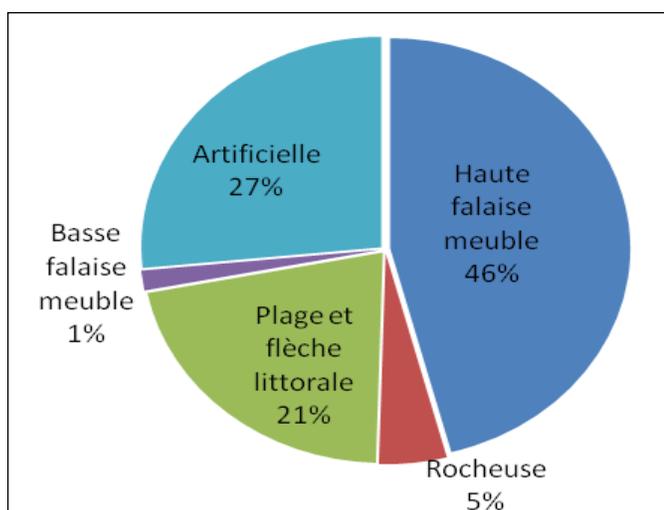


Figure 7. Pourcentage du type de côte de la baie de Mitis



Figure 8. Type de côte de la baie de Mitis.

Les côtes à haute falaise meuble représentent 2350 mètres de côte caractérisée dans la baie de Mitis. Les hautes falaises meubles sont constituées de dépôt glacio-marin. Ce type de dépôt présente une matrice de sédiments très fins, soit de l'argile et du silt. Du sable et du gravier sont également présents et dans une plus faible proportion, des cailloux et des blocs épars (Figure 9).



Figure 9. Haute falaise meuble active

Les côtes artificielles représentent 1 360 mètres soit près du tiers de la côte de la baie de Mitis. Ce type de côte est principalement composé de structures de défenses côtières érigées à la suite de tempête ou d'événements extrêmes. Ces structures verticales et rigides ont l'avantage de diminuer l'érosion latérale, mais en contrepartie engendrent plusieurs inconvénients au niveau du transit sédimentaire. Ces structures verticales provoquent à moyen terme un abaissement voir une disparition des plages de même qu'une accélération et une intensification de la submersion côtière (Bernatchez et coll. 2008). Ces structures de protection engendrent aussi une séquestration des sédiments qui se retrouvent extraits du bilan sédimentaire. On observe différents types de structures de défense côtière, mais les murets de bois (Figure 10) et l'enrochement (Figure 11) représentent la majorité de ceux-ci.



Figure 11. Côte artificielle composée d'un muret de bois

Les côtes à terrasse de plage et à flèche littorale représentent 1 098 mètres de côtes caractérisées. Ces côtes sont constituées de sable et de gravier, des sédiments similaires à ceux retrouvés sur la plage. Les sédiments présents sur le haut de plage et l'estran présentent des faciès sableux, rocheux et argileux. On retrouve aussi des blocs sur le haut et le bas estran. L'ensemble de la flèche repose sur une couche superficielle d'argile glacio-marine fortement compactée avec la présence de blocs épars. Les plages à l'état naturel dans la baie de Mitis sont en forte



Figure 10. Côte artificielle composé d'un enrochement

diminution entre autres à cause de l'artificialisation de la côte. Un tronçon d'une centaine de mètres présente une terrasse de plage bien développée avec une haute plage végétalisée entre autres par de l'élyme des sables d'Amérique (*Leymus mollis subsp. mollis*) (Figure 12).

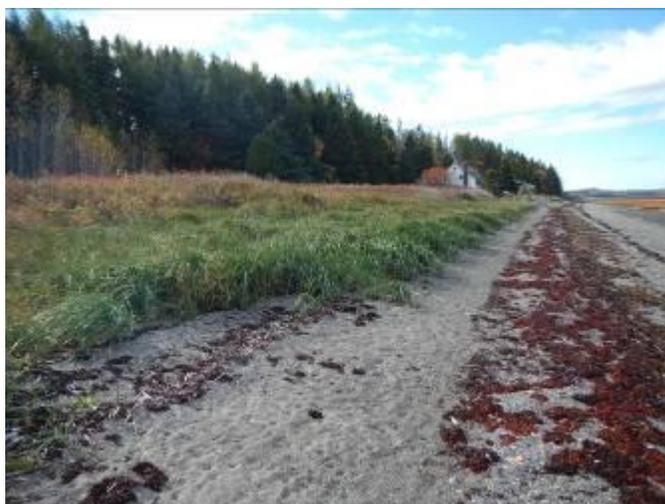


Figure 12. Cote à terrasse de plage naturelle et végétalisée

La caractérisation côtière a permis d'établir que la côte de la baie de Mitis est dynamique, principalement à cause de l'érosion, de la submersion côtière et des glissements de terrain. Plus du tiers de la côte est active (36 %) et montre des signes d'érosion moyenne à sévère. La moitié de la côte est semi-végétalisée et seulement 13 % de la côte est végétalisée et stable (Figure 13 et 14).

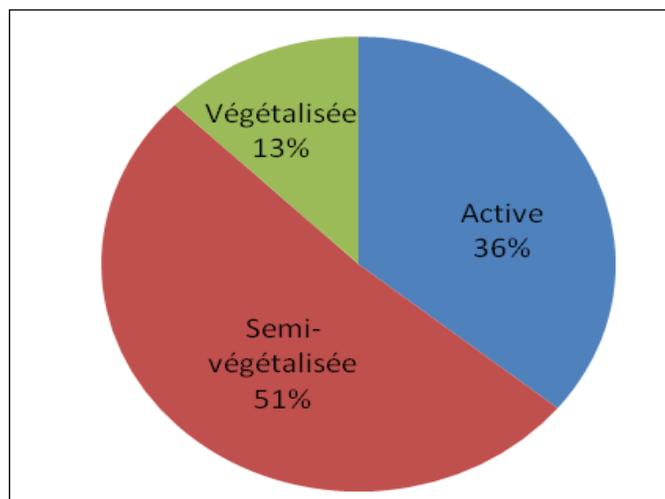


Figure 13. État de côte de la baie de Mitis



Figure 14. État de la côte de la baie de Mitis

L'ensemble des hautes falaises meubles est semi-végétalisé puisque la portion du haut de la falaise est végétalisée avec des arbres et des arbustes. Tandis que la base de la falaise est principalement active à cause du sapement basal par les vagues (Figure 15). De plus, les hautes falaises argileuses sont sensibles à plusieurs autres processus d'érosion comme les glissements de terrain, les coulées argileuses, la dessiccation, les processus cryogéniques et le ravinement.



Figure 15. Érosion par sapement basal de la haute falaise meuble

La flèche littorale et les plages sont particulièrement sensibles à plusieurs géorisques, notamment aux événements de tempête, de submersion, et d'érosion par sapement des vagues. À plusieurs endroits, une microfalaise d'érosion au niveau de la terrasse de plage est visible (Figure 16).



Figure 16. Microfalaise d'érosion au sur la flèche littorale

Les côtes artificialisées ont été identifiées comme étant actives puisque la construction de structures de protection rigides telles que l'enrochement et les murets découle d'événements de tempête passés ayant provoqué de l'érosion et/ou de la submersion. Des signes d'affaissement sont observés sur les enrochements et des blocs se retrouvent sur la plage (Figure 17). Des encoches d'érosion superficielles ont aussi été observées au sommet de l'enrochement. De plus, certaines protections sont en piètre état et démontrent bien que la côte est active (Figure 18).



Figure 17. Affaissement d'enrochement et blocs sur la plage



Figure 18. Muret de bois sévèrement endommagé

4.2 Analyse physico-chimique de l'eau

Il est important avant de procéder à une transplantation de zostère marine de connaître certains paramètres physico-chimiques afin de valider si des rapprochements entre les deux baies sont possibles. Notamment, au niveau de la salinité qui doit se situer entre 5 ‰ et 30 ‰ (Lalumière et Lemieux, 1993). Les paramètres physico-chimiques relevés dans les baies de Mitis et Rimouski sont la température (°C), la conductivité (mS/cm), la salinité (‰) et le pH de l'eau. Au total, vingt journées ont été relevées et les valeurs médianes, minimales et maximales sont présentées par station d'échantillonnage pour chaque paramètre dans des graphiques à boîtes et moustaches. Les stations A, B et C sont positionnées dans la baie de Mitis (Figure 6) tandis que les stations D, E, F, G, H et I se retrouvent dans la baie de Rimouski (Figure 4).

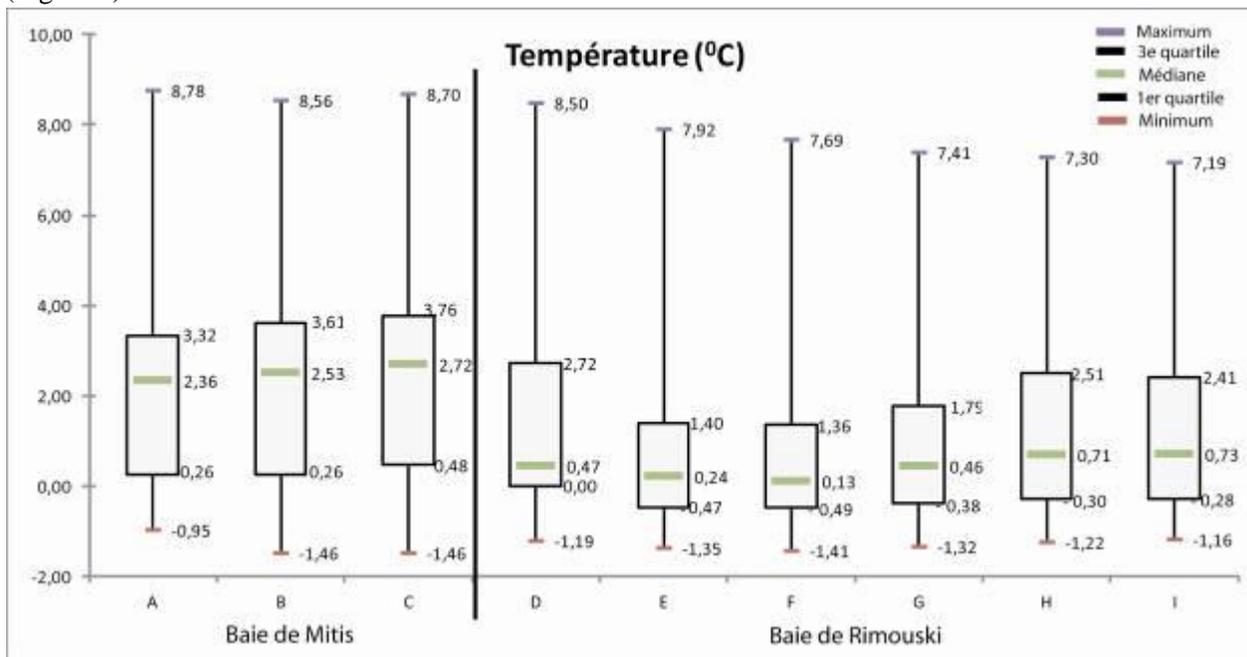


Figure 19. Variabilité de la température de l'eau aux stations d'échantillonnage des baies de Mitis et de Rimouski en novembre 2013.

Au niveau de la température, on note que la température médiane est plus chaude de plus de deux degrés dans la baie de Mitis (Figure 19). Les valeurs médianes dans la baie de Mitis se situent entre 2,36 °C et 2,72 °C tandis que dans la baie de Rimouski les valeurs médianes varient entre 0,13 °C et 0,73 °C. Au niveau des valeurs minimales et maximales, les températures des deux baies sont similaires. Dans les deux baies, on observe une très grande étendue des valeurs, non concentrées autour de la médiane. Cette forte variabilité s'explique fort probablement par la méthodologie d'échantillonnage. La prise de données était réalisée en fonction de la marée, parfois abaisante et parfois montante. Ainsi, l'échantillon était pris parfois dans une mare de quelques centimètres d'eau, particulièrement pour les stations A, D et E et parfois dans une colonne d'eau d'un mètre notamment pour les stations B, C et F à I. Dans les deux baies, on observe une gradation positive de la température de l'eau des stations A à C pour Mitis et de E à I pour Rimouski. Dans les deux baies, il y a un gradient de profondeur d'eau, les stations C et I étant le plus au large. D'autre part, les stations A et I sont plus près de la rivière. La rivière ainsi que la proximité de la station à la côte ont probablement eu une influence sur la température.

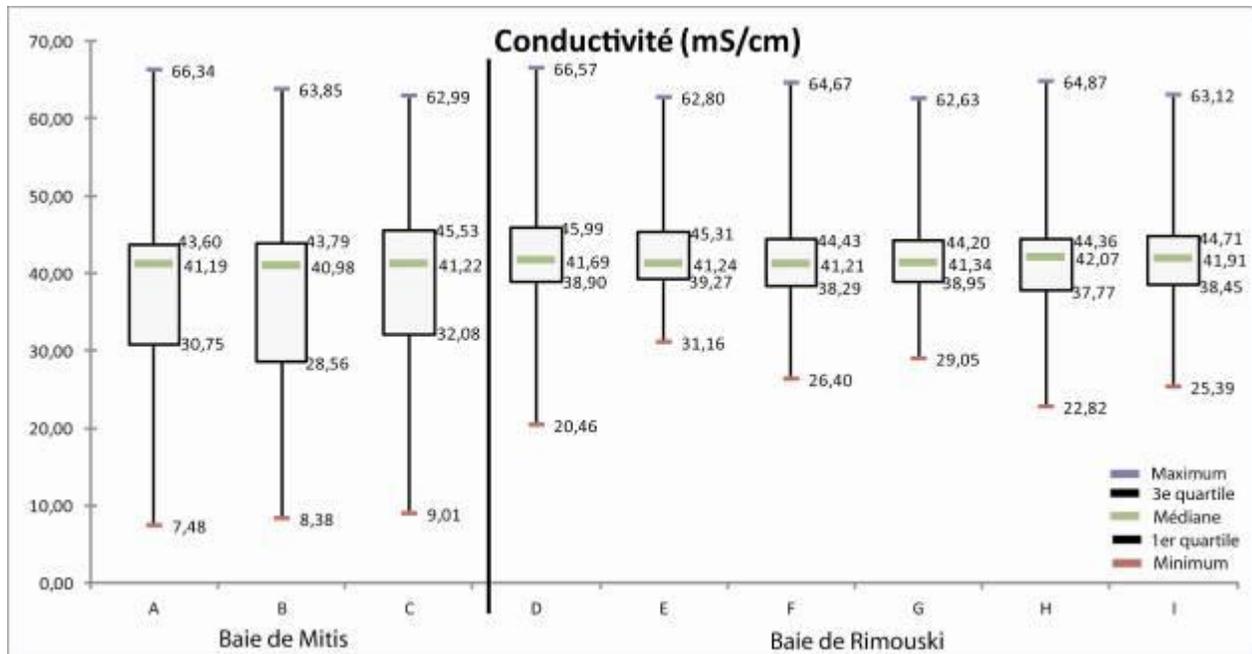


Figure 20. Variabilité de la conductivité de l'eau aux stations d'échantillonnage des baies de Mitis et de Rimouski en novembre 2013.

La conductivité est une mesure de la capacité de l'eau à conduire un courant électrique, donc une mesure indirecte de la teneur de l'eau en ions. Un ion est un atome ou un groupe d'atomes qui possède une charge électrique positive ou négative. Ainsi, plus l'eau contient des ions comme le calcium et d'autres minéraux plus elle est capable de conduire un courant électrique et plus la conductivité mesurée est élevée. L'eau pure n'est pas un bon conducteur d'électricité. Du fait que le courant électrique est transporté par les ions de la solution, la conductivité augmente lorsque la concentration des ions augmente (CRE Laurentides 2009). La conductibilité électrique de l'eau des baies de Mitis et de Rimouski présente une faible variabilité au niveau des valeurs médianes (Figure 20). Dans la baie de Mitis la valeur médiane varie entre 40,98 mS/cm et 41,22 mS/cm. Tandis que dans la baie de Rimouski la valeur médiane varie entre 41,21 mS/cm et 42,07 mS/cm. L'étendue des valeurs est par contre plus grande au niveau de la baie de Mitis que la baie de Rimouski principalement à cause des valeurs minimales. Dans la baie de Rimouski, on retrouve une plus grande concentration des valeurs autour de la médiane que dans la baie de Mitis. Les valeurs minimales de la baie de Mitis correspondent à une journée où la baie était englacée et l'échantillon a été récolté à travers la glace donc avec une concentration plus forte en eau douce. Aussi la première journée d'échantillonnage on observe des valeurs très faibles, peut-être liées à un mauvais calibrage de l'appareil. Finalement, la conductibilité de l'eau des deux baies sont similaires, notamment au niveau des stations A et C pour la baie de Mitis et E et F pour la baie de Rimouski.

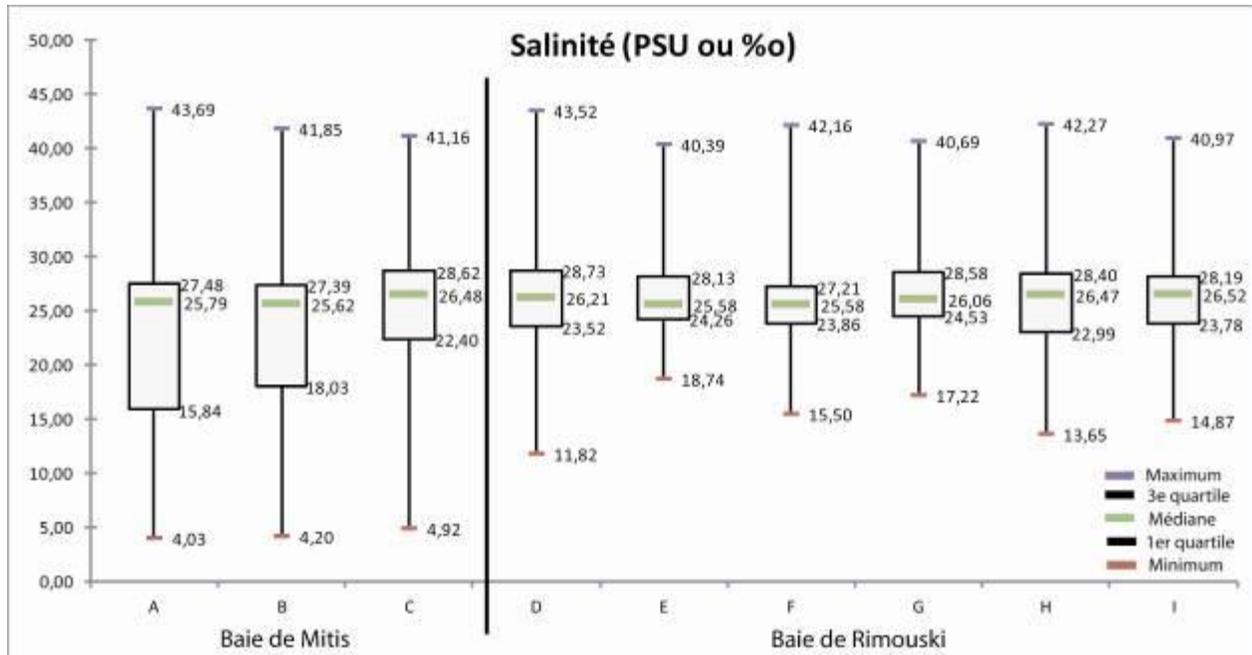


Figure 21. Variabilité de la salinité de l'eau aux stations d'échantillonnage des baies de Mitis et de Rimouski en novembre 2013.

La valeur médiane de la salinité de l'eau de la baie de Mitis et de Rimouski est fort semblable (Figure 21). Dans la baie de Mitis, la valeur médiane de la salinité varie entre 25,62 ‰ et 26,48 ‰ tandis que dans la baie de Rimouski elle varie entre 25,58 ‰ et 26,52 ‰. L'écart entre le minimum et le maximum est par contre plus grand dans la baie de Mitis. Le paramètre de salinité est étroitement lié au paramètre de la conductivité les deux paramètres suivent donc la même variabilité. Pour les mêmes raisons qui expliquent les faibles valeurs de conductivités, les faibles valeurs de salinité dans la baie de Mitis s'expliquent probablement par une prise d'échantillon une journée où la baie était englacée et un mauvais calibrage de l'appareil. Finalement, la salinité de l'eau des deux baies sont très près, notamment au niveau des stations A et B pour la baie de Mitis et E et F pour la baie de Rimouski.

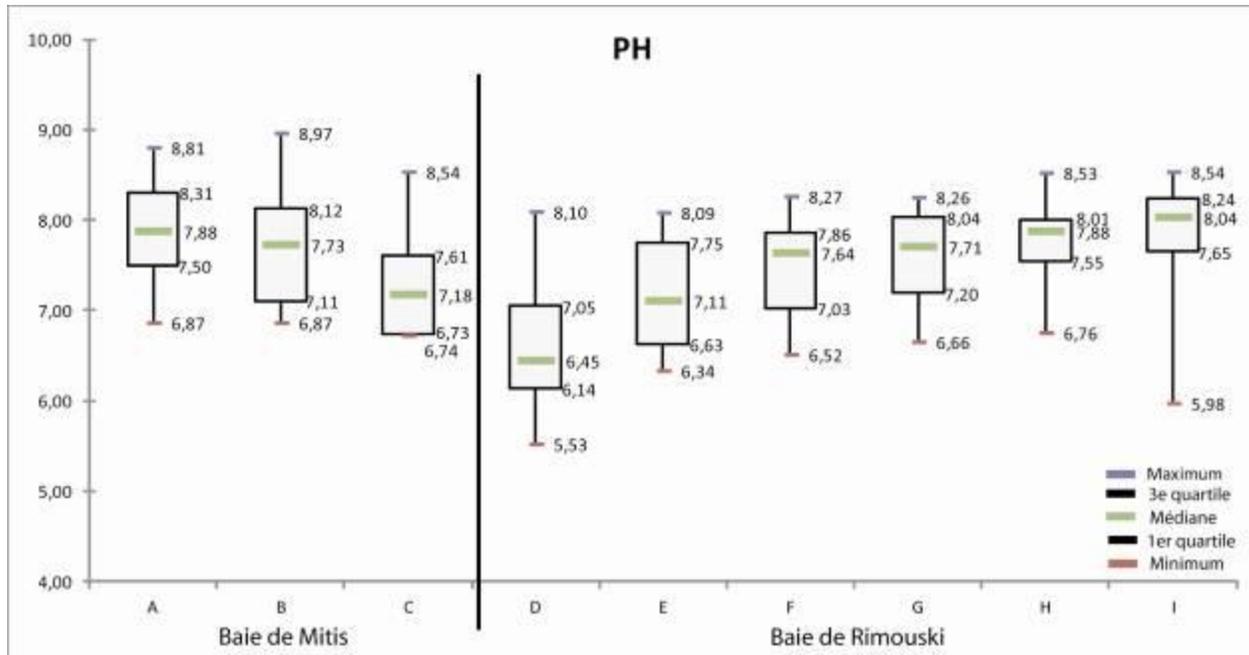


Figure 22. Variabilité du pH de l'eau aux stations d'échantillonnage des baies de Mitis et de Rimouski en novembre 2013.

La valeur médiane du pH de l'eau de la baie de Mitis varie entre 7,18 et 7,88 tandis que dans la baie de Rimouski le pH varie entre 6,45 et 8,04 (Figure 22). Dans la baie de Rimouski, on note un gradient positif du pH de la station D à la station I, donc diminution de l'acidité de l'eau plus la station se retrouve au large et à une plus basse altitude. Au niveau de la baie de Mitis c'est l'inverse que l'on observe soit une augmentation de l'acidité de l'eau plus la station se retrouve au large et à une plus basse altitude. Le pH de l'eau des deux baies sont fortement similaire, notamment au niveau des stations A et B pour la baie de Mitis et F et G pour la baie de Rimouski.

4.3 Topographie et profil de l'estran

Les profils topographiques réalisés sur l'estran des baies de Rimouski et Mitis permettent de caractériser et de comparer les deux environnements au niveau de la largeur du bas estran, de sa pente et de l'altitude en fonction du zéro géographique ou le niveau moyen des mers (Figure 4 et 6). Un profil type a été réalisé pour la baie de Mitis et de Rimouski. Ces deux profils résument l'information récoltée sur l'ensemble des profils réalisés (Figure 23 et 24).

Dans la baie de Mitis, cinq profils topographiques ont permis de montrer une absence de haute plage sur l'ensemble des profils. D'autre part, on note un haut estran variant de 17 à 42 mètres de largeur et une forte pente qui varie de 11 % à 18 % (Figure 23). Tandis que le bas estran mesure plus de 400 m de largeur avec une faible pente qui varie de 0,1 % à 0,29 %. On note que la zostère marine apparaît de manière éparse à environ 150 mètres de la côte et devient très rare après 350 mètres. La zostère est présente à partir de -0,5 m jusqu'à environ -1,0 m d'altitude. Les stations d'échantillonnage sont positionnées entre 185 mètres et 275 mètres de la côte et à une altitude variant entre -0,44 m et -0,72 m. Cet intervalle correspond à la zone où la concentration de zostère est la plus importante.

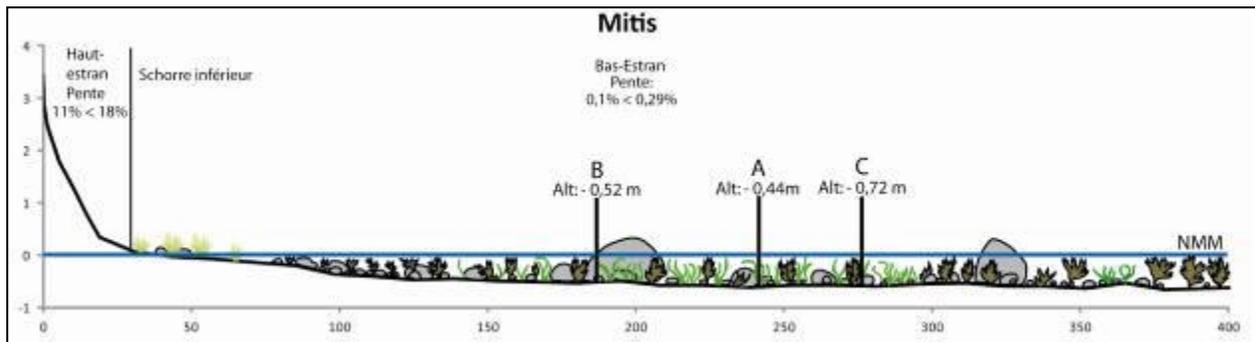


Figure 23. Profils topographiques de l'estran de la baie de Mitis. Ligne bleue : niveau moyen des mers (NMM).

Dans la baie de Rimouski, sept profils ont été réalisés. Cinq d'entre eux montrent la présence d'une terrasse de plage avec une haute plage et un haut estran. Cette portion de la côte varie entre 16 mètres à 91 mètres de large avec une forte pente qui varie entre 9 % et 25 %. Le bas estran est très large plus de 500 mètres avec une pente qui varie entre 0,21 % et 0,52 %. La zostère marine apparaît de manière éparse à environ 100 mètres de la côte et devient dense vers 300 mètres. À partir de l'altitude de -0,58 mètre, on observe de la zostère de manière éparse jusqu'à environ -1,0 m, par la suite elle est plus dense. Dans la baie de Rimouski, les stations d'échantillonnage sont positionnées entre 165 mètres et 870 mètres de la côte. L'altitude des stations d'échantillonnage varie entre -0,88 m et -1,60 m. Les stations H et I ne sont pas représentées sur la figure 24 puisque celles-ci sont à plus de 800 mètres de la côte.

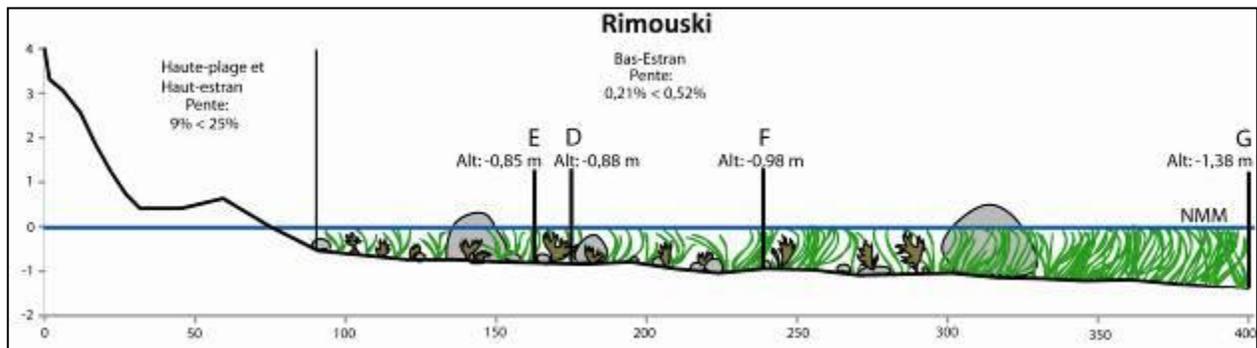


Figure 24. Profils topographiques de la haute plage et de l'estran de la baie de Rimouski. Ligne bleue : niveau moyen des mers (NMM).

5. CARACTÉRISTIQUES BIOLOGIQUES

5.1 Herbier de zostère marine de la baie de Mitis

L'herbier de zostère marine de la baie de Mitis a grandement évolué au cours des dernières années. En effet, un inventaire réalisé en 1995 par Lalumière et Lemieux montre 54 ha de zostère marine discontinue répartie en sept regroupements de dimensions diverses (Figure 25). L'inventaire réalisé à l'automne 2013 démontre qu'il ne reste seulement que 9,7 ha de zostère marine dans la baie répartie en trois ensembles épars. Les trois petits herbiers vers l'est et deux faces à l'estuaire de la rivière Mitis ont complètement disparu. Les deux autres herbiers résiduels ont considérablement réduit leurs superficies et leur configuration a largement été modifiée. L'une d'entre elles, la plus au sud, a été scindée en deux, tandis que celle plus au nord a migré vers l'est.

Plusieurs talles de zostère marine ont été inventoriées, 140 ont été relevées à l'intérieur des trois petits herbiers résiduels cartographiés. La superficie des talles varie de quelques centimètres carrés à près de 250 mètres carrés. L'état de chacune d'elles varie de très dense à parsemée.

Superficie des herbiers de zostère (*Zostera marina* L.) en 1995 et en 2013



-  Herbiers zostère discontinue 2013 (9,7 ha)
-  Herbiers zostère discontinue 1995 (54,0 ha)
(Source: SIGAPH)

1:20 000

0 250 500 1 000
Mètres

Projection: MTM 6, NAD 83.
Source: Orthophotographie aérienne 2006, MRC Mitis.

Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire
88 St-Germain Ouest, Bur. 101
Rimouski (Qc) G5L 4B5
418-722-8833
bachand.zipse@globetrotter.net
www.zipsud.org

Cartographie réalisée par Étienne Bachand
Février 2014

Figure 25. Superficie des herbiers de zostère marine en 1995 et en 2013

5.2 Marais salé

Dans le marais salé de la baie de Mitis, il n'y a que l'étage inférieur. Il est essentiellement composé de spartines alterniflore accompagnées d'algues brunes. C'est donc un marais salé pauvre en diversité floristique, mais qui fournit tout de même un habitat important pour la chaîne trophique littorale. Fait intéressant, le marais est établi à même les sédiments fins présents à travers un dallage de blocs, ce qui lui confère son aspect discontinu par endroits. Les marais salés sur dallage de blocs sont peu fréquents sur le territoire bas-laurentien. Le marais salé à spartine alterniflore de la baie de Mitis a été séparé en deux types selon la densité de son feuillage qui pouvait être continu ou discontinu. Cette végétation a elle aussi évoluée au cours des dernières années. En 1995, l'inventaire réalisé par Lalumière et Lemieux montre 30,6 ha de marais à spartine alterniflore discontinue et 38,4 ha de marais à spartine alterniflore continue (Figure 26). L'inventaire réalisé à l'automne 2013 démontre que la superficie du marais à spartine alterniflore discontinue a diminué (23,1 ha) tandis que le marais à spartine continue a légèrement augmenté (40,8 ha). Le marais à spartine discontinue présente donc la plus forte régression. Il se retrouve dans la portion ouest du marais. Cette partie de la baie semble connaître de l'érosion côtière remarquée sur la flèche littorale et à la base de la haute falaise meuble. L'érosion importante de ce secteur a probablement eu un impact sur la régression de la spartine alterniflore discontinue qui est fortement influencée par le profil de la plage et l'impact des vagues à la côte qui provoque de l'érosion.

Superficie du marais à spartine alterniflore (*Spartina alterniflora*) en 1995 et en 2013



-  Marais à Spartine alterniflore discontinue 2013 (23,1 ha)
-  Marais à Spartine alterniflore continue 2013 (40,8 ha)
-  Marais à spartine alterniflore discontinue 1995 (30,6 ha)
-  Marais à spartine alterniflore continue 1995 (38,4 ha)
(Source: SIGAPH)

1:20 000
0 250 500 1 000 Mètres

Projection: MTM 6, NAD 83.
Source: Orthophotographie aérienne 2006, MRC Mitis.

Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire
88 St-Germain Ouest, Bur. 101
Rimouski (Qc) G6L 4B5
418-722-8833
bachand.zipse@globetrotter.net
www.zipsud.org

Cartographie réalisée
par Étienne Bachand
Février 2014

Figure 26. Superficie du marais à spartine alterniflore en 1995 et 2013

5.3 Végétation côtière

L'inventaire de la végétation, le long de la côte, provient de diverses sources, tout d'abord des observations du comité ZIP lors d'un relevé terrain à l'automne 2013 et à l'été 2010, ainsi que des observations réalisées à l'automne 2013 par un groupe d'étudiants en géographie de l'Université du Québec à Rimouski (UQAR). Cet inventaire a permis d'identifier 7 algues du littoral, deux espèces d'herbacées marines (zostère et spartine), 11 espèces d'herbacées de bord de mer, 10 arbres et arbustes et 12 espèces de plantes herbacées de milieu ouvert perturbé (Tableau 2). Les plantes herbacées situées à la limite supérieure du haut de plage, sont des plantes de bord de mer qui ne se laissent jamais submerger par les marées, mais tolèrent des submersions occasionnelles lors des tempêtes. Les plantes herbacées marines typiques des marais salés sont quant à elles régulièrement submergées et découvertes par le battement de marée. Formés par l'interaction de l'eau, des sédiments et de la végétation, les marais salés se développent dans la zone du haut et du bas estran, protégés des vagues de forte intensité. Les sédiments fins s'y déposent plus facilement et y créent de vastes étendues de pente douce qui offrent aux graines de spartine alterniflore un terrain stable nécessaire à leur établissement. Plusieurs espèces de plantes typiques des milieux perturbés ouverts ainsi que des espèces dites « échappées de culture » se retrouvent sur le site; une particularité reliée à la proximité des Jardins de Métis. La Pointe-aux-Cenelles est probablement nommée à juste titre à cause de la présence d'aubépines aussi appelées cenelliers et il est à noter que très peu de sites au caractère aussi maritime retrouvent des aubépines sur leur littoral supérieur.

D'autres espèces végétales se retrouvent dans la zone de balancement de la marée de Grand-Métis et de Pointe-aux-Cenelles à proximité de la zone inventoriée. Ces espèces ont été observées lors des travaux de Vaillancourt et Lafontaine (1999) et à l'automne 2013 par le groupe d'étudiants de l'UQAR (Côté et coll. 2013). Mentionnons la présence d'un banc de laminaire sur le bas estran ainsi que des espèces de haut estran comme le séneçon faux-arnica et la mertensie maritime qui sont en diminution en raison de l'artificialisation des côtes à terrasse de plage.

Tableau 2. Liste d'espèces végétales partielle présente dans la baie de Mitis

Plantes	Nom latin	Nom français
Algues du littoral	<i>Ulothrix flacca</i>	Ulothrix
	<i>Fucus vesiculosus</i>	fucus vésiculeux
	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	entéromorphe intestinale
	<i>Fucus distichus evanescens</i>	fucus évanescent
	<i>Ascophyllum nodosum</i>	ascophylle noueuse
	<i>Palmaria palmata</i>	main de mer palmée
	<i>Ulva lactuca</i>	laitue de mer
Plantes herbacées marines	<i>Spartina alterniflora</i>	spartine alterniflore
	<i>Zostera marina</i>	zostère marine
Plantes herbacées de bord de mer	<i>Honckenya peploides subsp. diffusa</i>	honckénye diffuse
	<i>Juncus balticus</i>	jonc de la Baltique**
	<i>Atriplex prostrata</i>	arroche hastée
	<i>Cakile edentula</i>	caquillier édentulé
	<i>Leymus mollis subsp. mollis</i>	élyme des sables d'Amérique
	<i>Rosa rugosa</i>	rosier rugueux*
	<i>Solidago sempervirens</i>	verge d'or toujours verte
	<i>Bolboschoenus maritimus subsp. maritimus</i>	scirpe maritime**
	<i>Potentilla anserina subsp. anserina</i>	potentille ansérine**
	<i>Hordeum jubatum subsp. jubatum</i>	orge agréable**
	<i>Iris hookeri</i>	iris de Hooker
Plantes herbacées de milieu ouvert perturbé	<i>Vicia cracca</i>	vesce jargeau*
	<i>Chamerion angustifolium angustifolium</i>	épilobe à feuilles étroites
	<i>Heracleum maximum</i>	berce laineuse
	<i>Maianthemum stellatum</i>	smilacine étoilée
	<i>Artemisia vulgaris</i>	armoise vulgaire*
	<i>Rumex acetosa</i>	grande oseille*
	<i>Solanum dulcamara</i>	morelle douce-amère**
	<i>Valeriana officinalis</i>	valériane officinale**
	<i>Solidago canadensis</i>	verge d'or du Canada
	<i>Lythrum salicaria</i>	salicaire commune***
	<i>Achillea millefolium</i>	achillée millefeuille*
	<i>Sonchus arvensis</i>	laiteron des champs*
Arbres et arbustes	<i>Populus balsamifera</i>	peuplier baumier
	<i>Thuja occidentalis</i>	thuya occidental
	<i>Picea glauca</i>	épinette blanche
	<i>Picea rubens</i>	épinette rouge
	<i>Betula papyrifera</i>	bouleau à papier
	<i>Cornus stolonifera</i>	cornouiller stolonifère
	<i>Rosa rugosa</i>	rosier rugueux*
	<i>Salix sp.</i>	saule (inconnu)
	<i>Crataegus macracantha var. macracantha</i>	aubépine à épines longues
	<i>Ribes hirtellum</i>	groseiller hérissé
	<i>Alnus incana subsp. rugosa</i>	aulne rugueux

* espèces introduites naturalisées ** estuaire de la rivière Mitis

5.4 Faune benthique

Le site est reconnu pour une grande diversité d'invertébrés marins et en particulier pour la présence d'espèces marines qui renforcent le caractère maritime du site. Il s'agit d'espèces d'échinodermes rencontrés dans la portion inférieure de son littoral comme l'oursin vert, le concombre de mer, la bottine écarlate et certaines étoiles de mer et de gastéropodes comme le nudibranche à crinière (Vaillancourt et Lafontaine, 1999). Il est à noter que ces espèces sont peu retrouvées sur le littoral de la côte sud de l'estuaire maritime et davantage commun sur la Côte-Nord. De nombreux vers marins et crustacés amphipodes servent également de base à la chaîne alimentaire du site. Il n'est donc pas étonnant de retrouver une grande diversité d'oiseaux marins et de poissons en alimentation dans la baie de Mitis.

5.5 Bancs coquilliers

Les bancs coquilliers retrouvés dans la baie sont surtout constitués par deux espèces, soit la moule bleue sur l'estran rocheux et la mye commune dans les sédiments meubles (Vaillancourt et Lafontaine, 1999). Un inventaire réalisé en 2012 par le Parc de la rivière Mitis démontre que la mye commune se retrouve dans la baie de Mitis à une densité de moyenne de 10 moules par mètre carré et que la grosseur moyenne est de 4 cm. Selon Vaillancourt et Lafontaine 1999, la moule bleue est très abondante sur le site ce qui explique en partie la présence substantielle de canards plongeurs marins (eiders, macreuses et garrots) qui s'en alimentent. On note également sur le site des escargots de mer, le buccin commun et de la littorine rugueuse.

5.6 Espèces marines à statut particulier

Une consultation des données SIGHAP a permis de faire ressortir 3 espèces en péril au niveau faunique pour le secteur de la baie de Mitis. Une consultation du centre de données sur le patrimoine naturel du Québec lors de la réalisation d'un répertoire cartographique pour la MRC de la Mitis en 2009 avait permis de constater l'absence de plantes vasculaires en péril pour le secteur littoral de Grand-Métis (Figure 27).

5.7 Poissons et mammifères marins

Selon Vaillancourt et Lafontaine (1999), le site est important pour les poissons. Le secteur de la baie de Mitis est fréquenté par 17 espèces de poissons. Il s'agit entre autres, de migrateurs anadromes, comme l'aloise savoureuse ou le saumon Atlantique, d'euryhalines comme l'éperlan arc-en-ciel ainsi que le fondule barré et de catadrome comme l'anguille d'Amérique (Figure 27). L'aloise savoureuse a un statut vulnérable selon la loi de la province de Québec sur les espèces menacées ou vulnérables. L'éperlan arc-en-ciel se reproduit en rivière et sa population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent possède aussi un statut vulnérable sous juridiction provinciale. L'anguille d'Amérique est présente sur le littoral de la baie de Mitis et possède un statut d'espèce préoccupante au provincial et menacée au fédéral. Le saumon atlantique qui remonte la rivière Mitis fait partie des cinq populations du Québec et des maritimes qui sont évaluées par Pêche et Océans Canada afin d'être ajoutées à la Liste des espèces en péril de la *Loi sur les espèces en péril au Canada*.

Ce secteur est aussi fréquenté par le capelan qui vient y frayer la nuit de façon irrégulière d'année en année. À la suite de la consultation du document synthèse du Réseau des observateurs du capelan 2013 de Pêches et Océans Canada, entre 2002 et 2010, le capelan a été observé à quatre reprises sur les plages de Métis-sur-Mer et en 2011, il y a eu une observation confirmée de sa fraie. Les données SIGHAP indiquent

que le fondule barré est plutôt retrouvé dans les marais, les estuaires et les barachois en eau douce ou saumâtre et n'est pas fréquent dans l'estuaire maritime. Sa présence à l'embouchure de la rivière Mitis est donc intéressante. L'habitat du poisson sur le site n'accueille pas autant d'abondance et de diversité ichthyenne qu'un site comme la baie de Rimouski (Nellis et coll. 2012). Cependant, huit espèces marines y ont été retrouvées par le passé et la distingue par cette particularité. La baie de Mitis s'affirme par son caractère maritime plus fort comparativement aux autres baies en amont de l'estuaire.

Pour ce qui est des mammifères marins, les possibilités de rencontrer le béluga du Saint-Laurent sont minces et plutôt reléguées au large ainsi que pour toutes autres espèces de cétacés pouvant être rencontrées dans l'estuaire maritime. Le mammifère marin d'intérêt pour ce site est assurément le phoque commun qui est observé régulièrement dans la baie de Mitis et en nombre important allant jusqu'à une vingtaine d'individus en octobre 2013 (ZIPSE). Il fut aussi remarqué dans l'embouchure de la rivière Mitis. La population de ce phocidé au sud de l'estuaire du Saint-Laurent est retirée du registre des espèces en péril pour des raisons de données insuffisantes, mais il reste que la population de ce phoque est mal connue et peu nombreuse. Le phoque commun de la population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent est toujours pertinent à considérer parmi les espèces sensibles au dérangement et à la perte ou la dégradation de l'habitat du poisson. Il faut mentionner que la faune ichthyenne de la baie de Mitis attire le phoque commun, mais aussi quelques phoques gris.

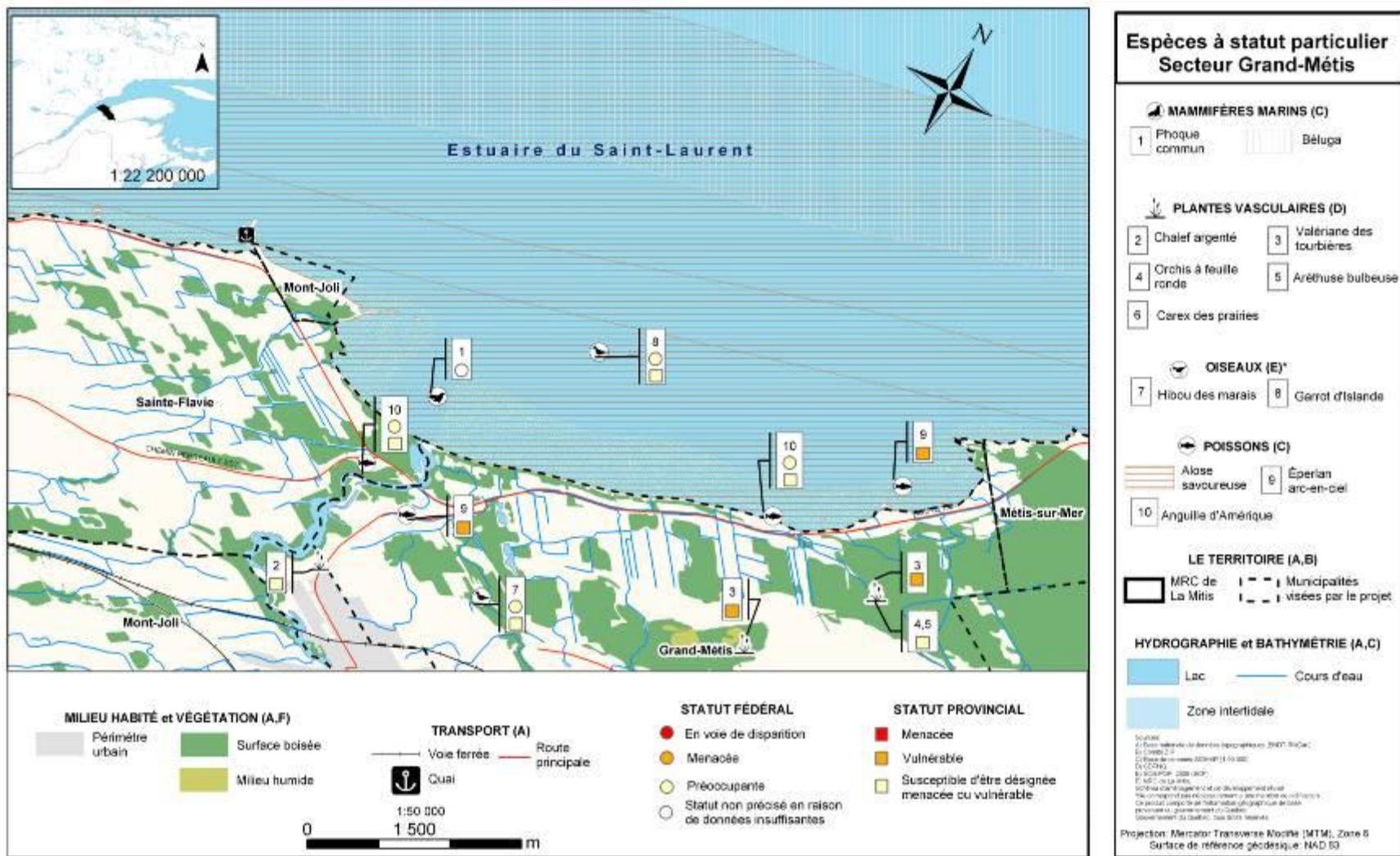


Figure 27. Espèces à statut particulier dans le secteur de la baie de Mitis.

5.8 Faune aviaire

La baie de Mitis comporte des caractéristiques attrayantes pour les oiseaux aquatiques. L'ensemble de la baie est d'ailleurs reconnu comme une aire de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA) (MDDEFP, 2014). Le niveau de protection des ACOA est de VI selon la classification de catégorie de protection de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN, 1994).

Ce site abrité des vents dominants a tout pour être une halte migratoire d'importance régionale. Il est composé d'une zone intertidale qui résume les principaux habitats littoraux du sud de l'estuaire maritime, soit : un marais à spartine alterniflore, une vasière à algues brunes, la présence de zostère marine, une côte à terrasse de plage, l'estuaire d'une rivière à saumon et une côte rocheuse. De plus, les invertébrés benthiques y sont nombreux et diversifiés (Vaillancourt et Lafontaine, 1999) ce qui offre une source de nourriture pour les oiseaux marins. Il s'agit donc, d'une aire de repos et d'alimentation pour la faune aviaire, mais aussi de nidification puisqu'on y retrouve une colonie de cormorans et de goélands sur l'Îlot Grand-Métis. À ce jour, plus de 150 espèces d'oiseaux y ont été observées, dont 8 espèces en péril (Larivée, 2011). La présence remarquable de l'oie des neiges demeure un des faits saillants de cette fréquentation avienne avec 10 750 individus en octobre 2013 (comité ZIPSE), ce qui en fait un site exceptionnel pour cette espèce dans le Bas-Saint-Laurent. L'eider à duvet, la mouette tridactyle, le canard noir et la macreuse à front blanc complètent le portrait des espèces marines les plus abondantes sur le site (Larivée, 2011).

Reliée à la zostère marine, dont elle se nourrit, la bernache cravant n'est plus observée sur le site depuis plus de 10 dix ans et ne semble pas y avoir déjà été très fréquente (Larivée, 2011). La diminution de l'étendue de la zostère marine, évaluée à une cinquantaine d'hectares en 1995 (Lemieux et Lalumière, 1995) à moins d'une dizaine d'hectares en 2013 (Comité ZIPSE), pourrait être une des explications de l'abandon du site par cette espèce.

Une espèce de canard de mer plongeur ayant un statut d'espèce préoccupante (COSEPAC), le garrot d'Islande de la population de l'Est au Canada, fréquente la baie de Mitis. Un inventaire hivernal axé sur ce canard en péril fut produit de décembre 2013 à avril 2014.

Trois stations d'observation ont été relevées sur le littoral; une à partir du quai de l'institut Maurice-Lamontagne (IML), une au niveau de la Pointe-aux-Cenelles et une à l'embouchure de la rivière Mitis. Les oiseaux étaient localisés à la lunette binoculaire (jumelles), puis comptés et sexés avec une lunette terrestre (téléscope). L'effort terrain a totalisé 12 heures (Figure 28).

Des groupes de garrots d'Islande furent observés 5 fois sur 6 lors du parcours (Tableau 3.) sur le site. La banquise qui recouvrait l'ensemble de la baie de Mitis entre décembre et le début de janvier fut un facteur limitant pour ces



Figure 28. Observation du garrot d'Islande à partir du rivage englacé

plongeurs. C'est pendant cette période que des groupes de 85 à 145 individus furent observés au niveau des bas estrans libres de glaces fixes entre Sainte-Luce et Sainte-Flavie. Aussitôt que la glace s'est morcelée lors de tempêtes en février, l'espèce est revenue fréquenter l'intérieur de la baie de Mitis. Des petits groupes furent alors observés un peu partout sur le site, mais les plus grands nombres oiseaux se concentraient en radeaux entre l'extrémité est de la Pointe-aux-Cenelles et le début de la vasière à blocs glaciels à l'est de l'Îlot Grand-Métis autant à marée haute que basse (Figure 29).

Tableau 3. Observation du garrot d'Islande entre le 18 décembre 2013 et le 18 avril 2014

Mentions du nombre de garrots d'Islande par dates en 2013-2014						
Date	18-déc-13	05-janv-14	21-févr-14	12-mars-14	01-avr-14	18-avr-14
Glace	Banquise	Partielle	Flottante	Flottante	Eau libre	Eau libre
Marée	Montante	Baissante	Basse	Baissante	Montante	Baissante
Nb. Individus	0	30	45	70	170	220

Pour la partition entre les sexes, il ressort une moyenne d'environ 20 % de femelles et 80 % de mâles.

L'alimentation semblait être l'activité principale pratiquée par ce canard plongeur sur le site, mais des comportements de repos, de vol, de toilettage et de parade nuptiale ont aussi été observés dans une moindre mesure. Les canards s'alimentaient toujours en eau libre au-dessus des zones infralittorales et médiolittorale. La plus forte concentration d'individus observée au même endroit 4 fois sur 6 (Figure 28) correspond à l'emplacement d'un banc d'algues brunes accompagnées de zostère marine et de la plus haute abondance d'invertébrés benthiques dans la baie selon Vaillancourt et Lafontaine en 1999. La zostère marine se trouve concentrée dans ce secteur (comité ZIPSE).



Figure 29. Localisation de l'emplacement utilisé par les plus grands nombres de garrots d'Islande et des trois stations d'observation

Compte tenu de nombreuses mentions historiques du garrot d'Islande entre Sainte-Flavie et Grand-Métis (Larivée, 2013) et des observations récentes, la baie de Mitis constitue une aire d'hivernage annuelle pour ce canard. Les aires d'hivernage pour le garrot d'Islande sont importantes pour sa survie et des activités de protection seraient appropriées pour la baie de Mitis (Environnement Canada, 2013). Un inventaire régulier sur le site serait également approprié afin d'assurer le suivi de cette population hibernante dans le temps. Finalement, le haut potentiel avifaunique donne au site une valeur de conservation et les activités de sensibilisation citoyennes entamées par les Jardins de Métis, le comité de protection de l'embouchure de la rivière Mitis et le comité ZIPSE devraient être poursuivies.



Figure 30. Garrot d'Islande mâle

6. Discussion et choix des sites

La baie de Mitis est une vaste étendue littorale peu profonde qui permet l'établissement d'une végétation marine abondante. Cette dernière procure des habitats propices à plusieurs espèces animales à divers stades de leur cycle biologique. De fait, la végétation et les communautés d'invertébrés et de petits poissons qu'elle supporte constituent des espèces fourragères pour des consommateurs telles qu'une faune aviaire abondante, des poissons et mammifères prédateurs. La présence sentinelle de 3 espèces de poissons en péril, de nombreux phoques communs et de sauvagine en abondance, dont un canard de mer à statut précaire, en témoigne. L'habitat du poisson y est important et sa chaîne alimentaire ressautte une suite de lien qui en fait un site presque aussi riche que la baie de Rimouski ou du Bic. Pour toutes ces caractéristiques, et parce qu'elle se démarque par sa faune marine plus accentuée que d'autres baies bas-laurentiennes en amont, la baie de Mitis mérite d'être protégée.

Puisque les herbiers de zostère marine sont des habitats regroupant des espèces à la base de la chaîne trophique, des travaux de restauration sont fort appropriés. Plusieurs caractéristiques physiques ont été identifiées afin de déterminer les critères de transplantation optimale par Lemieux et Lalumière en 1993. Ces critères sont présentés et comparés aux données récoltées dans la baie de Mitis (Tableau 4).

Tableau 4. Comparaison des critères de transplantation de zostère marine selon Lalumière et Lemieux (1993) et de la caractérisation de la baie de Mitis (2013)

Critères de transplantation	Selon Lalumière et Lemieux (1993)	Selon la caractérisation de la baie de Mitis (2013)
Configuration de la côte	Vastes battures, baie, anse ou lagune protégées de l'action des vagues et du vent	Baie et Batture larges entre 700 et 1 200 m protégées des vents dominants du N-O.
Sédiments	Fin (sable, limon argile)	Fin présence de sable limon et argile et de graviers en surface
Profondeur d'eau	≤ 2,5 m par rapport au NMM	Entre -0,70 et -1,5 m par rapport au NMM
Salinité	Entre 5 à 30 ‰	26 ‰
Micro -topographie	Présence d'eau résiduelle à marée basse (cuvette)	Présence de nombreuses cuvettes, notamment autour de blocs glaciels
Pente bas estran	≤ 0,2 %	Entre 0,12 à 0,3 %
Vitesse du courant	≤ 20 cm/s et ≤ 40 cm/s	Entre 10 et 30 cm/s

La configuration de la côte démontre une baie et une large batture allant jusqu'à 1,2 km qui est protégé en partie des vents dominants en provenance du nord-ouest grâce à la Pointe-aux-Cenelles. Par contre, la baie de Mitis est exposée aux vents et aux vagues de tempête provenant du nord-est (Figure 1). Dans la baie de Mitis, le bas estran présente des sédiments de sable, limon et argile et on dénote la présence de quelques graviers. Dans la baie de Mitis on retrouve des plants de zostères marines entre -0,7 m et -1,5 m de

profondeur par rapport au niveau moyen des mers (NMM) (Figure 23). Selon les critères de Lalumière et Lemieux (1993), les transplantations doivent se réaliser sous une profondeur de -2,5 m par rapport au NMM. Les données de salinité récoltées durant le mois de novembre 2013 présentent une moyenne de la salinité de 26 ‰. La présence de plusieurs cuvettes dans la baie de Mitis principalement autour des nombreux blocs glaciels présente une microtopographie propice à la transplantation de zostère. La pente des profils réalisée dans la baie de Mitis montre une pente variant entre 0,12 et 0,3 %. De plus, quatre profils sur les cinq réalisés présentent une pente inférieure à 0,2 %. Enfin, quelques valeurs de vitesse de courant de la marée montante ont été prises et se situent entre 10 et 30 cm/s.

En comparant les critères de transplantation à ceux relevés dans la baie de Mitis, on constate que la transplantation est possible dans la baie de Mitis. Cependant, certains critères sont en partie respectés. Notamment, au niveau de la configuration de la baie qui présente une bonne protection au niveau des vents dominants (N-O), mais peu de protection face au vent de tempête (N-E). Aussi au niveau de la profondeur d'eau de la baie de Mitis, qui se retrouve au-dessus des critères retenus. Cependant, des essais de plantation réalisés à L'Isle-Verte en 1990 ont démontré de bons résultats sur des sites situés à des profondeurs variant entre -0,79 m et -1,37 m (Lalumière 1991).

Cette caractérisation a démontré que les baies de Rimouski et Mitis sont près géographiquement, mais aussi au niveau de plusieurs facteurs physiques comme la profondeur d'eau, la distance à la côte, au niveau des paramètres physico-chimiques ainsi que la présence d'une rivière.

Ainsi, nous recommandons la transplantation expérimentale dans la baie de Mitis d'une centaine de mottes de zostère marine en provenance de la baie de Rimouski. Pour ce faire, des sites de banc donneurs et de plantation ont été identifiés principalement grâce aux paramètres de profondeur d'eau et de distance à la côte. En observant les figures 23 et 24, on constate que la profondeur de -1 m et une distance à la côte de 250 m sont des limites à utiliser. Donc, les sites de bancs donneurs se retrouvent entre les sites D et E (Figure 4) et que les sites de transplantation ayant des paramètres comparables se situent au niveau des sites B et A (Figure 6).

7. Références

- Bachand, E. (2011). Caractérisation de l'embouchure de la rivière Mitis, Rapport remis au Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire, 16 p.
- Bernatchez, P. et J.-M. Dubois. 2004. Bilan des connaissances de la dynamique de l'érosion des côtes du Québec maritime laurentien, *Géographie physique et quaternaire*, vol. 58, n° 1, p. 45-71.
- Bernatchez, P., C. Fraser, S. Friesinger, Y. Jolivet, S. Dugas, S. Drejza et A. Morissette (2008). *Sensibilité des côtes et vulnérabilité des communautés du golfe du Saint-Laurent aux impacts des changements climatiques*, Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, UQAR. Rapport de recherche remis au Consortium OURANOS et au FACC, 256 p.
- Bernatchez, P., Fraser, C., Lefaiivre., 2008. *Effets des structures rigides de protection sur la dynamique des risques naturels côtiers : Érosion et submersion*. Comptes rendus de la 4^e conférence canadienne sur les géorisques : des causes à la gestion. Presse de l'Université Laval, Québec, 594 p.
- Conseil Régional de l'environnement, CRE– Laurentides, 2009. La trousse des lacs – La conductivité, 3 p.
- Côté, M., C. Leblanc-Jomphe et N. Samuel-Leduc. 2013. Portrait biologique de la zone côtière de Grand-Métis et de Métis-sur-Mer En date du 11 au 13 octobre 2013. Rapport réalisé dans le cadre du cours Gestion intégrée des zones côtières. GEO 301-09. Université du Québec à Rimouski. 10 décembre 2013
- Dionne, J-C. et Poitras, S. 1998. «Lithologie des cailloux de la baie de Mitis, rive sud de l'estuaire maritime du Saint-Laurent (Québec) : un exemple de transport glaciaire et glacié complexe. *Géographie physique et quaternaire*, vol. 52, n° 1, p. 107-122.
- Environnement Canada, 2013, Plan de gestion du Garrot d'Islande (*Bucephala islandica*), population de l'Est, au Canada. Série de Plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril, Environnement Canada, Ottawa, iv + 16 pages.
- Étongué Mayer, R. Y. Roche et D. Mouafo (2002). Dictionnaire des termes géographiques contemporains, Montréal : Guérin, 343 p.
- Joyal, G. et Morissette, A. (2013) Évolution côtière micro-échelle et mise au point d'un indice de sensibilité géomorphologique des plages (ISGP), *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, n° 3, p. 353-368.
- Juneau, M-N. Bachand,É. et Lelièvre-Mathieu, A. 2012. Restauration et aménagement du littoral; Guide de bonnes pratiques du Bas-Saint-Laurent, Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire, Rimouski, Québec, 40p.
- Lalumière, R. 1991, Essais de transplantation de zostère marine à l'Isle-Verte, Québec (1990), Service canadien de la faune, Environnement Canada, 55p.
- Lalumière, R et Lemieux C. 1993. Guide de transplantation de la zostère marine (*Zostera marina* L.). Rapport présenté par le Groupe Environnement Shooner inc. au Service canadien de la faune, 17p. + annexe.

- Larivée, J., 2011, L'embouchure de la rivière Mitis, Le Kakawi, Volume 32, numéro 2, Novembre 2011, Publié par le Club des ornithologues du Bas-Saint-Laurent inc. Faits saillants de l'été 2011 et compte rendu des observations de l'été 2010.
- Larivée, J., 2013, Mentions du Garrot d'Islande dans la baie de Mitis, Liste produite le 19 décembre 2013, Club des ornithologues du Bas-Saint-Laurent.
- Lemieux, C. et R Lalumière. 1995. Répartition de la zostère marine (*Zostera marina*) dans l'estuaire du fleuve Saint-Laurent et dans la baie des Chaleurs (1994). Rapport présenté au Service canadien de la faune, Environnement Canada préparé par le Groupe-conseil Génivar inc. 58 pp.
- Martel, M.-C., Provencher, L., Grant, C. Ellefsen, H.-F. et Pereira, S. 2009. Distribution et description des herbiers de zostère du Québec. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/050. viii + 37p.
- Ministère de Pêches et Océans Canada (MPO) (2011). *Marées, courants et niveaux d'eau, Service hydrographique du Canada (SHC)*. [En ligne]. <http://www.tides.gc.ca/french/Canada.shtml> (consulté le 12 janvier 2012).
- Ministère du Développement Durable de l'Environnement et des Parcs (MDDEFP) (2014). Registre des aires protégées [En ligne]. http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/registre/index.htm (consulté le 30 avril 2014).
- Nellis, P. 2013, Réseau des observateurs du capelan, Trousse de l'observateur – 2013, Division de la gestion des océans, Pêches et Océans Canada, 38p.
- Nellis, P., Dorion D., Pereira, S., Ellefsen, H.-F. et Lemay, M. 2012. Suivi de la végétation et des poissons dans six zosteraies au Québec (2005-2010). Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat.2985: x+96 p.
- Quintin, C., M.-N. Juneau et M. Lajoie. 2010. *Côtes à côtes face aux risques côtiers*, Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire, Rimouski, Québec.
- SIGHAP (2001). *Système d'information pour la gestion de l'habitat du poisson*, Ministère de Pêches et Océans Canada. [En ligne]. http://sighap-fhamis.qc.dfo-mpo.gc.ca/cartes/sighap2-1/selection_francais/selection.html (consulté le 10 janvier 2012).
- Vaillancourt, M.-A et C. et Lafontaine. 1999. Caractérisation de la baie de Mitis. Rapport produit pour les Jardins de Métis. 186 pages.