

# RESTAURATION D'HABITATS CÔTIERS SUR LA RIVE SUD DE L'ESTUAIRE DU SAINT-LAURENT :

## CARACTÉRISATION SOMMAIRE



**Rapport final**

**Présenté à**

**Pêches et Océans Canada**

**Février 2019**

**ÉQUIPE DE RÉALISATION DU COMITÉ ZIP DU SUD-DE-L'ESTUAIRE**

**Étienne Bachand**, M.Sc., Directeur adjoint

**Chantal Quintin**, M.Sc., Chargée de projets

**Francis Bonnier-Roy**, M.Sc., Géographe

**Marie-Noëlle Juneau**, M.Sc., Géomorphologue littorale

**Christine Isabelle**, Technicienne, biologiste

**Érica Trottier**, Technicienne

Le projet intitulé « *Restauration d'habitats côtiers sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent* » a été rendu possible grâce à une contribution du Fonds pour la restauration côtière de Pêches et Océans Canada.

**COMITÉ DE RÉVISION**

Françoise Bruaux, directrice du Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire

**Photographies de la page couverture :**

Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire

## Remerciements

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la collecte de données sur le terrain, à la rédaction et la révision de ce rapport. Nos remerciements vont également à la Chaire de recherche en géoscience côtière de l'Université du Québec à Rimouski pour la transmission de données en zone côtière. Nous remercions également Jonathan Pothier, Philippe Bois et Jean-Étienne Joubert de l'équipe du comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire pour leur assistance technique et leurs précieux conseils sur le terrain. Finalement, nous tenons à remercier tous les propriétaires riverains de Berthier-sur-Mer à Les Méchins que nous avons croisés sur le terrain pour les échanges qui fut riche en connaissance du milieu.

### **CITATION RECOMMANDÉE :**

Quintin C., Bonnier-Roy, F., Juneau, M-N et Bachand, É., 2019. Restauration d'habitats côtiers sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent : Caractérisation sommaire. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire. Rapport final remis à Pêches et Océans Canada dans le cadre du projet intitulé « Restauration d'habitats côtiers sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent », Rimouski, 22 p + annexes.

## Table des matières

1.	Mise en contexte .....	1
2.	Méthodologie .....	2
2.1.	Description du territoire à l'étude.....	2
2.2.	Analyse multicritère .....	3
2.2.1.	Numérisation des habitats côtiers.....	3
2.2.2.	Segmentation .....	4
2.2.3.	Préanalyse .....	6
2.2.4.	Validation sur le terrain.....	7
3.	Résultats .....	9
3.1.	Sites retenus pour une action de restauration côtière .....	9
3.2.	Répartition des sites retenus selon les MRC .....	10
3.3.	Répartition des sites retenus selon la caractérisation côtière .....	11
4.	Types d'actions de restauration côtière à privilégier sur les sites retenus .....	14
4.1.	Recharge de la plage en sédiment .....	14
4.2.	Revégétalisation .....	16
4.3.	Génie végétal et reprofilage de talus .....	17
4.4.	Renatularisation de l'artificialité .....	18
4.5.	Éradication ou contrôle des plantes exotiques envahissantes .....	19
5.	Conclusion .....	20
6.	Références.....	21
	Annexes .....	22

## Liste des figures

Figure 1. Localisation du territoire à l'étude. ....	2
Figure 2. Schéma méthodologique des étapes menant à l'identification des sites retenus pour une action de restauration côtière.....	3
Figure 3. Limite des formations végétales utilisée pour la numérisation des habitats côtiers (source : Bernatchez et Quintin, 2016). ....	4
Figure 4. Quelques exemples de sites retenus suite à la visite sur le terrain à l'été 2018 .....	8
Figure 5. Potentiel d'actions de restauration côtière sur le territoire de la ZIPSE (excluant les îles) .....	9
Figure 6. Classification des sites retenus pour une action de restauration côtière sur le territoire de la ZIPSE.....	9
Figure 7. Diagramme des fréquences relatives de la longueur (m) des sites retenus pour une action de restauration côtière.....	10
Figure 8. Répartition du nombre des sites retenus pour une action de restauration côtière selon les MRC du territoire de la ZIPSE.....	11
Figure 9. Répartition des sites retenus pour une action de restauration côtière selon la nature de la côte. ....	12
Figure 10. Répartition des sites retenus pour une action de restauration côtière selon le type de côte.....	13
Figure 11. Illustration d'un exemple d'une recharge de plage en sédiment, Notre-Dame-du-Portage. Source : ZIPSE 2018.....	15
Figure 12. Illustration d'un exemple de revégétalisation d'un marais côtier sur le schorre inférieur à l'aide d'un banc donneur. Source : ZIPSE, 2018. ....	16
Figure 13. Illustration d'un exemple de revégétalisation sur le schorre supérieur à l'aide de semis. Source : ZIPSE, 2018. ....	16
Figure 14. Illustration d'un exemple d'une stabilisation et reprofilage d'un talus. Source : Écogénie. ....	17
Figure 15. Illustration d'un exemple de renaturation d'une structure de protection. Source : Écogénie. ....	18
Figure 16. Illustration de techniques d'éradication et de contrôle de plantes exotiques envahissantes. Source: OBAKIR.....	19

Figure 17. Capture d'écran de l'outil cartographique sur Google Drive des sites potentiels de  
restauration côtière..... 20

## Liste des tableaux

Tableau 1. Description des critères choisis pour la sélection des sites nécessitant une action de restauration côtière.....	5
Tableau 2. Classification des segments d'habitats côtiers selon les critères .....	6
Tableau 3. Sites présélectionnés suite au pointage des critères de la préanalyse .....	7

## 1. Mise en contexte

Depuis 2011, le Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire (ZIPSE) travaille activement à la restauration d'habitats côtiers, avec les organismes et communautés côtières. Huit projets de restauration ont déjà été réalisés dans différents types d'habitats côtiers. Ainsi la ZIPSE désire poursuivre ses efforts de restaurations d'habitats côtiers sur son territoire afin d'augmenter la capacité de résilience des habitats côtiers à s'adapter aux effets des changements climatiques et aux pressions exercées par les activités humaines.

À l'automne 2017, la ZIPSE a amorcé le projet intitulé : *Restauration d'habitats côtiers sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent*. Financé par le Fonds pour la restauration côtière de Pêches et Océans Canada, le projet d'une durée de 5 ans vise la restauration de secteurs comportant une diversité d'habitats côtiers clés afin d'augmenter leur résilience face aux changements climatiques et d'atténuer les menaces pesant sur les populations de poissons fourragères typiques de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent. Plus spécifiquement, le projet a comme objectifs de :

- Procéder à une caractérisation sommaire des habitats côtiers entre Berthier-sur-Mer et Les Méchins afin de cibler et prioriser les sites nécessitant des actions de restauration côtière;
- Accomplir une caractérisation approfondie (physique et biologique) des sites visés pour la restauration, et ce, afin de déterminer les actions adéquates à entreprendre en fonction des caractéristiques du milieu;
- Réaliser la restauration de cinq sites;
- Favoriser et renforcer la capacité des collectivités locales à maintenir et restaurer les habitats aquatiques;
- Effectuer le suivi des sites restaurés.

Le présent document constitue le rapport final de la première étape de ce vaste projet, soit la caractérisation sommaire des habitats côtiers du territoire de la ZIPSE. Cette caractérisation permettra de répondre à l'un des objectifs du projet, c'est-à-dire l'identification de sites potentiels susceptibles de recevoir des actions de restauration côtière à l'échelle du territoire. Il présente la méthodologie associée à cet objectif ainsi que les principaux résultats.

## 2. Méthodologie

### 2.1. Description du territoire à l'étude

Le territoire de la ZIPSE est composé d'une grande diversité d'habitats côtiers. Situés dans la zone de balancement de la marée de l'estuaire moyen et maritime, ces derniers sont essentiels pour plusieurs espèces ichthyologiques d'importance pour la région du sud de l'estuaire du Saint-Laurent. Or, au cours des dernières décennies, les habitats côtiers ont subi de nombreuses perturbations telles que la fragmentation, la dégradation ou la perte d'habitats de même que l'empiètement par des remblais ou des infrastructures rigides. Ces menaces à l'intégrité des habitats côtiers agissent comme des facteurs de stress pouvant nuire aux populations de poissons qui en dépendent, ainsi qu'à leurs prédateurs. De ce fait, il est essentiel de cibler les sites nécessitant des actions de restauration côtière. Le territoire à l'étude correspond à celui de la ZIPSE. Il s'étend à partir de la limite ouest de la MRC de Montmagny jusqu'à la limite est de la MRC de La Matanie (Figure 1).

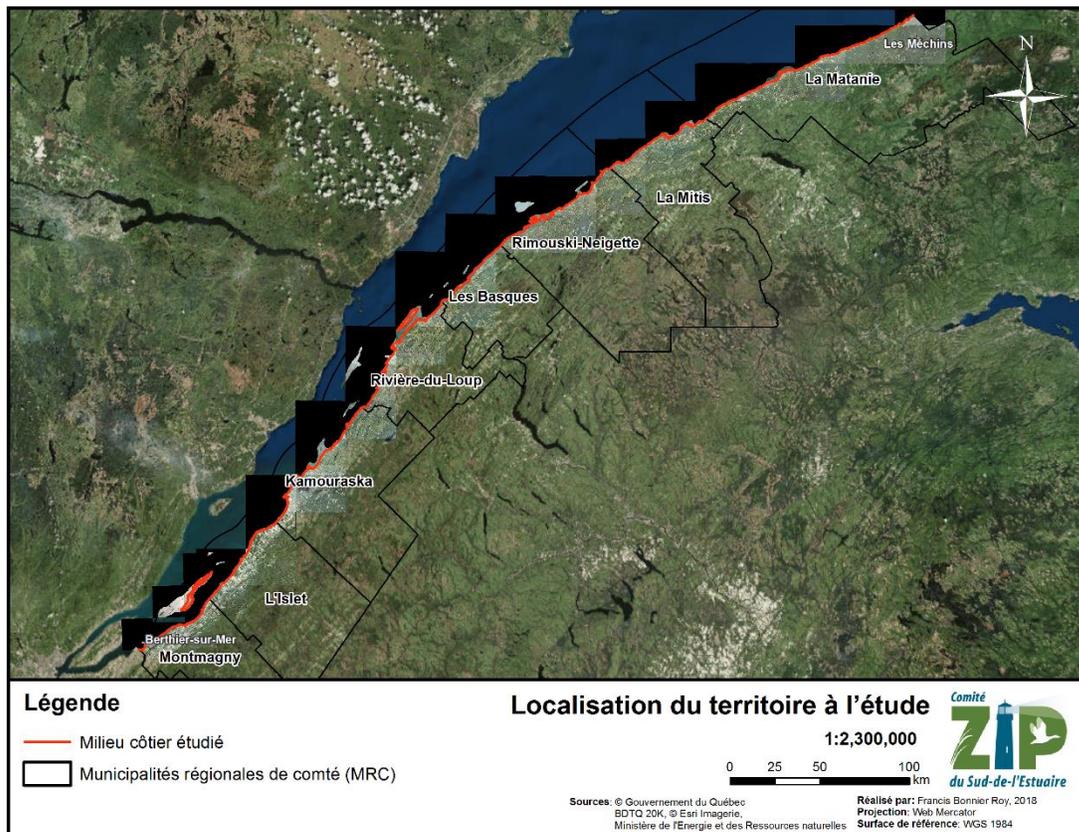


Figure 1. Localisation du territoire à l'étude.

## 2.2. Analyse multicritère

L'identification des sites nécessitant une action de restauration côtière est basée sur une analyse multicritère en cinq grandes étapes (Figure 2). La méthodologie consiste tout d'abord à numériser les habitats côtiers dans un Système d'Information Géographique (SIG) à partir d'imageries aériennes les plus récentes et l'aide des données recueillies. Par la suite, la côte est divisée en segments homogènes selon les critères choisis pour l'analyse. Une préanalyse est ensuite réalisée afin d'identifier les sites qui pourraient potentiellement bénéficier d'une action de restauration. Au cours de la quatrième étape, les sites ont fait l'objet d'une validation sur le terrain afin de confirmer l'intérêt pour de possibles interventions. Enfin, seuls les sites retenus ont fait l'objet d'une description dans une base de données spatialisée intégrée dans un SIG.

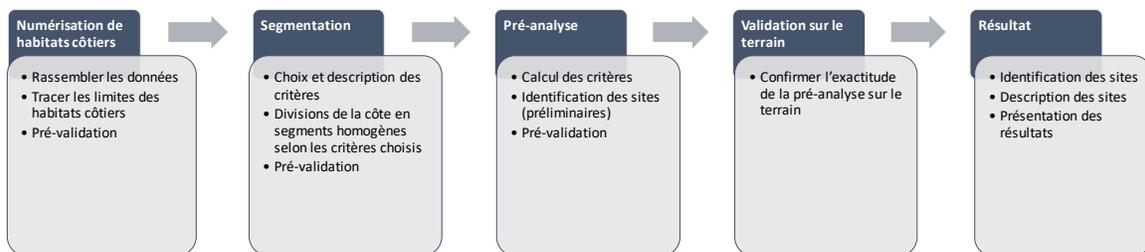


Figure 2. Schéma méthodologique des étapes menant à l'identification des sites retenus pour une action de restauration côtière.

### 2.2.1. Numérisation des habitats côtiers

La numérisation des habitats côtiers nécessite trois étapes. Tout d'abord, une recherche sur les photographies aériennes disponibles a permis de rassembler l'information nécessaire pour amorcer ce volet. Ensuite, les limites des habitats côtiers ont été numérisées au 1 : 800 dans un SIG (ArcGIS 10.1 et 10.5), à partir des mosaïques d'orthophotographies de 2015 fournies par le Ministère de l'Energie et des Ressources Naturelles (MERN).

Les limites tracées des habitats côtiers naturels correspondent à celle des formations végétales situées dans la zone de balancement de la marée (Figure 3). Dans les milieux sableux, les limites correspondent aux pleines mers supérieures de grande marée et dans les marais maritimes elles font référence à l'interface entre le schorre inférieur et supérieur. Ces lignes de référence sont plutôt constantes et stables, ce qui constitue la meilleure méthode à utiliser pour les côtes meubles dans une optique d'évolution côtière. De plus, lorsqu'il y a absence d'un haut de plage végétalisé, la limite supérieure des structures de protection (par exemple, enrochement, muret) est utilisée et en présence d'une falaise, c'est la rupture de pente au haut de la falaise qui est utilisée comme ligne de référence. L'ensemble de la côte du territoire de la ZIPSE ainsi que les îles habitées ont été numérisées représentant un total linéaire de 624 km.

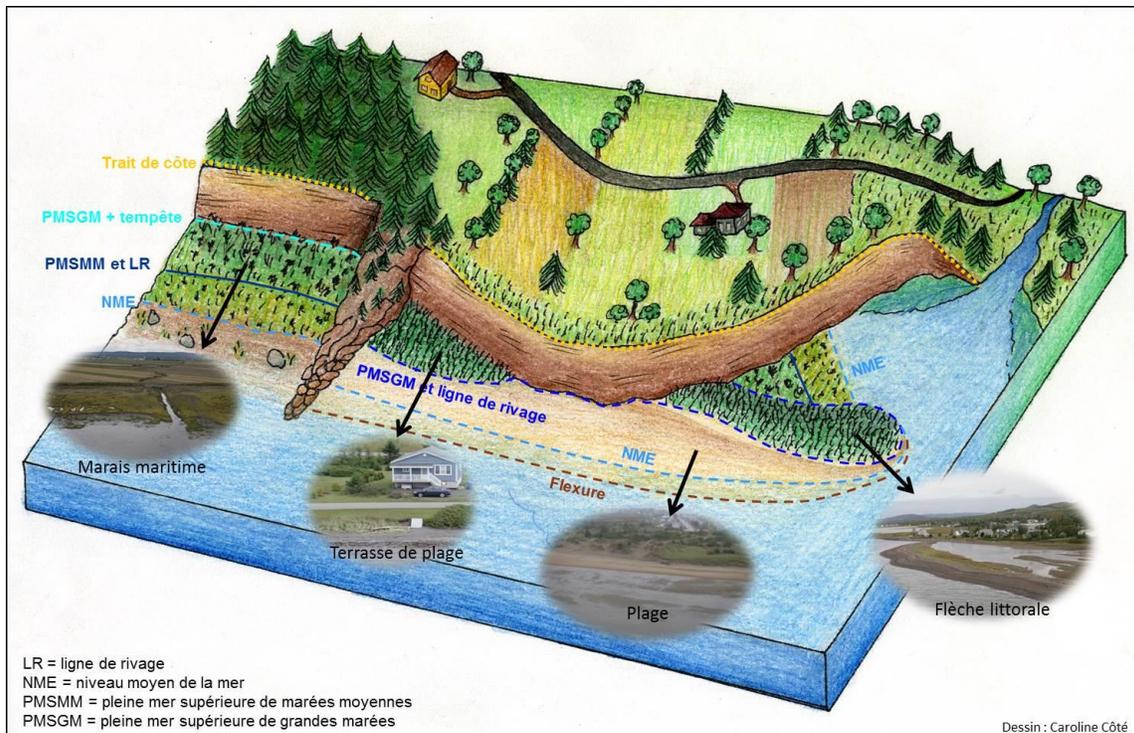


Figure 3. Limite des formations végétales utilisée pour la numérisation des habitats côtiers (source : Bernatchez et Quintin, 2016).

### 2.2.2. Segmentation

La segmentation consiste à diviser la côte en segments côtiers homogènes selon des caractéristiques spécifiques. Un nouveau segment est déterminé dès qu'un critère subit un changement sur une longueur minimale d'environ 5 m. À l'aide des données disponibles et selon l'expérience acquise par l'équipe de la ZIPSE au cours des dernières années sur la restauration côtière, cinq critères ont été choisis (Tableau 1). Ainsi, 10 154 segments ont été caractérisés selon les critères de sélection des sites.

**Tableau 1. Description des critères choisis pour la sélection des sites nécessitant une action de restauration côtière**

<b>Critères</b>	<b>Description</b>	<b>Justification du choix du critère</b>	<b>Source d'information</b>
Habitats côtiers	Présence ou absence des habitats suivants : Plage, marais, zosténaie, haut de plage végétalisé	Habitats côtiers clés pour la faune ichthyologique. Ils contribuent à la diversité écologique du milieu et sont des écosystèmes d'intérêts pour des travaux de restauration côtière.	Mosaïques d'orthophotographies de 2015 (MERN); Caractérisation côtière du LDGIZC (2010 et 2014); Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent (2013); Canards illimités Canada (2008 et 2012).
Nature de la côte	Nature de la côte selon les éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meuble;</li> <li>• Mixte;</li> <li>• Rocheuse;</li> <li>• Anthropique.</li> </ul>	La nature de la côte joue un rôle important sur la possibilité de faire une action de restauration côtière. Les milieux meubles et mixtes (substrat de sédiments meubles et/ou présence de la roche mère) sont des types d'environnements côtiers pertinents pour ce genre de travaux. Les environnements côtiers rocheux (ex. falaise rocheuse) et anthropiques (ex. zone portuaire) sont peu propices aux restaurations côtières.	Mosaïques d'orthophotographies de 2015 (MERN); Caractérisation côtière du LDGIZC (2010 et 2014).
Artificialité	Type d'artificialité selon les éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturelle (absence d'artificialité);</li> <li>• Artificialité déstructurée;</li> <li>• Artificielle.</li> </ul>	La présence d'une structure de protection sur la côte n'est pas toujours propice (ou optimale) à l'intervention d'une action de restauration côtière. Néanmoins, la présence d'une artificialité déstructurée peut être une occasion pour restaurer un milieu côtier perturbé. Une côte naturelle est la plus propice à recevoir une action de restauration côtière.	Mosaïques d'orthophotographies de 2015 (MERN); Caractérisation côtière du LDGIZC (2010 et 2014).
Proximité d'un accès	Distance entre un segment côtier et un accès public (route) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accessible : moins de 250 m;</li> <li>• Moins accessible : 250 à 500 m;</li> <li>• Non accessible : 500 m et plus.</li> </ul>	La proximité d'accès au segment côtier est une information pertinente afin de disqualifier les berges inaccessibles soit par des obstacles terrain jugés trop importants ou par une distance de marche trop importante depuis le dernier accès routier connu.	Base de données topographique du Québec (BDTQ) à l'échelle du 1 :20 000
Taux de déplacement	Évolution des habitats côtiers entre 2015 et 1990-93	Le taux de déplacement de la côte reflète la dynamique du milieu côtier. Il permet d'identifier les habitats en érosion, stable ou en accumulation. Cette information est essentielle afin de cibler des segments d'habitats favorables aux actions de restauration côtière.	Mosaïques d'orthophotographies de 2015 (MERN); Orthophotographies aériennes de 1990-93; Ligne de rivage du LDGIZC entre Pointe-au-Père et Les Méchins (1993).

### 2.2.3. Préanalyse

La préanalyse consiste à classer les segments côtiers à partir des critères choisis. La base de données est élaborée afin d'assigner une valeur aux critères pour chacun des segments d'habitats côtiers selon trois niveaux d'intervention soit : optimal (2), favorable (1), non envisageable (0) (Tableau 2). Une valeur de -100 était attribuée à un segment où toute intervention n'était pas propice aux techniques douces (par ex. zone portuaire) ou que la distance était un enjeu pour une action de restauration (plus de 500 m). Ainsi de cette façon ces segments étaient automatiquement discriminés dans l'analyse. Par la suite, la classification des segments est réalisée selon le pointage obtenu. Elle permet de prioriser d'éventuels tronçons côtiers favorables aux actions de restauration.

**Tableau 2. Classification des segments d'habitats côtiers selon les critères**

Critères	Éléments	Descriptif	Classification		
			Optimal (2)	Favorable (1)	Non envisageable (0)
Habitats côtiers	Plage	Segment côtier avec la présence d'une plage	2		
	Haut de plage végétalisé	Segment côtier avec la présence d'un haut plage végétalisé	2		
	Marais	Segment côtier avec la présence d'un marais	2		
	Zosténaie	Segment côtier avec présence de zostère	2		
Nature de la côte	Meuble	Segment côtier constitué de dépôts meubles	2		
	Mixte	Segment côtier constitué de dépôts meubles et rocheux		1	
	Rocheux	Segment côtier constitué rocheux			0
	Anthropique	Segment côtier anthropisé (zone portuaire)			-100
Artificialité	Naturelle	Segment côtier sans artificialité	2		
	Semi-artificielle	Segment côtier avec la présence d'artificialité déstructurée et remblai sans enrochement		1	
	Artificielle	Segment côtier avec la présence d'artificialité		1 Si habitat côtier présent	0 Si habitat côtier absent
Proximité d'un accès	Moins de 250 m	Segment côtier situé à moins de 250 m d'un accès public (routes)	2		
	Entre 250 et 500 m	Segment côtier situé entre 250 m et 500 m d'un accès public (routes)		1	
	Plus de 500 m	Segment côtier situé à plus de 500 m d'un accès public (routes)			-100
Taux de déplacement	Accumulation (> 0,2m/an)				0
	Stable (0,2 à -0,19 m/an)			1	
	Érosion faible (-0,2 à < -0,99 m/an)		2		
	Érosion élevée (-1 m/an à < -1,99 m/an)			1	
	Érosion très élevée (> -2m/an)				0

La classification a permis d'identifier 613 sites dont le pointage final était égal ou supérieur à 10 sur un maximum possible de 16. Ces sites présélectionnés ont fait l'objet d'une validation terrain au cours de l'été 2018, pour un total de 190 km à couvrir (Tableau 3).

Tableau 3. Sites présélectionnés suite au pointage des critères de la préanalyse

MRC	Municipalités	Longueur totale de côte (Km)	Nb sites à valider	Long. total des sites (Km)
<b>Estuaire moyen: 4 MRC</b>	21 municipalités	259	369	114,1
<b>Estuaire maritime: 4 MRC</b>	14 municipalités	364	244	76,2
<b>8 MRC</b>	<b>35 municipalités</b>	<b>624 Km</b>	<b>613 sites</b>	<b>190 Km</b>

#### 2.2.4. Validation sur le terrain

Une visite des sites présélectionnés par la préanalyse a été effectuée sur le terrain à l'été 2018, soit entre le 29 mai et le 20 juillet. Cette étape a permis de valider ou d'invalider le potentiel de restauration d'habitats côtiers pour chacun des sites.

Le territoire de la ZIPSE a été confié à deux équipes qui se sont partagé l'estuaire moyen et l'estuaire maritime. Plus précisément, une équipe a couvert de Berthier-sur-Mer à Rivière-du-Loup et l'autre de Cacouna à Les Méchins, excluant les îles. Une fiche d'informations a été complétée pour les sites retenus pour une action de restauration (Annexe 1). Les habitats côtiers caractérisés comprennent le schorre supérieur et inférieur du marais maritime, la plage et la haute plage et les herbiers de zostère. Les sites retenus ont été classés en deux catégories « coup de cœur » et « d'intérêt ». Un site est catégorisé coup de cœur parce qu'il est à la jonction de plusieurs enjeux/besoins pour la faune, flore, localité, touristique, etc. ou parce qu'il contient une valeur écosystémique exceptionnelle perturbée par une dégradation anthropique. Un site catégorisé d'intérêt est un habitat côtier où des actions pourraient être entreprises, mais que la priorité est moins élevée qu'un site « coup de cœur ». Néanmoins, il est important de ne pas négliger ces sites afin de prévenir leur dégradation et agir auprès des acteurs locaux et citoyens riverains. La Figure 4 illustre quelques exemples de sites coup de cœur et d'intérêt.



Figure 4. Quelques exemples de sites retenus suite à la visite sur le terrain à l'été 2018

### 3. Résultats

#### 3.1. Sites retenus pour une action de restauration côtière

L'analyse multicritère a mené à l'identification de 81 km de segments côtiers offrant un potentiel de restauration côtière, soit 14% de l'ensemble du territoire de la ZIPSE pour un total de 396 sites (Figure 5). Parmi les sites retenus, 142 sont considérés comme des coups de cœur, représentant un total de 28 km et 254 comme des sites d'intérêt représentant un total de 53 km (Figure 6).

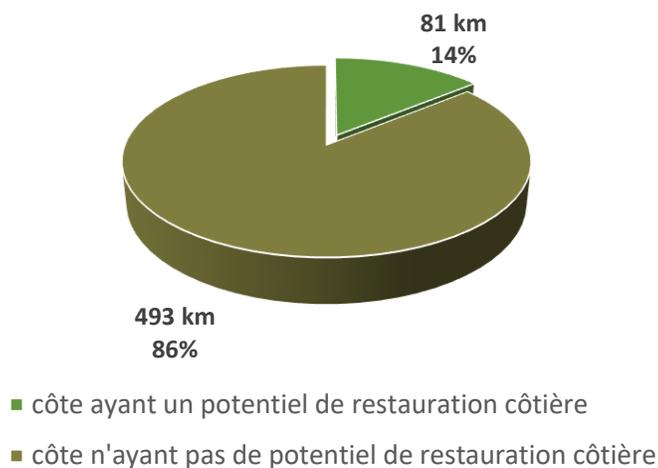


Figure 5. Potentiel d'actions de restauration côtière sur le territoire de la ZIPSE (excluant les îles)

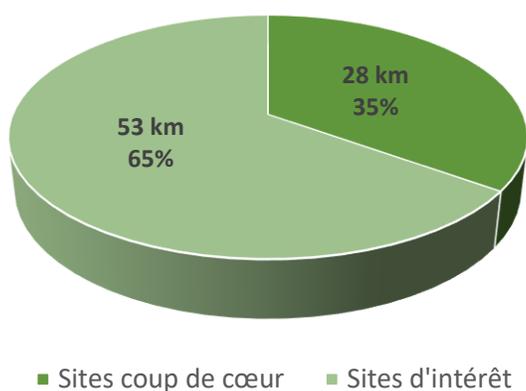


Figure 6. Classification des sites retenus pour une action de restauration côtière sur le territoire de la ZIPSE

La longueur des segments offrant un potentiel d'actions de restauration côtière varie d'un site à l'autre (Figure 7). Les résultats révèlent que plus de 60% des sites ont une longueur inférieure à 194 mètres et que 35% des sites ont une longueur entre 195 et 550 mètres.

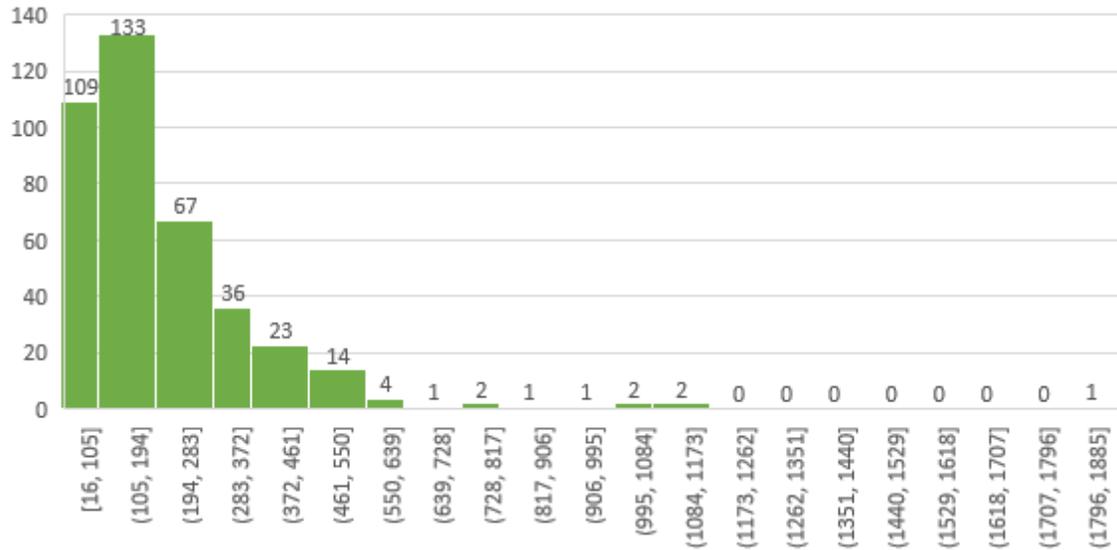


Figure 7. Diagramme des fréquences relatives de la longueur (m) des sites retenus pour une action de restauration côtière

### 3.2. Répartition des sites retenus selon les MRC

Les sites retenus pour une action de restauration côtière touchent les huit MRC du territoire de la ZIPSE (Figure 8). Les résultats indiquent que L'Islet contient le plus grand nombre de sites retenus soit 61 sites d'intérêt et 10 coups de cœur pour un total de 71. Vient ensuite la MRC de Rivière-du-Loup avec un total de 64 sites, dont 33 coups de cœur, soit le nombre le plus élevé de coups de cœur sur l'ensemble du territoire. La MRC de Kamouraska, de La Matanie, de Rimouski-Neigette et de Montmagny ont respectivement un total de 58, 54, 52 et 50 sites. Quant à la MRC des Basques et de La Mitis, le nombre de sites retenus est inférieur à 26, bien que la MRC de La Mitis possède une majorité de sites coup de cœur (13 sites classifiés sur 21).

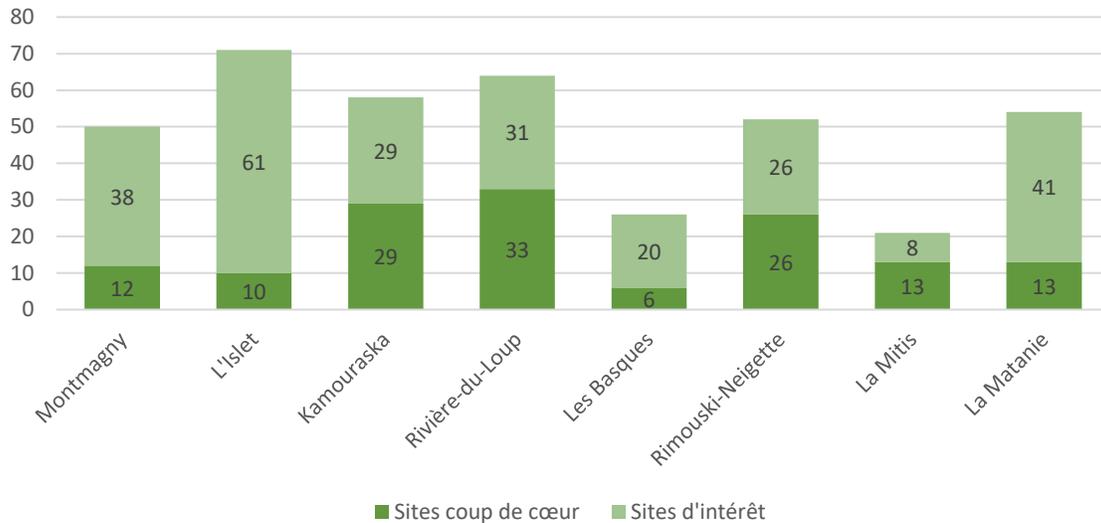


Figure 8. Répartition du nombre des sites retenus pour une action de restauration côtière selon les MRC du territoire de la ZIPSE

### 3.3. Répartition des sites retenus selon la caractérisation côtière

Les informations récoltées lors de la campagne sur le terrain ont permis d'établir la relation entre les sites retenus pour une action de restauration côtière et les principales caractéristiques de la côte soit sa nature et son type de côte.

La Figure 9 illustre les sites retenus selon la nature de la côte. Les résultats indiquent qu'ils sont situés pour la plupart sur des côtes naturelles et artificielles. De plus, les sites coups de cœur sont en majorité associés à la présence d'un ouvrage de protection. Cela indique que de nombreux projets sont possibles pour agir sur des secteurs où l'artificialité est soit déstructurée ou mal adaptée aux conditions locales, pouvant faire l'objet d'une naturalisation dans le contexte d'un projet de restauration d'habitat côtier.

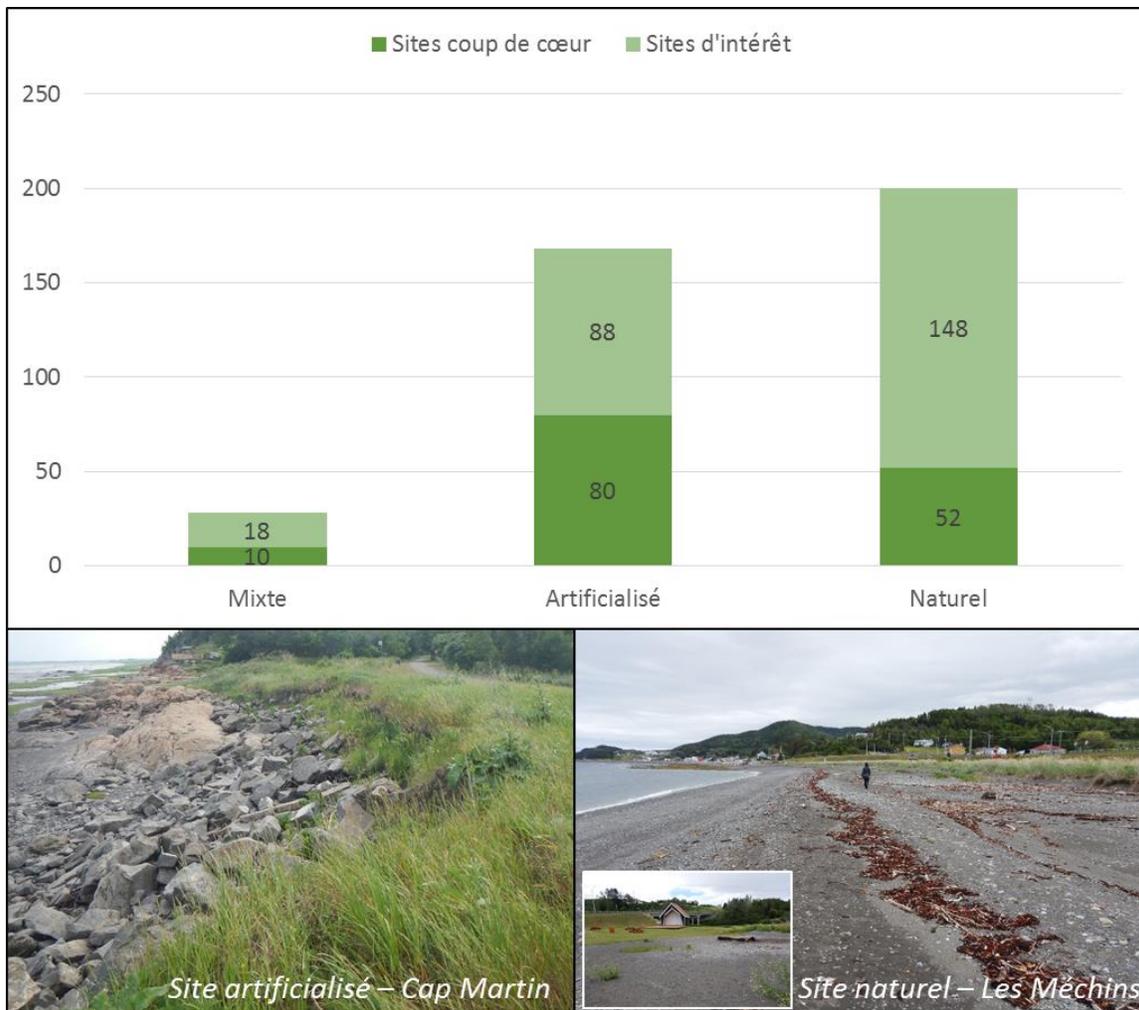


Figure 9. Répartition des sites retenus pour une action de restauration côtière selon la nature de la côte.

Les sites retenus se retrouvent sur une grande diversité de type de côte (Figure 10). Cependant, ils sont largement concentrés sur des côtes à terrasse de plage avec un total de 245 sites dont 156 d'intérêt et 89 coups de cœur. Viennent ensuite les sites situés sur les côtes à marais maritime avec un total de 111 sites dont 81 d'intérêt et 31 coups de cœur. Cette représentation des résultats est associée à plusieurs raisons. Tout d'abord, le type d'intervention privilégié par la ZIPSE en milieu côtier s'effectue principalement dans des environnements littoraux meubles (par ex. plages, marais). Ces environnements sont des secteurs généralement anthropisés donc plus accessibles. Quant au nombre de sites retenus associés à des falaises et des flèches littorales, ces sites peuvent demander plus de préparation ou exiger des efforts considérables pour leur restauration. Bien souvent le frein est au niveau de l'accessibilité, et ce malgré leur fort potentiel de restauration.

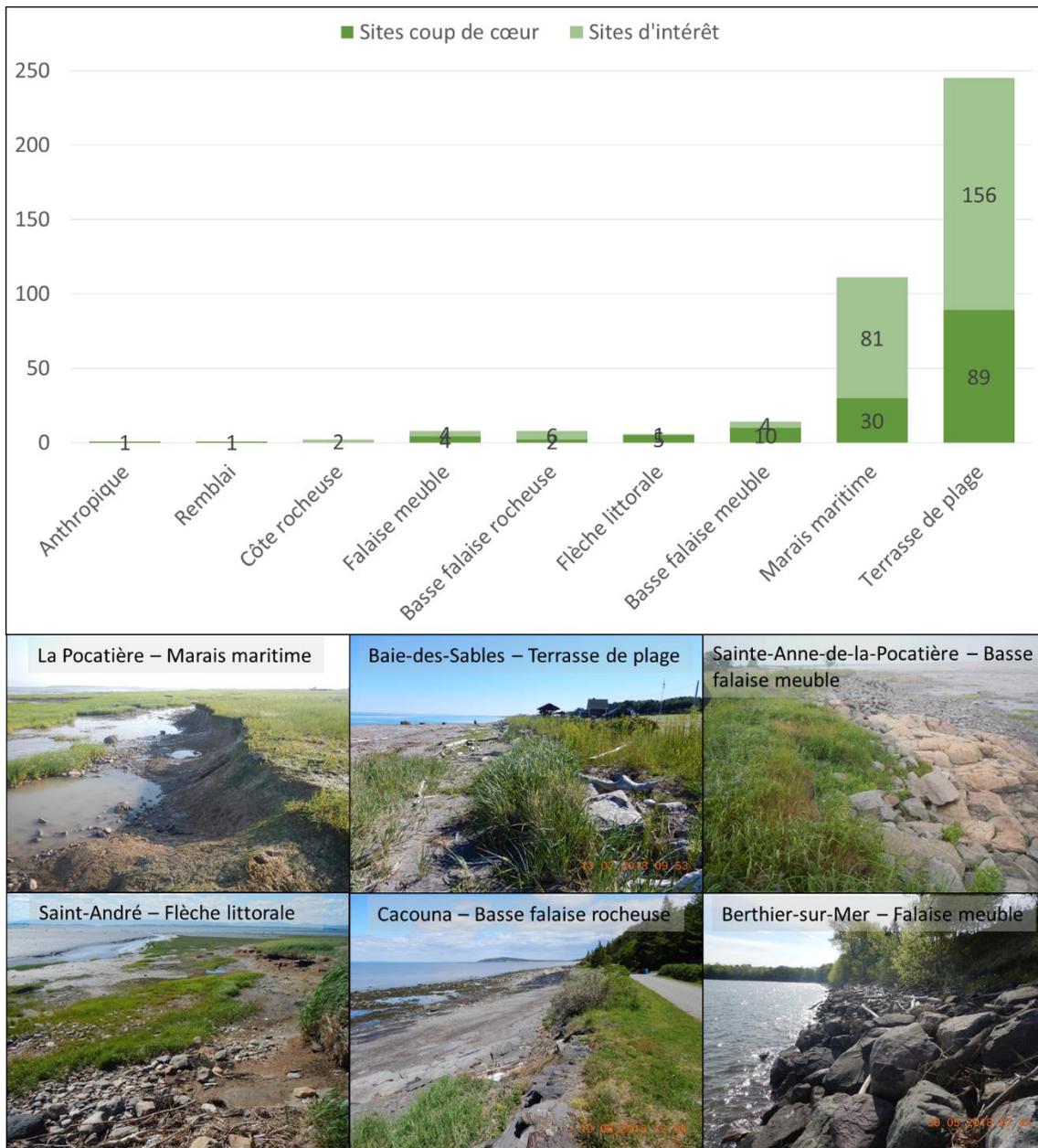


Figure 10. Répartition des sites retenus pour une action de restauration côtière selon le type de côte.

## 4. Types d'actions de restauration côtière à privilégier sur les sites retenus

Le littoral du Saint-Laurent et plus particulièrement celui de la rive sud de l'estuaire est particulièrement riche de par la présence d'une grande diversité d'habitats côtiers tels que des plages, des marais maritimes et des herbiers de zostère. Ces habitats offrent une panoplie de services écologiques. En effectuant des actions de restauration côtière respectant la dynamique naturelle de ces habitats ces derniers conservent leur rôle écologique. La ZIPSE privilégie ce genre d'actions. Parmi celles-ci mentionnons la recharge de plage en sédiment, une revégétalisation, un reprofilage du talus, une renaturation de l'artificialité et une éradication ou un contrôle des plantes exotiques envahissantes. Ces actions réalisées en prévention sont choisies en fonction des signes de dégradation observés de l'habitat côtier ainsi qu'au type d'habitats (Annexe 2). Les explications des interventions suivantes s'inspirent du guide « Restauration et aménagement du littoral; Guide de bonnes pratiques du Bas-Saint-Laurent » réalisé par la ZIPSE (Juneau *et al.*, 2012).

### 4.1. Recharge de la plage en sédiment

La recharge de plage en sédiment consiste à déposer une quantité de sédiments similaire à ceux déjà en place dans la zone d'intervention (Figure 11). Cette action permet ainsi d'accélérer le processus naturel d'engraissement de la plage. Progressivement, les vagues dissipées sur la recharge redistribueront le sable mis en place ce qui permettra de reprofiler et de rehausser peu à peu la plage. Cette action de restauration doit être accompagnée d'une végétalisation dans la partie supérieure de la plage afin d'accélérer l'accumulation du sable par les végétaux.

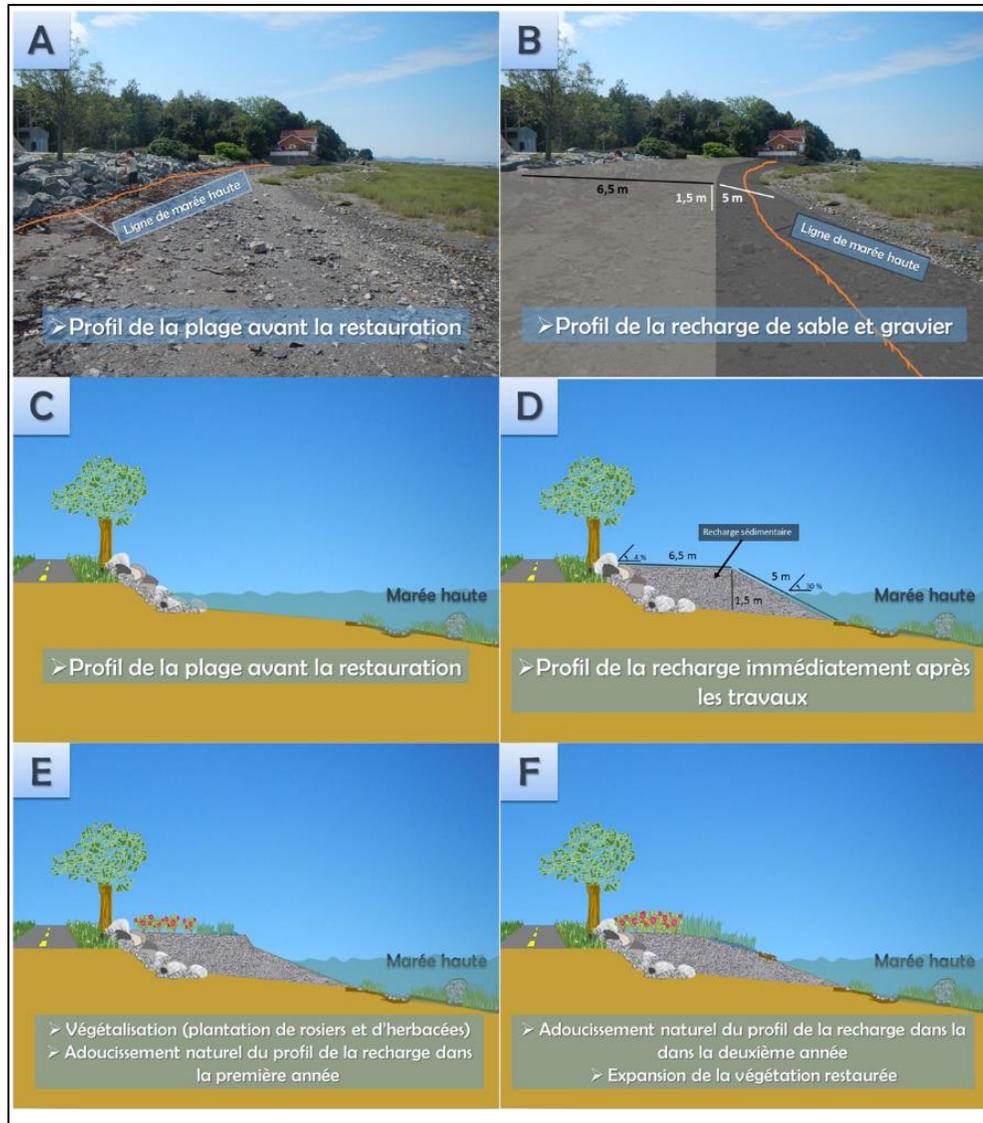


Figure 11. Illustration d'un exemple d'une recharge de plage en sédiment, Notre-Dame-du-Portage. Source : ZIPSE 2018

Extrait vidéo des travaux de la recharge : <https://www.youtube.com/watch?v=2g66vvXhXtc>

## 4.2. Revégétalisation

La revégétalisation consiste à recréer une zone de végétation suite à une intervention comme une recharge de plage en sédiment ou à densifier par de la végétation des zones dégradées. Plusieurs espèces de plantes indigènes adaptées au milieu côtier sont utilisées. Sur les plages, les graminées telles que l'élyme des sables d'Amérique sont le plus souvent employées. Dans les marais la spartine alterniflore dans la partie inférieure (Figure 12) et la spartine pectinée dans la partie supérieure est transplantée à partir d'un banc donneur (Figure 13). Dans les herbiers de zostère la transplantation à partir de banc donneur est aussi utilisée comme technique. Parfois dans les zones plus élevées les rosiers et les saules sont des espèces à privilégier dans la bande riveraine (Juneau *et al.*, 2012).



Figure 12. Illustration d'un exemple de revégétalisation d'un marais côtier sur le schorre inférieur à l'aide d'un banc donneur. Source : ZIPSE, 2018.

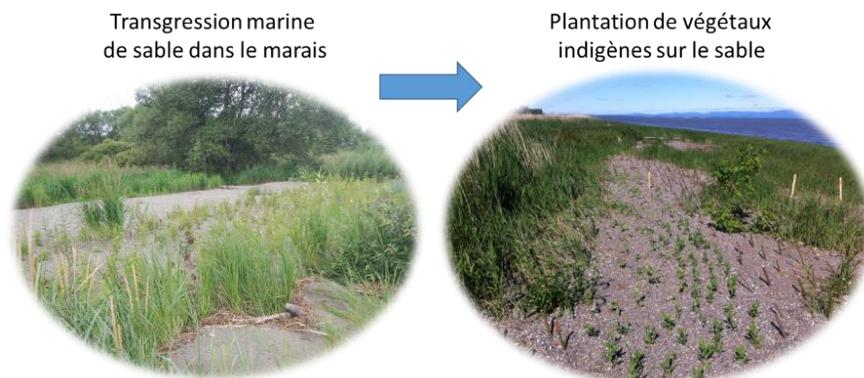


Figure 13. Illustration d'un exemple de revégétalisation sur le schorre supérieur à l'aide de semis. Source : ZIPSE, 2018.

### 4.3. Génie végétal et reprofilage de talus

Le génie végétal est une action de restauration qui permet grâce à un assemblage de végétaux et de matériaux biodégradables comme des géotextiles, des casiers de homards, des pieux ou des roches de stabiliser le talus (Figure 14). Il existe plusieurs techniques de génie végétal. Parmi celles-ci, mentionnons les fascines, les fagots et les matelas de branches. Un reprofilage du talus peut également être réalisé. Ceci permet de donner à la côte un profil en pente douce jouant ainsi un rôle primordial de dissipation des vagues (Juneau *et al.*, 2012).

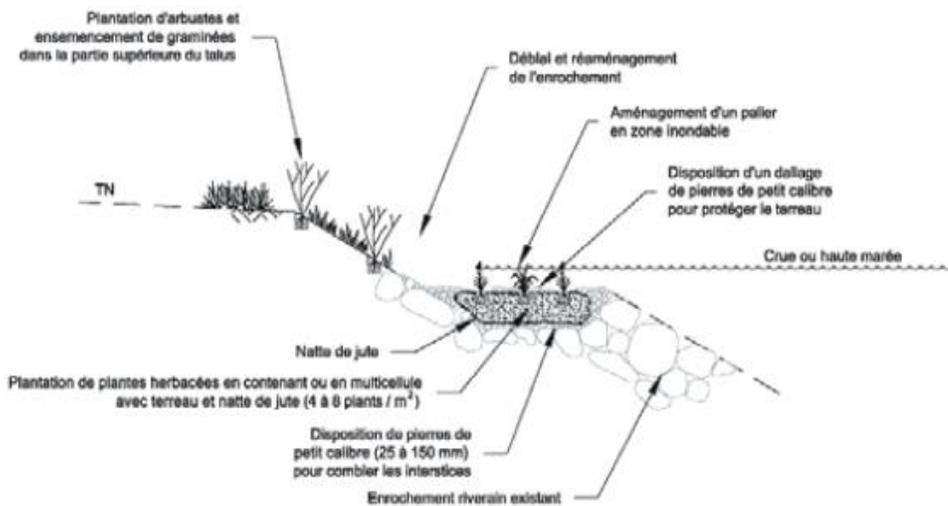


Figure 14. Illustration d'un exemple d'une stabilisation et reprofilage d'un talus. Source : Écogénie.

#### 4.4. Renatularisation de l'artificialité

La renatularisation d'un ouvrage de protection (par ex. enrochement ou muret) permet grâce à une revégétalisation d'ajouter une valeur écologique et esthétique tout en contribuant à consolider la protection des côtes face à des événements érosifs (Figure 15). Dans des conditions favorables, la plantation de végétaux de bord de mer à la base de la structure de protection ou dans les interstices d'un enrochement ou la plantation de vigne au sommet d'un muret redonne un aspect plus naturel permettant ainsi de diminuer la réflectivité des vagues et d'augmenter la biodiversité de la zone anciennement artificialisée par une structure de protection rigide (Juneau *et al.*, 2012).

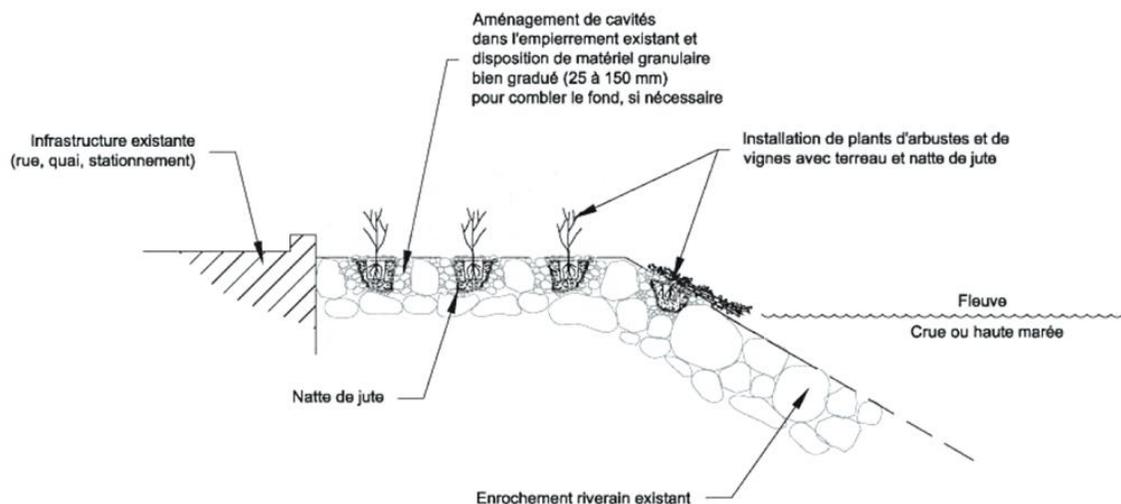


Figure 15. Illustration d'un exemple de renatularisation d'une structure de protection. Source : Écogénie.

#### 4.5. Éradication ou contrôle des plantes exotiques envahissantes

La présence de plantes exotiques envahissantes telles que le roseau commun, l'alpiste roseau, la renouée du Japon et la salicaire commune sur les plages et les marais côtiers contribue à la dégradation de ces habitats côtiers en envahissant des communautés végétales diversifiées (Figure 16). Le contrôle et l'éradication des colonies de plantes exotiques envahissantes par la tonte et le bâchage et la plantation de végétaux indigènes permettent de préserver des habitats en santé ainsi que leurs services écologiques offerts (Ouellet et Randall, 2014).



Figure 16. Illustration de techniques d'éradication et de contrôle de plantes exotiques envahissantes. Source: OBAKIR.

## 5. Conclusion

Ce premier volet du vaste projet intitulé : *Restauration d'habitats côtiers sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent*, financé par le Fonds pour la restauration côtière de Pêches et Océans Canada, a permis de procéder à une caractérisation sommaire des habitats côtiers entre Berthier-sur-Mer et Les Méchins afin de cibler et prioriser des sites nécessitant des actions de restauration côtière. Suite à une analyse multicritère intégrée dans un SIG et à une validation sur le terrain à l'été 2018, 396 sites ont été retenus représentant 81 km soit 14% de l'ensemble du territoire de la ZIPSE de côte sur une grande diversité d'habitats côtiers (plage, marais, herbiers de zostère).

L'ensemble des sites retenus ont été intégrés à une carte disponible en ligne sur *Google Drive* (Figure 17). Une carte similaire a été créée pour la caractérisation sommaire de l'ensemble du territoire. Ces deux outils sont des sources d'informations très précieuses et pertinentes pour l'organisme dans sa connaissance de son territoire et de ses enjeux côtiers. Ils permettent aussi de cibler plus facilement et rapidement des secteurs propices à recevoir des actions de restauration côtière. Grâce à l'ensemble de ces connaissances sur son territoire, le Comité ZIPSE peut intervenir de manière cohérente avec la dynamique naturelle des habitats côtiers contribuant ainsi à augmenter leur résilience face aux changements climatiques et atténuer les menaces pesant sur les populations de poissons fourragères typiques de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent.

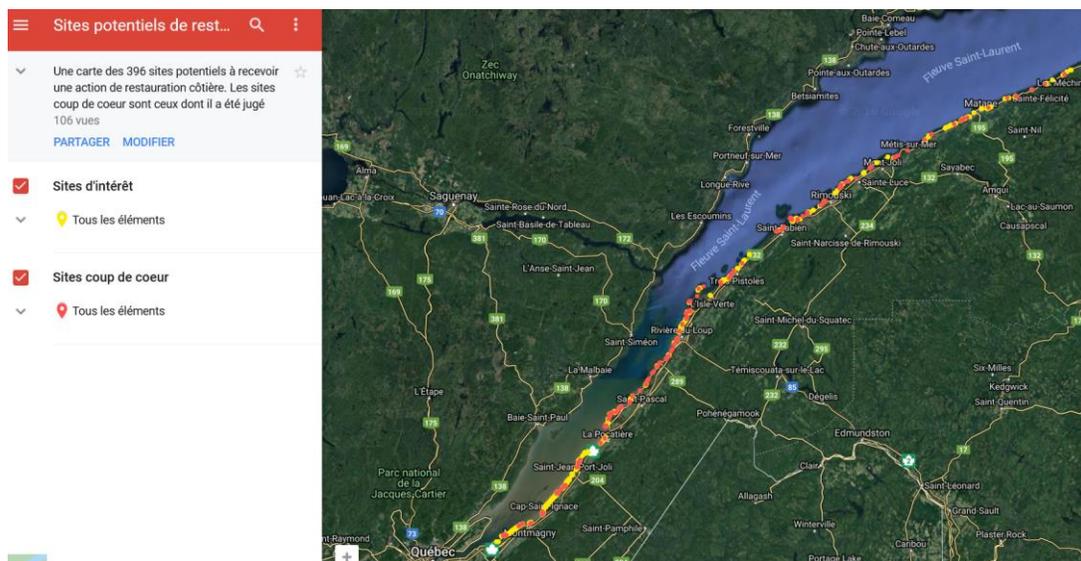


Figure 17. Capture d'écran de l'outil cartographique sur Google Drive des sites potentiels de restauration côtière.

Un projet de sensibilisation des communautés côtières desservies par la ZIPSE est présentement en cours d'analyse. La ZIPSE souhaite, avec ce projet, améliorer la qualité de l'écosystème du Saint-Laurent et de préserver sa biodiversité en encourageant les communautés côtières à la réalisation de pratiques environnementales et durables, favorisant la dynamique naturelle des habitats côtiers dans un contexte de changements climatiques. Les résultats de la caractérisation sommaire orienteront les communautés côtières dans leurs actions de restauration côtière.

## 6. Références

- Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent, 2013. Identification des milieux naturels d'intérêt pour la biodiversité : territoire privé du Bas-Saint-Laurent, Rimouski [en ligne], [http://www.agence-bsl.qc.ca/Services\\_multiressources/Publications/IMNI\\_rapport\\_final\\_Mai\\_2013.pdf](http://www.agence-bsl.qc.ca/Services_multiressources/Publications/IMNI_rapport_final_Mai_2013.pdf) , 62 p.
- Bernatchez, P. et Quintin, C., 2016. Potentiel de migration des écosystèmes côtiers meubles québécois de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent dans le contexte de la hausse appréhendée du niveau de la mer. *Naturaliste Canadien*, vol. 140, n.2, p.91-104, [en ligne], <https://www.erudit.org/fr/revues/natcan/2016-v140-n2-natcan02523/1036507ar/>
- Bonnier Roy, F., Noël, R., Pothier, J., Juneau, M-N., Joubert, J-É., Quintin, C., Bachand, É., 2018. Caractérisation biophysique de Notre-Dame-des-Neiges (secteur des Grèves). Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire. Rimouski, Québec. 62 p. + annexes.
- Canards Illimités Canada, 2012. Cartographie détaillée des milieux humides de la région administrative Chaudière-Appalaches (partie basses-terres du Saint-Laurent), Rapport technique [en ligne], [http://maps.ducks.ca/cwi/com/duc/assets/reports/Rapport\\_carto\\_mhs\\_ChudApp\\_BTSL\\_2012.pdf](http://maps.ducks.ca/cwi/com/duc/assets/reports/Rapport_carto_mhs_ChudApp_BTSL_2012.pdf), 39p.
- Canards Illimités Canada, 2008. Plan de conservation des milieux humides et de leurs terres hautes adjacentes de la région administrative du Bas-Saint-Laurent [en ligne], <http://www.canardsquebec.ca>, 105 p.
- 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, [en ligne], <https://www.zipsud.org/wp-content/uploads/2017/07/Guide-Restauration-ZIP.pdf>, 40p.
- Ouellet, M. et Randall, B., 2014. Plantes exotiques envahissantes à Kamouraska; sensibilisation, inventaire et cartographie. Organisme de bassins versants de Kamouraska, L'Islet et Rivière-du-Loup et Municipalité de Kamouraska. Kamouraska, Québec, 86 pages.

# Annexes

## Annexe 1. Fiche terrain

### Fiches terrain de validation des sites potentiels de restauration d'habitats côtiers

DATE :		ÉQUIPE (noms) :	
Nom local de l'endroit :		ACCÈS :	
ID du secteur (SIG) :		GPS (D :Début - F : Fin)	
PHOTOS :			
Type de cote :			
ATTRIBUTS	DESCRIPTION / CHOIX		
1. Zost_Pr – Zostéaie –	PRÉSENCE de l'habitat : – N.A. – Présence – Absence – Impossible à valider		** La limite ouest de la colonisation de la zostère se trouve à Rivière-Ouelle**
Zost_Ét – État de l'habitat –	ÉTAT de l'habitat / État du recouvrement de la végétation – N.A. (si absente) – Continue (75 à 100%) – Discontinue (50 à 75%) – Éparse (moins de 50%)		
Zost_Int – Intervention –	INTERVENTION envisageable : Est-ce qu'une intervention au niveau de l'habitat est envisageable pour améliorer celui-ci? (Ex. Densification de la végétation) – N.A. (si absente) – Oui – Non – Je ne sais pas		
Commentaires/ Problématique/Enjeu			Nature de l'estran :
2. Sch.Inf_Pr – Schorre inférieur –	PRÉSENCE de l'habitat : Schorre inférieur – Présence – Absence – Impossible à valider		
Sch.Inf_Ét – État de l'habitat –	ÉTAT de l'habitat / État du recouvrement de la végétation (Schorre inférieur) – N.A. (si absente) – Continue (75 à 100%) – Discontinue (50 à 75%) – Éparse (moins de 50%)		
Sch.Inf_Ér – Érosion –	Signe d'ÉROSION : Noter la présence ou l'absence de signe d'érosion (micro-falaise à la limite inférieur du schorre inférieur)		– N.A. (si absente) – Non – Partiel – Généralisé
Sch.Inf_In – Intervention –	INTERVENTION envisageable : Ex. Densification de la végétation		– N.A. (si absente) – Non – Oui – Je ne sais pas
Commentaires – Schorre inférieur –	Commentaires/Problématique/Enjeu :		Nature de l'estran :
3. Sch.Sup_Pr – Schorre supérieur –	PRÉSENCE de l'habitat : Schorre supérieur – Présence – Absence – Impossible à valider		
Sch.Sup_Ét – État de l'habitat –	ÉTAT de l'habitat / État du recouvrement de la végétation (Schorre supérieur) – N.A. (si absente) – Continue (75 à 100%) – Discontinue (50 à 75%) – Éparse (moins de 50%)		
Sch.Sup_Ér – Érosion –	Signe d'ÉROSION : Noter la présence d'une micro-falaise à la limite inférieur du schorre supérieur		– N.A. (si absent) – Absence – Partiel – Généralisé
Sch.Sup_Tr – Transgression –	Signe de TRANSGRESSION : Noter la présence d'accumulation sableuse ou de blocs (plage) entre le schorre supérieur et inférieur		– N.A. (si absent) – Absence – Partiel – Généralisé
Evo_LRD / Commentaires sur l'apparition ou la disparition du schorre supérieur			
Sch.Sup_In – Intervention –	INTERVENTION envisageable : Ex. Densification de la végétation sur le sch.sup; végétalisation de la plage		– N.A. (si absent) – Non – Oui – Je ne sais pas
Commentaires – Schorre supérieur –	Commentaires/Problématique/Enjeu :		Nature de l'estran :

*Fiches terrain de validation  
des sites potentiels de restauration d'habitats côtiers*

<b>4. HautEst_Pr</b> – Haut estran – «Wet beach»	<b>PRÉSENCE d'une plage correspondant au Haut estran ou «Wet beach»</b> **Le haut estran correspond à la portion de plage située au-dessus de la flexure de la plage & sous la laisse de marée** – Présence – Absence	<b>**Intérêt : Fraie du capelan à l'est de Rivière-Ouelle**</b>
<b>HautEst_Ét</b> – État de l'habitat –	<b>ÉTAT de l'habitat : Noter la largeur du haut estran</b> - N.A. (si absent) - Moins de 10m - 10m et plus	
<b>HautEst_In</b> – Intervention –	<b>INTERVENTION envisageable : (Ex. Végétalisation)</b>	- N.A. (si absent) - Non - Oui - Je ne sais pas
Commentaires/ Problématique/Enjeu		<b>Nature de l'estran :</b>
<b>5. HPlage_Pr</b> – Haute plage – «Dry beach»	<b>PRÉSENCE de l'habitat : Haute plage ou «Dry beach»</b> **La haute plage correspond à la portion de plage située au-dessus des dépôts de haute marée**	- Présence - Absence
<b>HPlage_Ét</b> – État de l'habitat –	<b>ÉTAT de l'habitat / État du recouvrement de la végétation</b> - N.A. (si absente) - Continue (75 à 100%) - Discontinue (50 à 75%) - Éparse (moins de 50%)	
<b>HPlage_In</b> – Intervention –	<b>INTERVENTION envisageable : (Ex. Recharge en sable et végétalisation)</b>	- N.A. (si absente) - Oui - Non - Je ne sais pas
Commentaires – Haute plage – «Dry beach»	<b>Commentaires/Problématique/Enjeu :</b>	<b>Nature de l'estran :</b>
<b>6. Talus_Pr</b> – Présence Talus –	Caractériser la transition entre le milieu terrestre et aquatique : <b>HAUTEUR</b> - Moins de 0,30 m - 0,30 à 1,00 m - 1 à 2 m - Plus de 2m	
<b>Talus_Nat</b>	<b>NATURE du talus</b>	- Naturelle - Artificialisée
<b>Talus_Ét</b> – État du talus–	<b>ÉTAT du talus : Noter l'état du talus</b>	- Stable (Naturelle) - Actif (Signe d'érosion actif) - Inactif (Cicatrice d'érosion non active) - Stabilisé (présence d'infra en bon état) - Déstructuré (Infra en mauvais état)
<b>Talus_In</b> – Intervention –	<b>INTERVENTION envisageable : Est-ce qu'une intervention au niveau du talus est envisageable pour améliorer la qualité de la bande riveraine?</b>	- Oui - Non - Je ne sais pas
Commentaires – Talus –	<b>Commentaires/Problématique/Enjeu :</b>	
<b>7. Transg_Pr</b>	Noter la présence de <b>signes de transgression marine sur le domaine terrestre</b> : Ex. Lobes de débordement au-delà du talus; cordons de sable transgressif dans la prairie humide	- Présence - Absence
Transg_In	<b>INTERVENTION envisageable : (Ex. Végétaliser les lobes sableux dans les marais)</b>	- N.A. (si absent) - Oui - Non - Je ne sais pas
<b>8. Comm. Général</b> –Autres –		
<b>EEE</b> Esp. Exo.Envahissante		
<b>9. CoupCOEUR</b>	+++Site d'intérêt élevé pour la restauration +++	- Oui - Non - Je ne sais pas

Annexe 2. Actions de restauration recommandées selon les signes de dégradation observés par types d'habitats côtiers (adapté de Juneau *et al.*, 2012 et Bonnier Roy *et al.*, 2018).

