

# Caractérisation biophysique de la rivière et de la baie de Mitis



**Août 2022**

## ÉQUIPE DE RÉALISATION

Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire :

Félix Lafond, technicien

Jonathan Pothier, M. Sc., Biologiste

Samuel Veilleux, M. Sc., Géomorphologue

Équipe terrain :

Félix Lafond

Jonathan Pothier

Samuel Veilleux

Partenaires et collaborateurs

Fonds d'action Saint-Laurent (FASL)

Organisme des Bassins Versants du Nord-Est du Bas-Saint-Laurent (OBVNEBSL)

Amis des Jardin de métis

Laboratoire d'archéologie et de patrimoine de l'UQAR

Ce projet a été rendu possible grâce à un financement accordé via le Programme Affluents maritime (PAM) du FASL

## **REMERCIEMENTS**

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la collecte de données sur le terrain et à la rédaction ou la révision de ce rapport. Nous tenons à remercier plus particulièrement l'équipe de l'Organisme des Bassins Versants du Nord-Est du Bas-Saint-Laurent (OBVNEBSL) pour leur aide lors des inventaires et le partage des connaissances sur les méthodes de caractérisation des bandes riveraines.

Nous remercions également Cyrille Taormina de la MRC de la Mitis ainsi que Alexander Reford des Jardins de Métis pour leur précieuse collaboration, pour le partage de données et de connaissances sur le milieu. Merci aussi à Guadalupe Fernández Nieto du Parc de la rivière Mitis pour sa participation lors des journées d'inventaire et à la direction du Parc régional de la rivière Mitis de nous avoir donné l'autorisation de poser une caméra et suivre l'évolution saisonnière de l'embouchure de la rivière.

Enfin, nous remercions Marc Bellavance de nous avoir accueillis à la pourvoirie de pêche de la famille Brillant pour nous faire un récit des aménagements historiques et à la compagnie Hydro-Québec de nous avoir permis de visiter le barrage Mitis 1 ainsi que les installations de capture du saumon Atlantique.

CITATION RECOMMANDÉE :

Lafond, F., Veilleux, S., et Pothier, J. 2022. Caractérisation biophysique de la rivière et de la baie de Mitis. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire. Rimouski, Québec. 58 p. + annexes.

# TABLE DES MATIÈRES

Résumé.....	11
1. Mise en contexte .....	12
2. Description de l'aire d'étude .....	13
2.1 Localisation de l'aire d'étude.....	13
2.2 Contexte géologique et glaciaire .....	14
2.3 Conditions hydrodynamiques.....	16
2.4 Hydrologie locale .....	17
2.5 Habitats naturels d'intérêt .....	18
2.6 Contexte socio-économique.....	19
2.6.1 Occupation humaine.....	19
2.6.2 Anthropisation du milieu.....	19
2.6.3 Aléas naturels et vulnérabilité.....	21
3. Méthodologie .....	23
3.1 Indice de qualité des bandes riveraines.....	23
3.2 Indice de qualité bactériologique et physicochimique (Qualité de l'eau)...	24
3.3 Caractérisation côtière .....	26
3.4 Cartographie des écosystèmes aquatiques.....	27
3.5 Calendrier des travaux.....	28
4. Résultats .....	29
4.1 Bandes riveraines .....	29
4.1.1 Indice de qualité des bandes riveraines (IQBR) .....	29
4.1.2 Inventaire floristique .....	32
4.2 Qualité de l'eau .....	35
4.2.1 Données historiques – Rivière Mitis.....	35
4.2.2 Données 2020 à 2022 – Rivière Mitis .....	36
4.2.2 Ruisseaux orphelins.....	38
4.2.3 Échantillonnage ponctuel.....	40
4.3 Caractérisation géomorphologique .....	41
4.3.1 Évolution historique de la côte.....	42

4.3.2	État de la côte.....	43
4.4	Cartographie des écosystèmes aquatiques.....	47
4.4.1	Marais côtier.....	47
4.4.2	Zosteraie.....	48
5.	Discussion et recommandations .....	51
5.1	Bandes riveraines.....	51
5.2	Qualité de l'eau .....	52
5.3	Érosion de la côte.....	53
5.4	Acquisition de connaissances .....	54
	Conclusion .....	56
	Références .....	57
	Annexe.....	59

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1 : Localisation de l'aire d'étude. ....	13
Figure 2 : Éléments morphologiques caractérisant l'aire d'étude.....	14
Figure 3 : Géomorphologie de l'embouchure et de la vallée de la rivière Mitis. ....	15
Figure 4 : Dynamique hydrosédimentaire du secteur de la baie de Mitis. ....	16
Figure 5 : Conditions d'englacement suite à la débâcle de la banquise sur la baie de Mitis à la fin mars 2022. ....	17
Figure 6 : Territoires et espèces à statut particuliers, et habitats fauniques de l'aire d'étude.....	18
Figure 7 : Occupation du sol actuelle dans le secteur d'étude.....	20
Figure 8 : Photos d'aménagements et d'activités pratiquées sur la rivière Mitis. ....	21
Figure 9 : Glissements de terrain récents survenus dans le secteur d'étude. ....	22
Figure 10 : Dégâts causés près de l'embouchure de la rivière Mitis par le passage de la tempête du 6 décembre 2010. ....	22
Figure 11 : Stations d'échantillonnage de l'IQBP.....	26
Figure 12 : Aperçu du littoral de la baie de Mitis à l'ouest de l'embouchure de la rivière. ....	26
Figure 13 : Couverture et méthodes de recensement du marais côtier et de la zosteraie. ....	28
Figure 14 : Qualité des bandes riveraines de la rivière Mitis. ....	29
Figure 15 : Exemple de rives forestières, avec et sans présence de marais adjacent. ....	30
Figure 16 : Exemple de falaise rocheuse partiellement végétalisée et de berge à pente forte avec talus actif.....	30
Figure 17 : Exemple d'enrochements sur les berges .....	31
Figure 18 : Falaises rocheuses dans le secteur de Price. ....	31
Figure 19 : Segments avec les plus faibles scores d'IQBR.....	32
Figure 20 : Variation de la matière en suspension entre 1995 et 2019 sur la rivière Mitis.....	36
Figure 21 : Variation de la turbidité entre 1995 et 2019 sur la rivière Mitis.....	36
Figure 22 : Qualité de l'eau de la rivière Mitis entre 2020 et 2022.....	37
Figure 23 : Variation de la matière en suspension entre 1995 et 2022 sur la rivière Mitis.....	38

Figure 24 : Variation de la turbidité entre 1995 et 2022 sur la rivière Mitis.....	38
Figure 25 : Vue aérienne du ruisseau Leggatt.....	38
Figure 26 : Vue aérienne du ruisseau Brand.....	39
Figure 27 : Occupation du sol et localisation des points d'échantillonnage.....	39
Figure 28 : Type de côtes du secteur à proximité de l'embouchure de la rivière Mitis. .....	41
Figure 29 : Segment de la côte complètement artificialisé par des structures rigides. .....	42
Figure 30 : Évolution de la ligne de rivage entre 1961 et 2021.....	42
Figure 31 : Déplacement, en mètres, de la ligne de rivage entre 1961 et 2021. ....	43
Figure 32 : État de la côte dans le secteur étudié.....	44
Figure 33 : Aperçu du littoral de la baie de Mitis, en juillet 2021.....	44
Figure 34 : Aperçu de l'embouchure de la rivière Mitis lors de différents événements de tempêtes.....	46
Figure 35 : Circulation à moto sur la plage à l'embouchure de la rivière Mitis.....	46
Figure 36 : La portion est du marais en juillet 2022.....	47
Figure 37 : Étendue spatiale du marais côtier de la baie de Mitis.....	48
Figure 38 : Aperçu de l'herbier principal en juillet 2022.....	49
Figure 39 : Occurrence de zostère marine dans la baie de Mitis.....	49
Figure 40 : Exemple de zone de plantation de zostère en 2013.....	50
Figure 41 : Localisation des secteurs pour la restauration des bandes riveraines....	59
Figure 42 : Zones de restauration potentielles (Secteur Price).....	60
Figure 43 : Vue rapprochée des zones de restauration potentielles (Secteur Price).60	
Figure 44 : Aperçu de la zone A.....	61
Figure 45 : Aperçu de la zone B.....	62
Figure 46 : Zones de restauration potentielles (Secteur Grand-Métis).....	63
Figure 47 : Aperçu de la zone C.....	64
Figure 48 : Enrochement de la station de capture à saumon et de la centrale Mitis-2. .....	64
Figure 49 : Zones de pêche privées.....	65
Figure 50 : Muret désuet.....	65
Figure 51 : Vue rapprochée des zones de restauration D et E.....	66

Figure 52 : Zone de restauration potentielle du glissement de terrain de 1991. .... 67

Figure 53 : Zone de restauration potentielle du glissement de terrain de 1976. .... 68

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : Composantes de l'IQBR et leurs facteurs de pondération.....	23
Tableau 2 : Classe d'indice de qualité de la bande riveraine. ....	24
Tableau 3 : Paramètres analysés dans l'IQBP <sub>6</sub> . ....	25
Tableau 4 : Calendrier des travaux. ....	28
Tableau 5 : Liste des arbres inventoriés. ....	32
Tableau 6 : Liste des arbustes inventoriés.....	33
Tableau 7 : Liste des plantes herbacées inventoriées. ....	33
Tableau 8 : Classes de qualité et seuils associés à chaque paramètre. ....	35
Tableau 9 : Variation de l'IQBP entre 1995 et 2019 sur la rivière Mitis. ....	35
Tableau 10 : Variation de l'IQBP entre 1995 et 2022 sur la rivière Mitis.....	37
Tableau 11 : Résultats des analyses d'eau du ruisseau Leggatt pour le printemps 2022. .....	40
Tableau 12 : Résultats des analyses d'eau du ruisseau Brand pour le printemps 2022. .....	40
Tableau 13 : Résultats d'analyse des échantillonnages ponctuels. ....	40
Tableau 14 : Hauts niveaux d'eau recensés en 2021-2022. ....	45

## RÉSUMÉ

---

Les secteurs de la baie et de la rivière Mitis abritent une diversité d'écosystèmes remarquables accompagnés d'un cortège floristique varié. La zone fluviale est bordée par une alternance de milieux agricole, forestier et humide recelant des habitats essentiels pour la faune aviaire, ichtyenne et terrestre. La zone côtière présente également des habitats d'intérêt pour la faune. Une terrasse de plage bordée par un marais maritime se prolonge vers l'est en côtoyant un herbier aquatique de zostère marine dans la zone infralittorale. De nombreux indicateurs d'érosion ont toutefois mené l'équipe du Comité ZIP du Sud de l'Estuaire (ZIPSE) à intervenir dans le secteur en 2011 afin de tenter de limiter la détérioration du milieu. Un déclin majeur de l'herbier de zostère marine a notamment été observé au fil des ans et les causes demeurent mécomprises.

Ce document fera état de la première phase du projet de caractérisation des berges de la rivière et de la zone littorale de la baie de Mitis, dans l'objectif de comprendre et limiter la dégradation de la zosteraie. Le projet fut élaboré en partenariat avec l'Organisme des Bassins Versants du Nord-Est du Bas-Saint-Laurent (OBVNEBSL) afin de répondre à l'orientation 2.4. du Plan directeur de l'eau (PDE), ainsi qu'à l'objectif 2.4.3., soit respectivement :

- Freiner l'envasement, la sédimentation et le comblement des cours d'eau ;
- Acquérir des connaissances d'ici 2020 sur d'autres sites candidats propices à l'accumulation sédimentaire.

La caractérisation du territoire, réalisée à l'été 2021 et 2022, a permis de dresser un portrait global du secteur de la rivière situé en aval des barrages hydroélectriques, de son embouchure ainsi que de la baie de Mitis. Le présent document détaille les résultats de cette caractérisation et présente les recommandations suggérées par le Comité ZIPSE afin d'assurer le rétablissement et la conservation des habitats de la rivière et la baie de Mitis.

# 1. MISE EN CONTEXTE

---

Depuis 2011, le Comité ZIPSE travaille activement à la restauration d'habitats côtiers avec les organismes et les communautés de la zone côtière régionale. Près d'une vingtaine de projets de restauration ont été réalisés dans différents types d'habitats côtiers, représentant plus de 7,5 ha de superficie restaurée. Le Comité ZIPSE désire poursuivre ses efforts de restauration et de conservation de la zone côtière et aider les communautés locales à s'adapter aux changements climatiques en limitant les pressions exercées par les activités humaines sur les écosystèmes.

À l'été 2021, le Comité ZIPSE a débuté un projet financé par le Fonds d'Action Saint-Laurent via le programme Affluents Maritime. Ce projet d'une durée d'un an a pour but d'acquérir des connaissances sur la rivière Mitis et les autres affluents se jetant dans la baie de Mitis afin de mieux comprendre les causes du déclin de l'herbier de zostère marine (*Zostera marina*) présent dans la baie. Plus concrètement, le projet a comme objectif de :

1. Caractériser les bandes riveraines de la rivière Mitis sur une distance d'environ 5 km depuis son embouchure jusqu'au barrage Mitis-1 situé à Price ;
2. Procéder à une caractérisation partielle de la zone côtière de la baie de Mitis afin de localiser la zostère encore présente et identifier les zones en érosion sur le littoral ;
3. Réaliser une analyse préliminaire de la qualité de l'eau des affluents de la baie de Mitis (Rivière Mitis et ruisseaux orphelins) afin d'identifier les sources de pollutions potentielles ;
4. Émettre des recommandations pour la restauration et la conservation des écosystèmes côtiers et fluviaux de la zone à l'étude.

En 2011, des actions de restauration ont eu lieu dans le secteur de la baie de Mitis, principalement au niveau de l'embouchure de la rivière. C'est un secteur riche qui abrite différents habitats d'intérêts pour la faune et la flore, et relève d'une grande importance pour les communautés locales. On y retrouve une flèche littorale, un marais maritime, un herbier de zostère marine, un marais estuarien, des falaises meubles ainsi que la présence de la rivière Mitis, une rivière à saumon de l'Atlantique (*Salmo salar*).

## 2. DESCRIPTION DE L'AIRE D'ÉTUDE

### 2.1 LOCALISATION DE L'AIRE D'ÉTUDE

La zone d'étude est située dans la municipalité de Grand-Métis sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent. Le secteur à l'étude s'étend sur environ 7 km de littoral dans la baie de Mitis puis sur 5 km en remontant la rivière Mitis depuis son embouchure jusqu'au village de Price (Figure 1). L'ensemble de la zone à l'étude est situé dans la MRC de la Mitis.

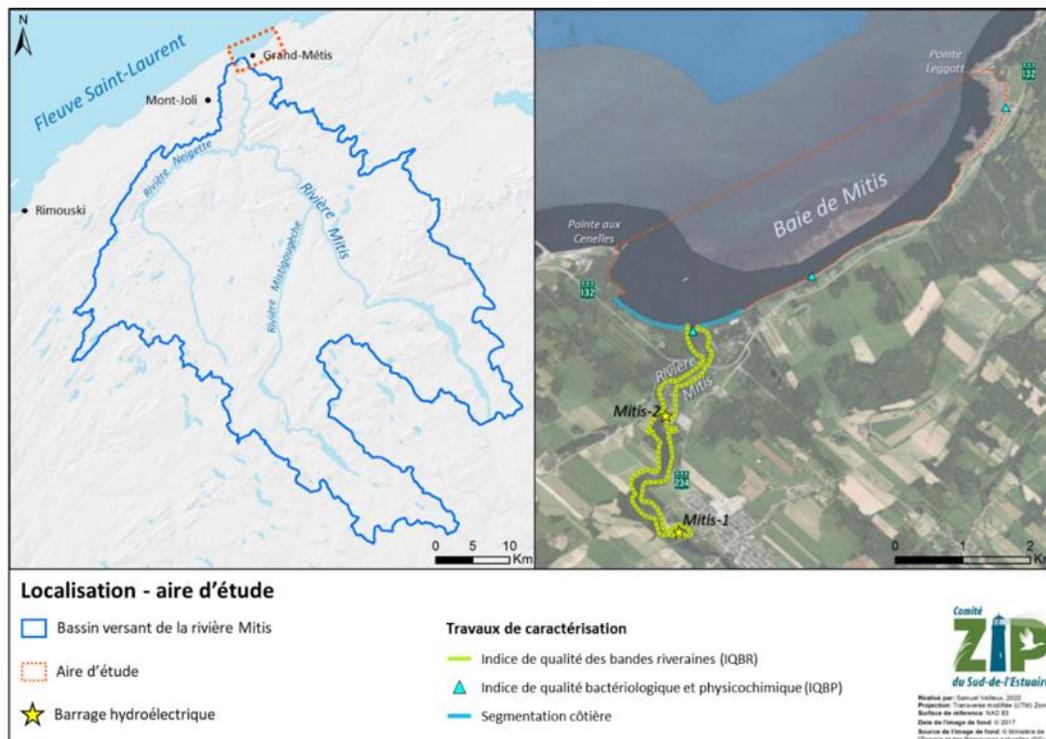


Figure 1 : Localisation de l'aire d'étude.

La frange littorale est partiellement anthropisée, accueillant plusieurs résidences principales et secondaires dans la portion est de la baie, vers la Pointe Leggatt. Le tronçon fluvial est quant à lui majoritairement naturel et bordé par de nombreux terrains à vocation agricole. Deux barrages hydroélectriques, Mitis-1 et Mitis-2, sont présents dans la zone fluviale à l'étude ainsi qu'une station de capture du saumon de l'Atlantique.

## 2.2 CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET GLACIAIRE

Le bassin versant de la rivière Mitis est situé dans la province géologique des Appalaches. Le substrat rocheux est principalement composé de roches sédimentaires, telles que calcaire, grès, mudstone et schiste, fortement plissées. Le relief est caractérisé par des crêtes rocheuses longiformes (barres appalachiennes) et failles régionales (p. ex. faille Neigette) suivant un axe sud-ouest nord-est. Dans l'arrière-pays, le lit de la rivière est encaissé dans le roc et les sédiments d'origine glaciaire (Figure 2a). À proximité de la côte, la rivière entaille une succession de terrasses glacio-marines issues de la transgression marine post-glaciaire de la mer de Goldthwait (Figure 2 b); celles-ci surmontent le substrat rocheux jusqu'à environ 115 m au-dessus du niveau de la mer actuel, soit la limite marine atteinte dans la région à partir de 13 500 ans BP (Dionne, 1977 ; Dionne et Poitras, 1998 ; Dionne, 2002).



Figure 2 : Éléments morphologiques caractérisant l'aire d'étude. En A), la falaise calcaire sur la rive est de la rivière Mitis, près de Price. En B), les sédiments glacio-marins de la falaise Micmac qui longe la baie de Mitis à l'est de l'embouchure de la rivière.

La terrasse Micmac surplombe la falaise du même nom à une altitude de 20 à 30 mètres. Elle est présente sur une bonne partie du littoral estuarien du Saint-Laurent et est constituée d'une argile caillouteuse associée à une déposition en milieu littoral ou pré-littoral. La seconde terrasse, nommée « Mitis », se situe à une altitude plus basse (5 à 8 mètres) et forme une bande étroite discontinue le long du littoral,

composée de sédiments sablo-graveleux. Les deux terrasses sont séparées par la falaise Micmac, dont la hauteur varie entre 10 et 20 mètres. Généralement considérée comme une falaise morte, la falaise Micmac est plutôt active dans le secteur de la baie de Mitis, sa base étant atteinte par les vagues de tempête, exposant ainsi les sédiments glacio-marins.

Près de son embouchure, la rivière Mitis s'élargit pour former un estuaire où pénètrent les courants de marée, et qui est partiellement fermé par une flèche littorale (Figure 3). Un delta de jusant s'ouvre ensuite dans la baie, où un large estran mixte (plateforme rocheuse, vasière, marais à spartine) s'étend de part et d'autre de l'embouchure. La pointe aux Cenelles et la pointe Leggatt, deux éperons rocheux, viennent fermer la baie respectivement à l'ouest et à l'est.

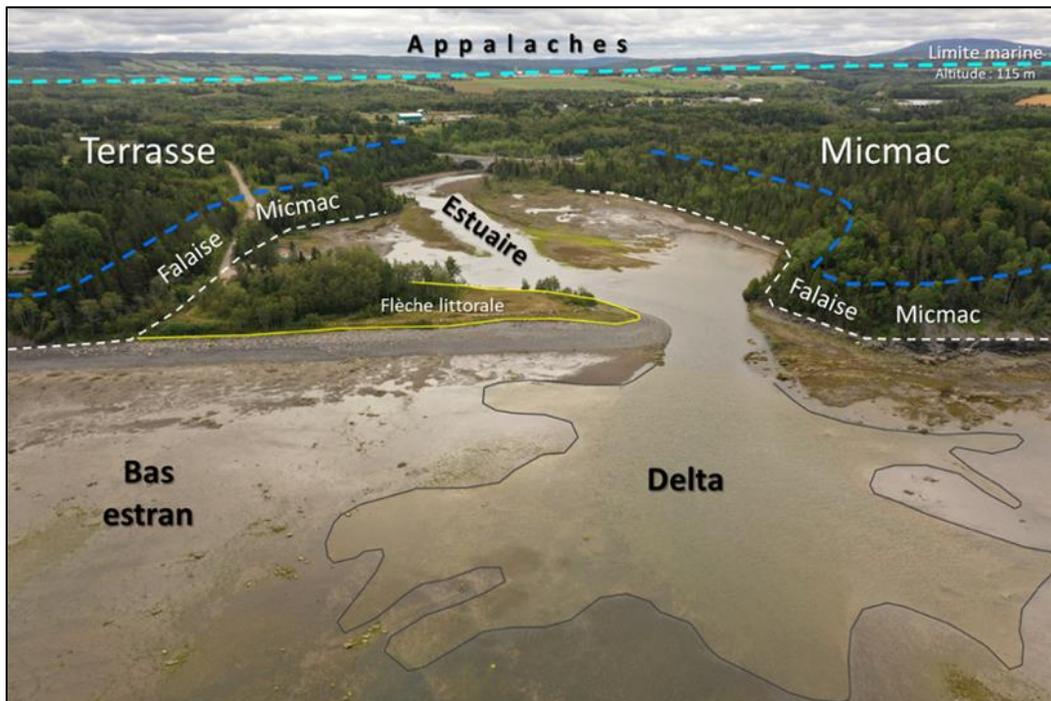


Figure 3 : Géomorphologie de l'embouchure et de la vallée de la rivière Mitis.

## 2.3 CONDITIONS HYDRODYNAMIQUES

La marée dans le secteur de la baie de Mitis est de type semi-diurne avec un marnage moyen de 2,9 mètres, et atteignant 4,5 mètres lors des périodes de grandes marées<sup>1</sup>. Quant aux vents dominants, ceux-ci soufflent de l'ouest-sud-ouest à une vitesse moyenne de 17,3 km/h<sup>2</sup> (Figure 4). La portion est de la baie est davantage exposée aux vents dominants, tandis que le secteur près de l'embouchure de la rivière est protégé par la Pointe aux Cenelles située au nord-ouest. Le fetch<sup>3</sup> y est d'ailleurs important vers l'ouest (~70 km), le nord (~65 km) et le nord-est (~300 km).

La dynamique hydrosédimentaire du secteur de la baie de Mitis est caractérisée par une dérive littorale principale provenant de l'est, alors qu'une dérive secondaire vient en sens inverse (Figure 4). L'embouchure de la rivière Mitis est soumise aux courants de marée qui y entrent et sortent. La baie et la rivière possèdent de nombreux affluents, la majorité étant des ruisseaux agricoles, constituant ainsi une source importante de sédiments.

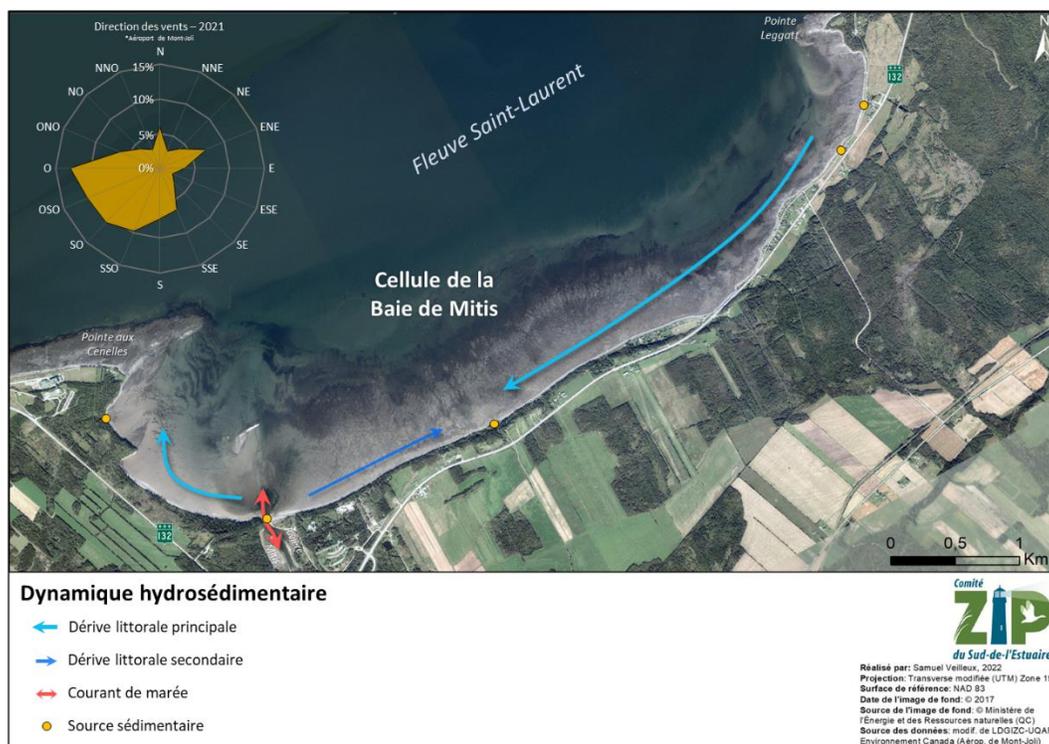


Figure 4 : Dynamique hydrosédimentaire du secteur de la baie de Mitis.

<sup>1</sup> Station de la Pointe aux Cenelles, Service hydrographique du Canada.

<sup>2</sup> Station météorologique de l'Aéroport de Mont-Joli, Environnement Canada

<sup>3</sup> Longueur ininterrompue de l'étendue d'eau où souffle le vent permettant la genèse des vagues.

L'englacement de la baie de Mitis varie d'une année à l'autre en fonction des conditions hydrométéorologiques. D'après Dionne et Poitras (1998), la banquise peut s'étendre jusqu'à la ligne des basses mers de vives eaux. Pendant l'hiver 2020-2021, la banquise s'est d'abord formée plus à l'ouest au début janvier, pour ensuite couvrir l'ensemble de la baie dès la mi-janvier, et enfin disparaître à la mi-mars (Figure 5). Quant au pied de glace, celui-ci s'est formé sur le haut-estran au début janvier 2021 et a disparu au début avril 2021.



Figure 5 : Conditions d'englacement suite à la débâcle de la banquise sur la baie de Mitis à la fin mars 2022.

## 2.4 HYDROLOGIE LOCALE

La rivière s'écoule du sud vers le nord sur 74 km depuis le lac Mitis avant de déverser dans le fleuve Saint-Laurent à Grand-Métis. Le lac Mitis est un réservoir de 25 km de long formé des lacs Supérieur, à la Croix et Inférieur. Deux tributaires importants, la rivière Mistigouèche et la rivière Neigette, s'y déversent pour faire de la rivière Mitis l'une des plus importantes rivières du Bas-Saint-Laurent avec les rivières Rimouski et Matane. La superficie totale du bassin versant de la rivière Mitis est de 1 812 km<sup>2</sup>.

Le débit de la rivière Mitis est fortement influencé par la présence des barrages situés dans sa portion aval. En effet, on observe de fortes variations de débit au printemps en raison de l'ouverture des barrages pour permettre d'évacuer l'eau de fonte en période de crue. Lors de la période de crue printanière, le débit de la rivière peut atteindre près de 125 m<sup>3</sup>/s alors que le débit annuel moyen de la rivière est d'environ 34 m<sup>3</sup>/s (Beaulieu et Larrivée, 1982 ; Vincent, 1996).

## 2.5 HABITATS NATURELS D'INTÉRÊT

L'embouchure et la baie de Mitis présentent une grande diversité d'habitats naturels, autant aquatiques que terrestres. Le site, prisé pour la beauté des paysages, est entre autres fréquenté par de nombreux ornithologues et pêcheurs. Situé près de l'embouchure de la rivière, le Parc régional de la rivière Mitis a notamment comme mission la protection, la conservation et la mise en valeur du patrimoine naturel du site. La Figure 6 illustre la zonation des territoires à statut, l'occurrence d'espèces à statut particulier ainsi que les habitats fauniques d'intérêt.

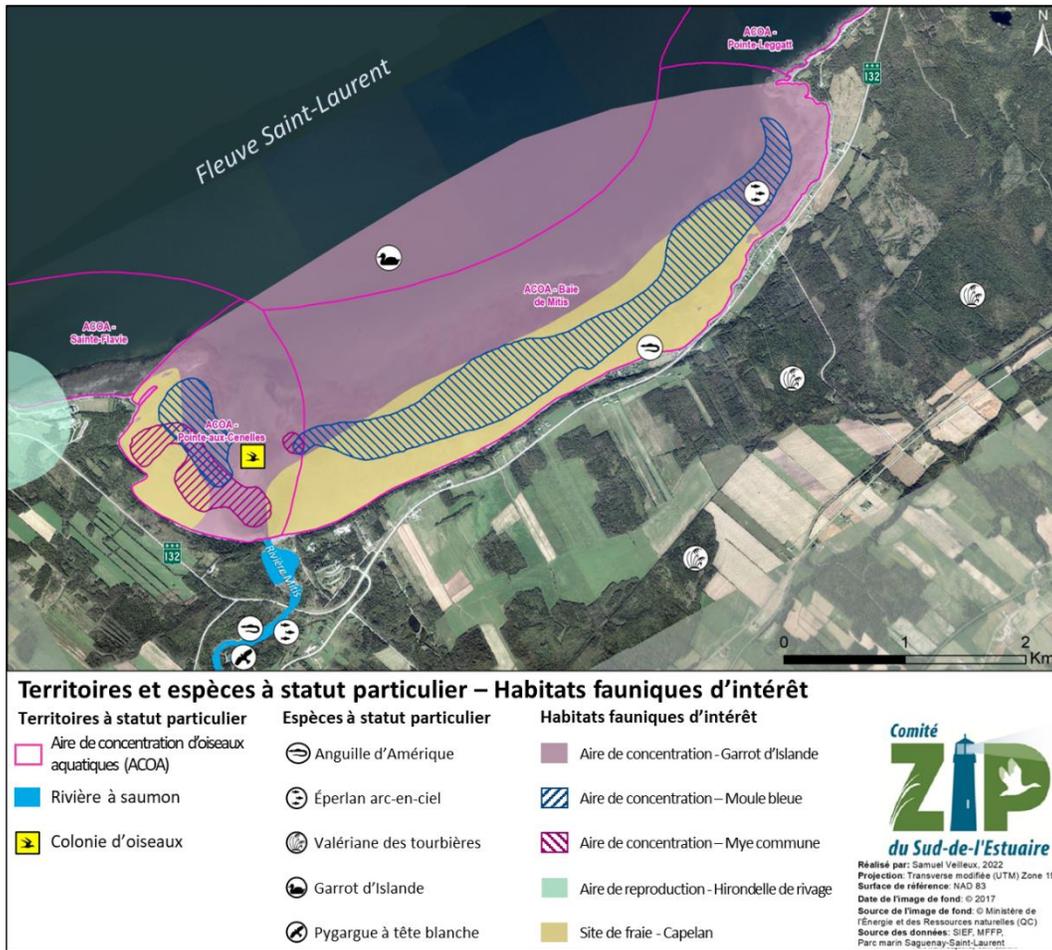


Figure 6 : Territoires et espèces à statut particulier, et habitats fauniques de l'aire d'étude.

## 2.6 CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE

### 2.6.1 Occupation humaine

Des fouilles archéologiques ont mis en lumière la présence autochtone à l'embouchure de la rivière Mitis jusqu'à 8 000 ans avant aujourd'hui (Dampousse, 2017). Le site était vraisemblablement utilisé comme un campement estival où l'on y pratiquait la chasse et la pêche. La rivière constituait, à l'instar de la Matapédia, une voie de navigation importante pour les Mi'gmaq (Les Jardins de Métis, 2016). C'est d'ailleurs à ces derniers que l'on doit le nom « Mitis », issu de *Mitisipu*, qui signifie « rivière aux peupliers » (Commission de Toponymie du Québec, 2012). Néanmoins, le bassin versant de la rivière Mitis fait partie d'un territoire revendiqué à la fois par les Premières Nations Mi'gmaq (Mi'gmawei Mawio'mi<sup>4</sup>) et Wolastoqiyik Wamsipekwik<sup>5</sup> (Arsenault, Racine et Lambert Koizumi, 2017).

L'arrivée des colons européens dans la région a mené au premier titre de concession de seigneurie en 1675. Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, les MacNider, une famille d'origine écossaise, font l'acquisition de la seigneurie de Mitis. La famille va notamment construire un manoir sur la flèche littorale près à l'embouchure de la rivière. Puis, vers la fin des années 1800, les frères Price (Price Brothers) exploiteront un moulin sur la rivière en plus de faire construire un quai à l'embouchure. À la même époque, Sir George Stephen fait l'acquisition des droits de pêche sur la rivière en rachetant les seigneuries Peiras et Pachot. Ce dernier fit construire la Villa Estevan ; sa nièce, Elsie Reford, en sera l'héritière et y fondera les Jardins de Métis (The Reford Gardens) qui ouvriront en 1962 (Les Jardins de Métis, 2016).

La rivière Mitis a occupé une place importante dans le développement de plusieurs municipalités. Grand-Métis a entre autres bénéficié de sa localisation à l'embouchure de la rivière pour développer ses activités en lien avec le transport maritime. Plus en amont, les municipalités de Price et de Sainte-Angèle-de-Mérici sont davantage associées à l'exploitation des ressources agro-forestières.

### 2.6.2 Anthropisation du milieu

Au fil des siècles, le bassin versant de la rivière Mitis a connu de profonds changements engendrés par l'occupation humaine. Alors que la partie amont du bassin versant de la rivière Mitis est demeurée principalement forestière, le secteur de l'embouchure et de la baie c'est rapidement anthropisé. Le sol fertile et la topographie ont ici favorisé l'essor de l'agriculture. Il en résulte aujourd'hui un paysage majoritairement agricole, où les zones boisées et les milieux humides sont

---

<sup>4</sup> Organe administratif regroupant les communautés de Listuguj, Gesgapegiag et Gespeg, en Gaspésie.

<sup>5</sup> Anciennement connue comme « Première Nation malécite de Viger ».

fortement fragmentés. Tel qu’illustré à la Figure 7, la portion ouest du secteur d’étude est davantage anthropisée qu’à l’est, où il subsiste encore de grandes zones forestières et quelques tourbières.

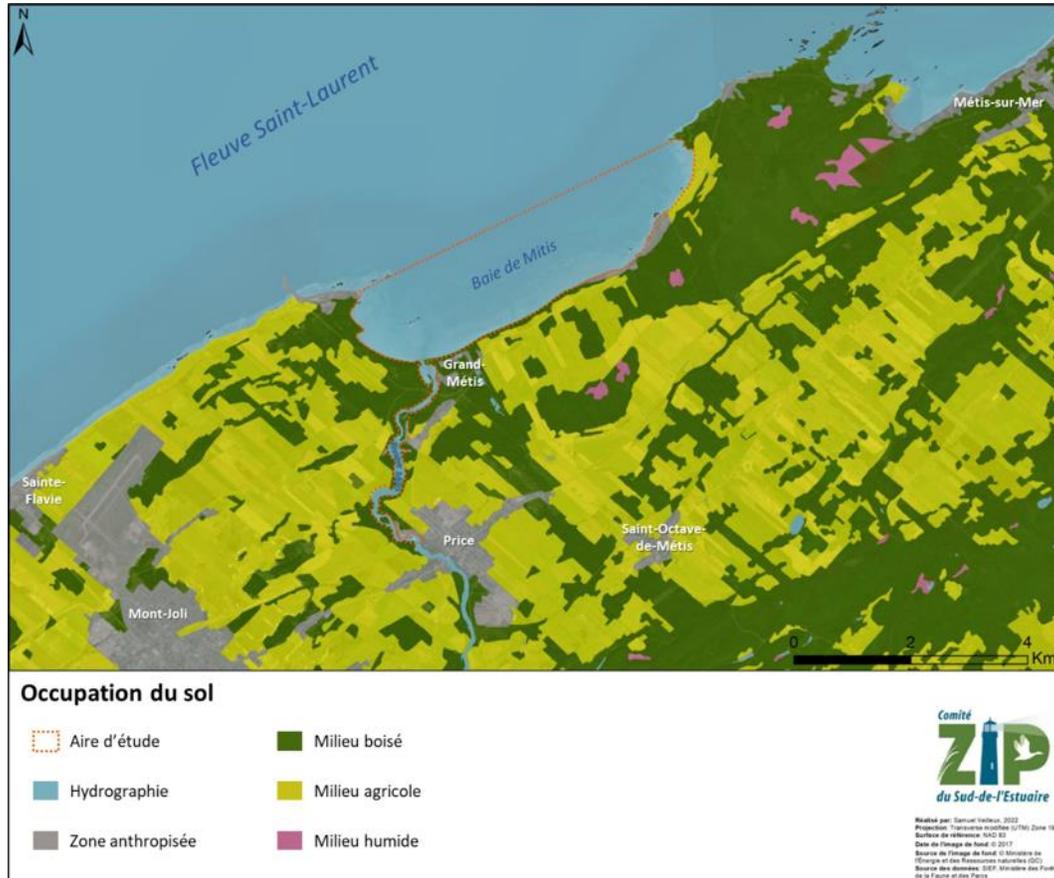


Figure 7 : Occupation du sol actuelle dans le secteur d’étude.

Certaines activités ont eu des effets directs sur la rivière Mitis qui a vu, en l’espace de quelques décennies, son cours et ses berges être complètement modifiés. Les centrales hydroélectriques Mitis-1 et Mitis-2 sont sans doute les infrastructures qui ont eu le plus grand impact sur la rivière (Figure 8a, Figure 8 b). Érigés respectivement à Price en 1922 et à Grand-Métis en 1947, ces ouvrages ont d’abord appartenu à la Compagnie de Pouvoir du Bas-Saint-Laurent puis, à partir de 1963, à Hydro-Québec. L’année suivante, un système de capture et de transport a été mis en place pour la migration du saumon atlantique ; ceux-ci sont piégés en aval du barrage Mitis-2 et transportés, puis relâchés en amont du barrage Mitis-1, un secteur auparavant inaccessible pour l’espèce qui se butait à une chute infranchissable. Bien que les centrales soient à l’arrêt depuis 2018, cette pratique de montaison assistée du saumon se poursuit toujours aujourd’hui.

Bien avant la mise en place des barrages sur la rivière Mitis, celle-ci a été au cœur du développement de l'industrie forestière dans la région. La drave était une activité importante sur la rivière, en amont de Price où se situait le moulin à scie (Figure 8c). Cette pratique a toutefois eu un impact négatif sur le saumon à partir de 1964 lorsque ceux-ci ont commencé à frayer dans cette portion de la rivière grâce au système de montaison implanté par Hydro-Québec (Les Jardins de Métis, 2016).

L'embouchure de la rivière Mitis, prisée pour sa plage et les activités que l'on peut y pratiquer, est soumise à une forte pression anthropique. Alors que des bâtiments et des infrastructures de la Price Brothers occupaient auparavant le site, il est par après devenu accessible au public par voiture, contribuant nécessairement à la faible végétalisation et à l'érosion du site (Figure 8 d).

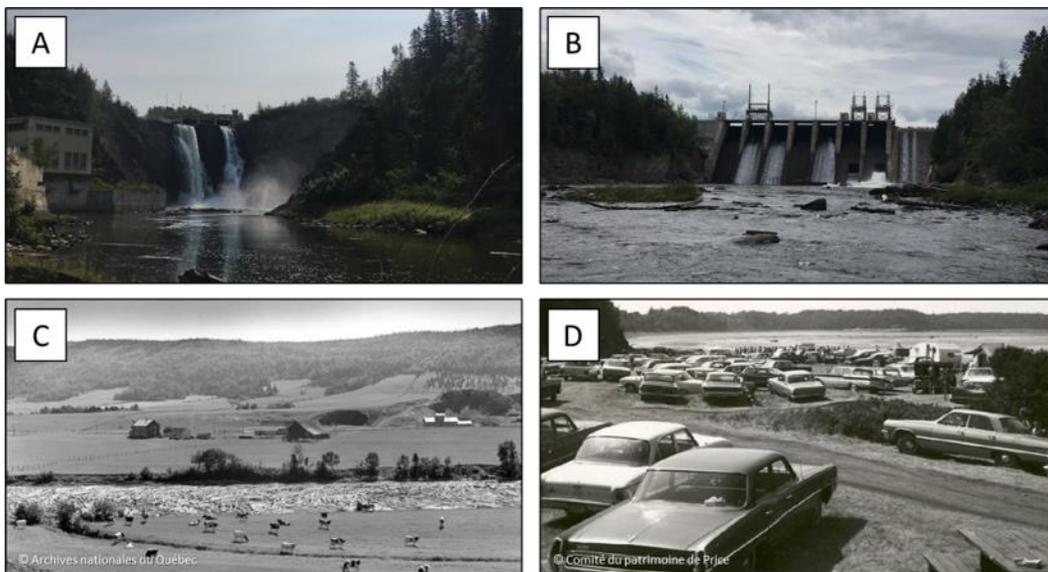


Figure 8 : Photos d'aménagements et d'activités pratiquées sur la rivière Mitis. En A) et B), les barrages Mitis-1 et Mitis-2. En C), amoncellement de billots de bois sur la rivière. En D), des voitures stationnées sur la flèche à l'embouchure de la rivière.

### 2.6.3 Aléas naturels et vulnérabilité

La rivière, son embouchure et le littoral de la baie de Mitis sont soumis à différents aléas naturels qui ont le potentiel d'affecter les infrastructures et la population locale. On constate dans le paysage de nombreuses traces, récentes ou non, d'événements qui ont drastiquement modifié l'environnement.

En deçà de la limite marine postglaciaire (~115 m), le sol est constitué d'une épaisse couche d'argile glacio-marine qui est sensible au ravinement et aux mouvements gravitaires. Sur les berges de la rivière Mitis, les falaises meubles sont particulièrement vulnérables aux glissements de terrain (Figure 9a); deux événements majeurs sont survenus en 1976 et en 1991 à proximité du pont Arthur-

Bergeron (route 132) et des Jardins de Métis. D'autres glissements sont également susceptibles de se produire sur les cours d'eau tributaires de la rivière ou de la baie, ces derniers étant fortement incisés dans les sédiments argileux (Figure 9 b).

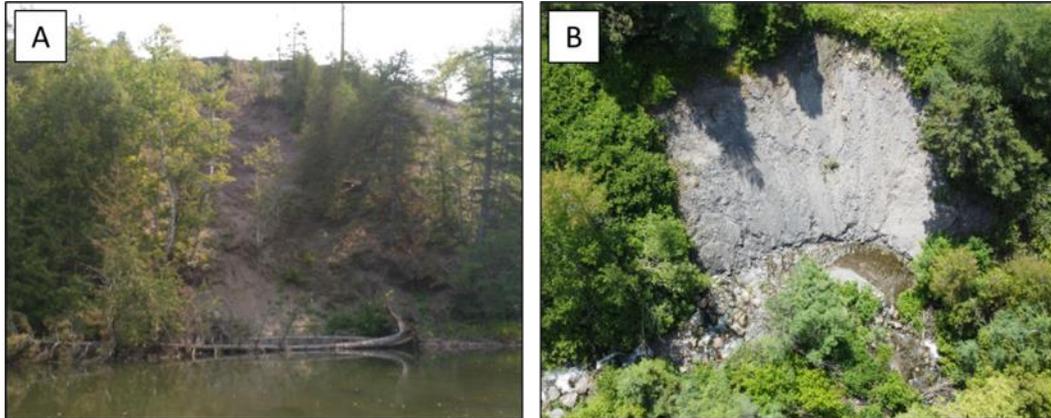


Figure 9 : Glissements de terrain récents survenus dans le secteur d'étude. En A), un talus actif sur les berges de la rivière Mitis. En B), un décrochement récent sur le ruisseau Brand.

Le littoral est quant à lui affecté par les aléas de tempête. Les côtes à falaises meubles sont particulièrement vulnérables aux vagues de tempête, celles-ci entraînant l'érosion du substrat, qui engendre ensuite de nombreux décrochements d'arbres. Les côtes basses, telle la flèche littorale à l'embouchure de la rivière, sont sujettes à l'érosion et à la submersion lors des événements de tempête. La tempête du 6 décembre 2010 a été un événement particulièrement dévastateur dans le secteur ; en plus de l'impressionnante accumulation de débris, un abaissement de la plage et un changement de sa granulométrie avaient été constatés à l'époque (Figure 10). Dans la moitié est de la baie, de nombreux résidents riverains ont fait construire des structures de protection rigide pour se prémunir des effets des tempêtes.



Figure 10 : Dégâts causés près de l'embouchure de la rivière Mitis par le passage de la tempête du 6 décembre 2010.

### 3. MÉTHODOLOGIE

---

#### 3.1 INDICE DE QUALITÉ DES BANDES RIVERAINES

L'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR) permet d'évaluer l'intégrité écologique de l'habitat riverain en milieu fluvial ou lacustre. Neuf composantes relatives à l'occupation du sol sont évaluées et leur superficie relative sur la bande riveraine est estimée (Tableau 1). Un facteur de pondération estimant la capacité de chacune des composantes à remplir les fonctions écologiques pour le maintien de l'intégrité écologique des habitats aquatiques leur est associé et permet ensuite de développer l'IQBR (MELCC, 2022).

Tableau 1 : Composantes de l'IQBR et leurs facteurs de pondération.

Composantes	Facteur de pondération
Forêt	10
Arbustaie	8,2
Herbaciaie naturelle	5,8
Cultures	1,9
Friches, fourrage, pâturage et pelouses	3
Coupe forestière	4,3
Sol nu	1,7
Socle rocheux	3,8
Infrastructure	1,9

En milieu fluvial, l'inventaire évalue de façon indépendante chacune des rives et s'effectue de l'amont vers l'aval. Chacune des rives est divisée en tronçons homogènes définis comme segments de la bande riveraine dans lesquels les caractéristiques d'occupation du sol sont constantes ou semblables. Un point GPS est pris au début d'un tronçon et des photographies représentatives du segment lui sont associées. La formule suivante permet de mettre en relation les différentes composantes et leur superficie relative afin d'obtenir l'IQBR pour chacun des tronçons, soit :

$$IQBR = [\sum(\%_i \times P_i)] \div 10$$

I = nième composante (ex. : forêt, arbustaie, etc.)

%<sub>i</sub> = pourcentage du secteur couvert par la nième composante

P<sub>i</sub> = facteur de pondération de la nième composante.

La prise de données a été effectuée à l'aide d'une tablette et de l'application GSF NAV. Des menus déroulants associés à la prise de points GPS ont été préalablement conçus avec l'extension GSF Outils (ArcGIS Pro) pour intégrer les données d'inventaire de chaque tronçon. Les données recueillies ont été compilées dans un tableau Excel afin de réaliser le calcul d'IQBR, dont les résultats ont ensuite pu être intégrés dans ArcGIS Pro.

Les valeurs de l'IQBR sont divisées en cinq classes (Tableau 2). Celles-ci permettent d'évaluer la qualité des différents tronçons pour éventuellement établir un plan d'intervention et améliorer l'état global de l'habitat riverain.

Tableau 2 : Classe d'indice de qualité de la bande riveraine.

Classe	Valeur de l'IQBR
Excellent	90-100
Bon	75-89
Moyen	60-74
Faible	40-59
Très Faible	17-39

L'IQBR a été évalué sur la rivière Mitis depuis le barrage Mitis-1, situé à Price, jusqu'à l'embouchure de la rivière à Grand-Métis, de l'amont vers l'aval, avec le sens du courant pour déterminer chaque rive (gauche et droite). L'inventaire a été séparé en deux zones distinctes, soit le secteur situé entre les barrages Mitis-1 et Mitis-2 (Secteur Price) puis celui entre le barrage Mitis-2 et l'embouchure de la rivière (Secteur Grand-Métis). L'inventaire a été réalisé en canot pour le secteur Price et à pied avec des bottes-salopettes pour le secteur Mitis. Les sorties sur le terrain ont eu lieu le 4 et 5 août 2021. Un total de 16 678,9 mètres de rive a été caractérisé.

Enfin, un inventaire floristique non systématique a été réalisé lors des sorties sur le terrain pour l'évaluation de l'IQBR. Seules les plantes visibles depuis la berge ont été compilées. Cet inventaire avait pour objectif d'offrir un portrait général de la diversité floristique présente dans l'habitat riverain de la rivière Mitis.

### 3.2 INDICE DE QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE ET PHYSICOCHIMIQUE (QUALITÉ DE L'EAU)

Au Québec, l'indice de qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP<sub>6</sub>) permet d'évaluer la qualité générale de l'eau des rivières et du fleuve Saint-Laurent en tenant compte de quatre types d'usage de l'eau, soit :

- L'approvisionnement en eau brute à des fins de consommation ;
- La baignade et les activités nautiques ;
- La protection de la vie aquatique ;
- La protection du plan d'eau contre l'eutrophisation.

Dans le cadre du présent rapport, seule la protection de la vie aquatique est prise en compte dans l'analyse des différents paramètres. Six paramètres sont analysés pour développer l'IQBP et, dans le cas présent, un paramètre additionnel a été ajouté pour des besoins spécifiques, soit la turbidité de l'eau (TURB) (Tableau 3). L'IQBP permet

d'identifier les paramètres les plus susceptibles de limiter la qualité de l'eau et de prioriser des actions pour améliorer la situation.

Tableau 3 : Paramètres analysés dans l'IQBP<sub>6</sub>.

Paramètres	Abréviation
Nitrites et nitrates (NO <sub>2</sub> et NO <sub>3</sub> )	NO <sub>x</sub>
Azote ammoniacal (NH <sub>3</sub> et NH <sub>4</sub> )	NH <sub>x</sub>
Phosphore total	P <sub>tot</sub>
Chlorophylle A	CHL-α
Coliformes fécaux	COLI
Matière en suspension	MES
Turbidité	TURB

Un plan d'échantillonnage d'eau a été mis en place pour trois différents affluents se déversant dans la baie de Mitis. Deux types d'échantillonnage, mensuels et ponctuels, ont été réalisés sur une période de 4 mois (avril à juillet 2022). Les échantillons mensuels ont été récoltés à chaque première semaine du mois. Trois échantillonnages ponctuels ont été réalisés sur la même période; ceux-ci visent à obtenir de l'information additionnelle lors d'événements de crue soudaine (fonte de neige, forte pluie, ouverture des barrages, etc.) sur les cours d'eau. Les échantillons ont été prélevés manuellement ou à l'aide d'un bâton télescopique, et ont été acheminés directement au laboratoire H2Lab à Rimouski pour des fins d'analyse.

Trois stations d'échantillonnage ont été retenues dans le cadre du projet (Figure 11). La première station, située près de l'embouchure de la rivière Mitis, possède un grand éventail de milieux (agricole, forestier, industriel et résidentiel), offrant un portrait du principal affluent se jetant dans la baie. Les deux autres stations concernent des ruisseaux d'ordre 1, ce qui signifie qu'ils possèdent de petit bassin versant agricole et forestier se déversant directement dans le fleuve.



Figure 11 : Stations d'échantillonnage de l'IQBP.

### 3.3 CARACTÉRISATION CÔTIÈRE

Une segmentation de la zone côtière a été réalisée afin d'offrir un portrait détaillé de l'état du littoral de la baie de Mitis, dans le secteur près de l'embouchure de la rivière. La côte a été divisée en plusieurs segments uniformes sur la base de critères géomorphologiques, tels que le type et l'état de la côte. La portion à l'ouest de l'embouchure de la rivière Mitis, a été caractérisée par photo-interprétation (Figure 12).



Figure 12 : Aperçu du littoral de la baie de Mitis à l'ouest de l'embouchure de la rivière.

Un levé de drone (DJI Mavic 2 Pro) a également permis de réaliser une orthophotographie de la zone à l'étude. Celle-ci peut alors être comparée avec des photos aériennes historiques de la côte, retraçant ainsi l'évolution du déplacement de

la ligne de rivage. Des photos obliques de la zone d'étude ont aussi été prises et permettent d'avoir une vue d'ensemble.

Enfin, une caméra Reconyx a été installée au Parc régional de la Rivière Mitis. Les photos, prises à intervalle de 15 minutes, permettent de suivre l'évolution saisonnière d'un tronçon de la côte à l'embouchure de la rivière. Elles permettent, entre autres, d'identifier les processus actifs qui affectent la côte.

### **3.4 CARTOGRAPHIE DES ÉCOSYSTÈMES AQUATIQUES**

Dans la baie à l'est de l'embouchure de la rivière Mitis, un relevé du marais salé et de la zosteraie a été réalisé en juillet 2022. L'objectif était, dans un premier temps, de faire le suivi des zones identifiées sur les données historiques puis, dans un deuxième temps, de cartographier ces deux milieux de grand intérêt écologique. Ces données permettent d'avoir un aperçu de leur évolution spatiale et temporelle. Néanmoins, comme le marais et la zosteraie sont très fragmentés, et que la qualité des données historiques est variable, il s'avère difficile de chiffrer le gain ou la perte en superficie de chacune des entités.

Pour le marais côtier, un survol de drone a été effectué à marée basse sur la zone intertidale, qui avait été cartographiée sommairement par le passé. Les photos, prises à une hauteur de 100 m, ont permis de couvrir une superficie de 95 ha sur un tronçon de 3,6 km (Figure 13). Quant à la zosteraie, sa distribution beaucoup plus éparse dans la baie fait en sorte que plusieurs méthodes ont été déployées afin de parvenir à l'inventorier adéquatement. D'abord, un recensement initial en canot (140 ha) a été effectué dans une zone comprenant plusieurs mentions historiques, à proximité de l'embouchure de la rivière (Figure 13). Celui-ci a été complété par les images acquises avec le drone plus à l'est; les occurrences de zostère marine ont finalement été observées sur ces images et ont été confirmées *in situ*.

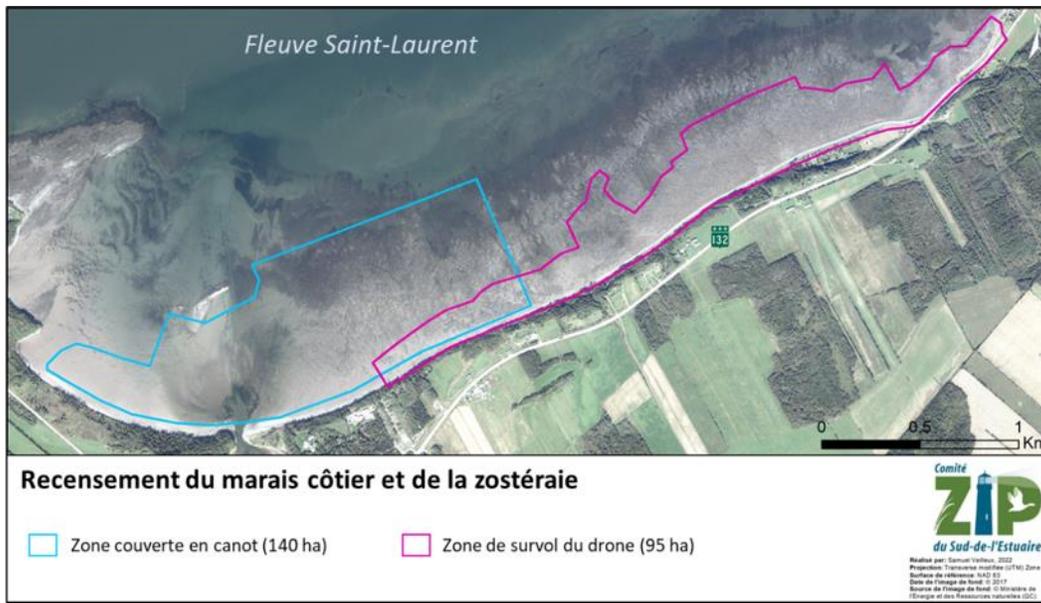


Figure 13 : Couverture et méthodes de recensement du marais côtier et de la zosténaie.

### 3.5 CALENDRIER DES TRAVAUX

Le tableau suivant détaille le déroulement des travaux de caractérisation effectués en 2021-2022 (Tableau 4).

Tableau 4 : Calendrier des travaux.

<b>2021</b>	2 août	Caractérisation géomorphologique de la côte
	3 au 5 août	IQBR et inventaire floristique
	6 août	Recensement zostère (canot)
	8 septembre	Installation caméra Reconyx
<b>2022</b>	Mai à juillet	IQBP
	5 et 8 août	Recensement zostère (drone)

## 4. RÉSULTATS

### 4.1 BANDES RIVERAINES

#### 4.1.1 Indice de qualité des bandes riveraines (IQBR)

La qualité de la bande riveraine varie considérablement en fonction des secteurs (Grand-Métis et Price) et en fonction des rives (Figure 14). La majorité des infrastructures anthropiques sont situées sur la rive droite de la rivière et celle-ci affiche les segments avec les plus bas résultats d'IQBR, principalement dans le secteur Grand-Métis. La rive gauche borde principalement des secteurs agricoles et forestiers et de grandes portions de la rive sont constituées de falaises rocheuses.

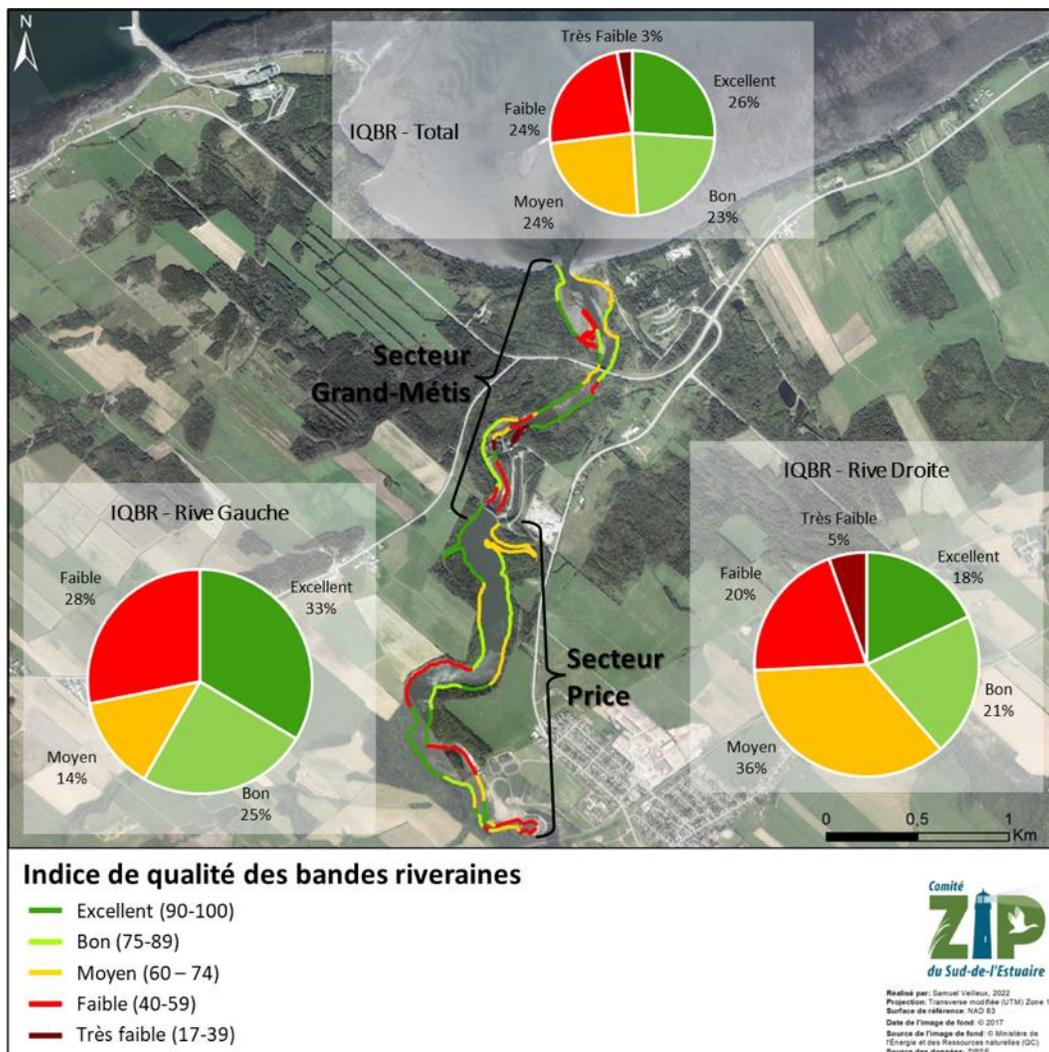


Figure 14 : Qualité des bandes riveraines de la rivière Mitis.

Les segments classés excellents et bons sont principalement associés à des bandes riveraines possédant une bordure forestière large (10-15m) autant en milieu agricole que forestier. Certains segments abritent également de petits marais adjacents à des herbiers aquatiques à potamot et d'algues appartenant à la famille des characées (Figure 15).



Figure 15 : Exemple de rives forestières, avec et sans présence de marais adjacents.

Les segments de classe moyenne sont nettement plus variables. Il s'agit parfois de bordure forestière à pente forte avec décrochement de talus ou des petites falaises rocheuses partiellement végétalisées (Figure 16). Pour d'autres segments, ils sont caractérisés par la présence de structures anthropiques, notamment des enrochements (Figure 17). Des actions de restauration pourraient d'ailleurs améliorer la qualité de certains segments, telles que suggérées dans la discussion du présent rapport.

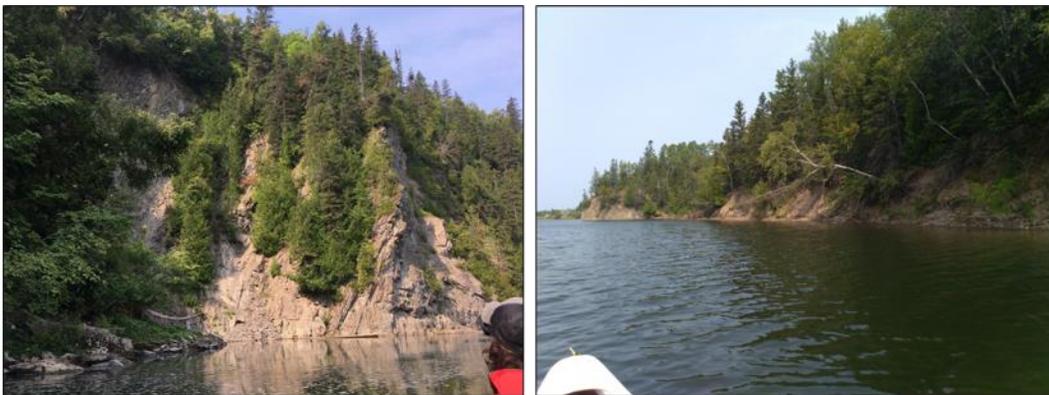


Figure 16 : Exemple de falaise rocheuse partiellement végétalisée et de berge à pente forte avec talus actif.



Figure 17 : Exemple d'énrochements sur les berges

Les segments de classes faible et très faible sont principalement constitués de falaises rocheuses et de zones fortement anthropisées, telles que les barrages et la station de capture de saumons. Le secteur de Price abrite la majorité des segments de falaises rocheuses pour la zone à l'étude (Figure 18).



Figure 18 : Falaises rocheuses dans le secteur de Price.

Les segments affichant les plus faibles scores d'IQBR sont les installations des barrages Mitis-1 (Figure 19a) et Mitis-2 (Figure 19 b, Figure 19c), la station de capture des saumon (Figure 19 d), une zone de pêche privée (Figure 19e, Figure 19f) et le segment du pont Arthur-Bergeron (Figure 19 g) avec les reliques du glissement de terrain de 1991 (Figure 19h, Figure 19i).

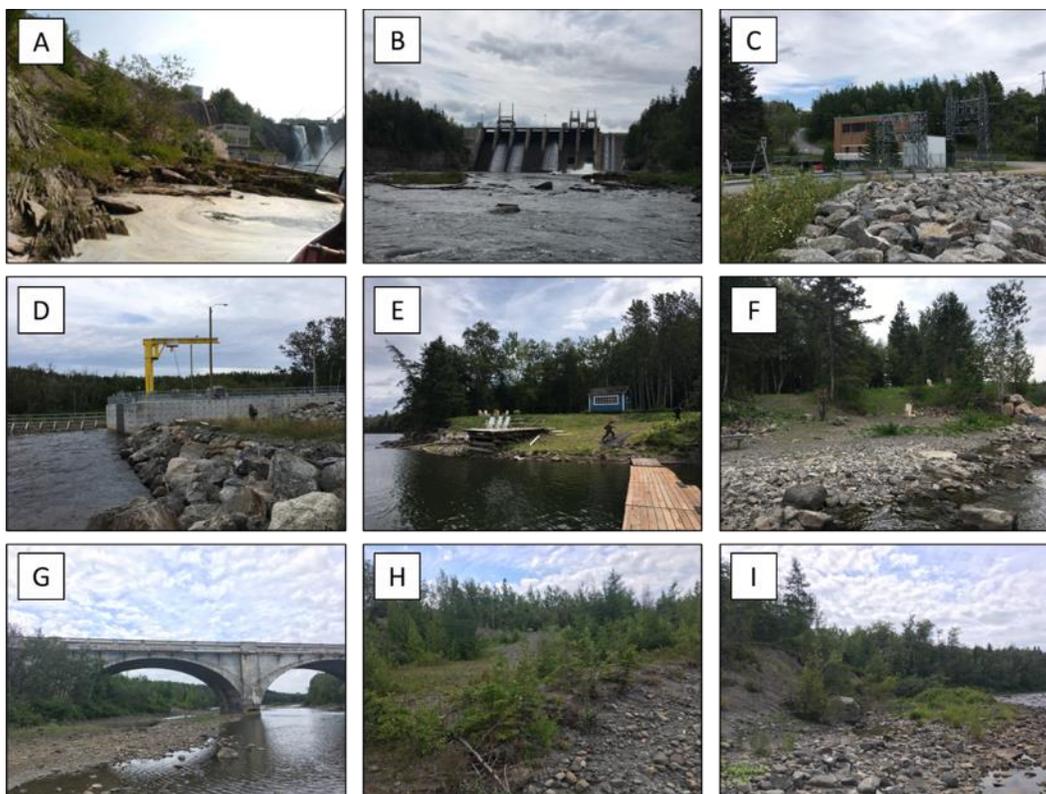


Figure 19 : Segments avec les plus faibles scores d'IQBR.

#### 4.1.2 Inventaire floristique

Les tableaux suivants présentent les espèces floristiques inventoriées le long des berges de la rivière Mitis (Tableau 5, Tableau 6, Tableau 7). Cet inventaire est non systématique, il a été réalisé lors des sorties sur le terrain pour l'évaluation de l'IQBR. Seules les plantes visibles depuis la berge ont été compilées. Cet inventaire avait pour seul objectif d'offrir un portrait général de la diversité floristique présente dans l'habitat riverain de la rivière Mitis. Les espèces exotiques envahissantes inventoriées sont inscrites en rouge dans les tableaux suivants.

Tableau 5 : Liste des arbres inventoriés.

Arbres	
Nom Latin	Nom Français
<i>Picea glauca</i>	Épinette blanche
<i>Populus tremuloides</i>	Peuplier faux-tremble
<i>Populus balsamifera</i>	Peuplier baumier
<i>Betula alba</i>	Bouleau blanc
<i>Thuja occidentalis</i>	Thuja occidental
<i>Prunus sp</i>	Cerisier sp.
<i>Larix laricina</i>	Mélèze laricin
<i>Sorbus sp</i>	Sorbier sp
<i>Amelanchier sp</i>	Amélanchier sp
<i>Acer spicatum</i>	Érable à épis

Tableau 6 : Liste des arbustes inventoriés.

Arbustes	
Nom Latin	Nom Français
<i>Alnus incana ssp rugosa</i>	Aulne rugueux
<i>Cornus stolonifera</i>	Cornouillier stolonifère
<i>Salix sp</i>	Saules (Plusieurs espèces)
<i>Crataegus sp</i>	Aubépines
<i>Ilex verticillata</i>	Houx verticillé
<i>Rosa inermis</i>	Rosier inerme
<i>Myrica gale</i>	Myrique baumier
<i>Sherperdia canadensis</i>	Shéperdie du Canada
<i>Clematis sp</i>	Clématite sp
<i>Clematis virginiana</i>	Clématite de Virginie
<i>Viburnum trilobum</i>	Viorne trilobée
<i>Sambucus racemosa</i>	Sureau rouge
<i>Lonicera canadensis</i>	Chevrefeuille du Canada
<i>Rubus idaeus</i>	Framboise
<i>Vaccinium sp</i>	

Tableau 7 : Liste des plantes herbacées inventoriées.

Herbacées	
Nom Latin	Nom Français
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire pourpre
<i>Sanguisorba canadensis</i>	Saguisorbe du Canada
<i>Aster novae-anglicae</i>	Aster de la Nouvelle-Angleterre
<i>Plantago major</i>	Plaintain majeur
<i>Juncus balticus</i>	Jonc de la Baltique
<i>Eleocharis sp (2)</i>	Éléocharides (1 marais saumâtre, 1 eau douce)
<i>Schoenoplectus pungens</i>	Scirpe piquant
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé
<i>Bromus inermis</i>	Brome inerme
<i>Carex paleacea</i>	Carex paléacé
<i>Phalaris arundinacea</i>	Alpiste roseau
<i>Valeriana officinalis</i>	Valériane officinale
<i>Potentilla anserina</i>	Potentille ansérine
<i>Trifolium pratense</i>	Trèfle rouge
<i>Gallium mollugo</i>	Gaillet mollugine
<i>Lupinus sp</i>	Lupin
<i>Sonchus asper</i>	Laiteron rude
<i>Typha angustifolia</i>	Quenouille à feuilles étroites
<i>Chamaenerion angustifolia</i>	Épilobe à grandes feuilles
<i>Chelone glabra</i>	Galane glabre
<i>Lysimachia terrestris</i>	Lysimaque terrestre
<i>Symphytum officinale</i>	Consoude officinale
<i>Melilotus alba</i>	Mélilot blanc
<i>Vicia cracca</i>	Vesce jargeau
<i>Solidago canadensis</i>	Verge d'or du Canada
<i>Anticlea elegans</i>	Zigadène glaucque
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Anthrisque des bois
<i>Parnassus palustris</i>	Parnasse des marais
<i>Ranunculus cymbalaria</i>	Renoncule fausse-cymbalaire
<i>Rumex sp</i>	Oseille sp.
<i>Tussilago farfara</i>	Tussilage pas-d'âne

Herbacées	
Nom Latin	Nom Français
<i>Scirpus sp.</i>	Scirpe sp.
<i>Caltha palustris</i>	Populage des marais
<i>Equisetum sp</i>	Prêle sp
<i>Eutrochium maculatum maculatum</i>	Eupatoire maculée
<i>Anemone canadensis</i>	Anémone du Canada
<i>Anaphalis margaritacea</i>	Immortelle
<i>Cirsium vulgare</i>	Chardon vulgaire
<i>Viola sp</i>	Violette
<i>Sagittaria latifolia</i>	Sagittaire à feuilles larges
<i>Mimulus ringens var ringens</i>	Mimule à fleurs entrouvertes
<i>Iris versicolore</i>	Iris versicolore
<i>Epilobium ciliatum</i>	Épilobe cilié
<i>Solanum nigrum</i>	Morelle noire
<i>Thalictrum sp</i>	Pigamon sp
<i>Apocynum androsaemifolium</i>	Apocyn à feuilles d'androsème
<i>Impatiens capensis</i>	Impatiente du Cap
<i>Calamagrostis canadensis</i>	Calamagrostide du Canada
<i>Onoclea sensibilis</i>	Onoclée sensible
<i>Actea rubra</i>	Actée rouge
<i>Gallium palustre</i>	Gaillet palustre
<i>Matteucia struthiopteris</i>	Fougère à l'autruche
<i>Calystegia sepium</i>	Liseron des haies
<i>Scutellaria lateriflora</i>	Scutellaire lateriflore
<i>Myosotis sp</i>	Myosotis
<i>Lobelia kalmii</i>	Lobélie de Kalm
<i>Hypericum perforatum</i>	Millepertuis perfolié
<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille
<i>Potentilla tridentata</i>	Potentille tridentée
<i>Pilosella sp</i>	Épervière
<i>Campanula rotundifolia</i>	Campanule de Gieseck
<i>Sium suave</i>	Berle douce
<i>Plantago maritima</i>	Plantain maritime
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Scirpe des étangs
<i>Chara/Nitella sp.</i>	
<i>Stuckenia pectinata</i>	Potamot pectiné
<i>Sagittaria cuneata</i>	Sagittaire cunéaire
<i>Stuckenia sp.</i>	Potamot sp
<i>Scirpus cyperinus</i>	Scirpe souchet

## 4.2 QUALITÉ DE L'EAU

### 4.2.1 Données historiques – Rivière Mitis

Une analyse des données historiques de la qualité de l'eau de la rivière Mitis a été réalisée à l'aide des données fournies par la Banque de données sur la Qualité du Milieu Aquatique (BQMA). Cette analyse offre un portrait historique de la qualité de l'eau de la rivière et permet un suivi de celle-ci dans le temps. Les données ont été regroupées en séries d'une durée de trois ans comme recommandé par le Guide d'interprétation de l'Indice de qualité bactériologique et physicochimique de l'eau (MELCC, 2022). Le tableau suivant détaille les seuils associés à chacune des classes de qualité (Tableau 8).

Tableau 8 : Classes de qualité et seuils associés à chaque paramètre.

Classe de qualité	MES	TURB	CF	NOx	PTOT	NH3	CHLAA
Bonne	< 6	< 2,3	< 200	< 0,5	< 0,03	< 0,23	< 3,14
Satisfaisante	< 13	< 5,2	< 1000	< 1	< 0,05	< 0,5	< 4,75
Douteuse	< 24	< 9,6	< 2000	< 2	< 0,1	< 0,9	< 6,12
Mauvaise	< 41	< 18,4	< 3500	< 5	< 0,2	< 1,5	< 7,57
Très mauvaise	≥ 41	≥ 18,4	≥ 3500	≥ 5	≥ 0,2	≥ 1,5	≥ 7,57

Dans l'ensemble, une nette amélioration de la qualité de l'eau de la rivière est observée entre 1997 et 2013. Cette amélioration est principalement due à la forte réduction des coliformes fécaux présents dans l'eau. Chaque série de données étant qualifiée de « bonne », il est possible d'affirmer que la qualité de l'eau sur la rivière Mitis est généralement bonne. Il est toutefois intéressant de noter que le second facteur limitant, voire le premier pour la période 2017-2019, est la matière en suspension (Tableau 9).

Tableau 9 : Variation de l'IQBP entre 1995 et 2019 sur la rivière Mitis.

	1995-1997	2011-2013	2014-2016	2017-2019
IQBP	73	89	86	89
Facteurs limitants	CF, MES	CF, MES	CHLA-A, MES	MES, CF

On observe une augmentation de 100 % de la quantité de MES sur la moyenne annuelle entre les séries de 1995-1997 et 2017-2019. Une hausse importante de la quantité de MES au printemps est aussi constatée, et ce, pour chaque série de données. Cette hausse printanière varie entre 27 % et 80 % par rapport à la moyenne annuelle (Figure 20).

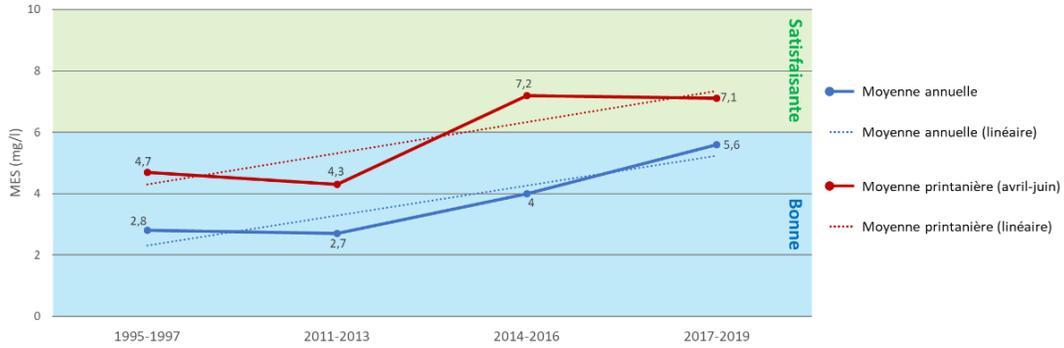


Figure 20 : Variation de la matière en suspension entre 1995 et 2019 sur la rivière Mitis.

Quant à la turbidité de l'eau, on note une augmentation de la turbidité de 206 % sur la moyenne annuelle entre les séries 1995-1997 et 2017-2019. La variation entre la moyenne annuelle et la moyenne printanière augmente au fil du temps. Pour la période 1995-1997, l'augmentation est de 18,75 % entre la moyenne annuelle et la moyenne printanière alors que pour la période 2017-2019, on note une augmentation de 46,9 % (Figure 21).

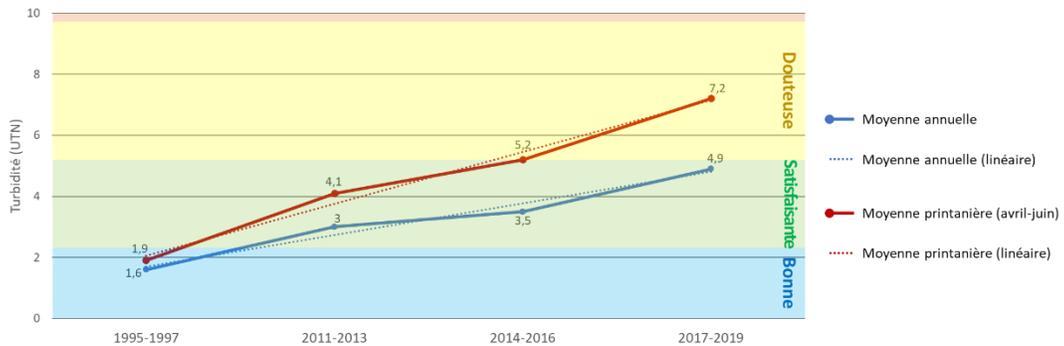


Figure 21 : Variation de la turbidité entre 1995 et 2019 sur la rivière Mitis.

#### 4.2.2 Données 2020 à 2022 – Rivière Mitis

Les résultats de la série 2020-2022 n'ont pas été inclus dans cette analyse comparative pour des raisons d'homogénéité dans les séries de données. En effet, la série 2020-2022 est plus fragmentée, en raison des activités du Réseau Rivière qui ont été affectées par la pandémie de COVID-19. Les résultats obtenus sont toutefois intéressants pour observer la tendance générale de la qualité de l'eau de la rivière Mitis.

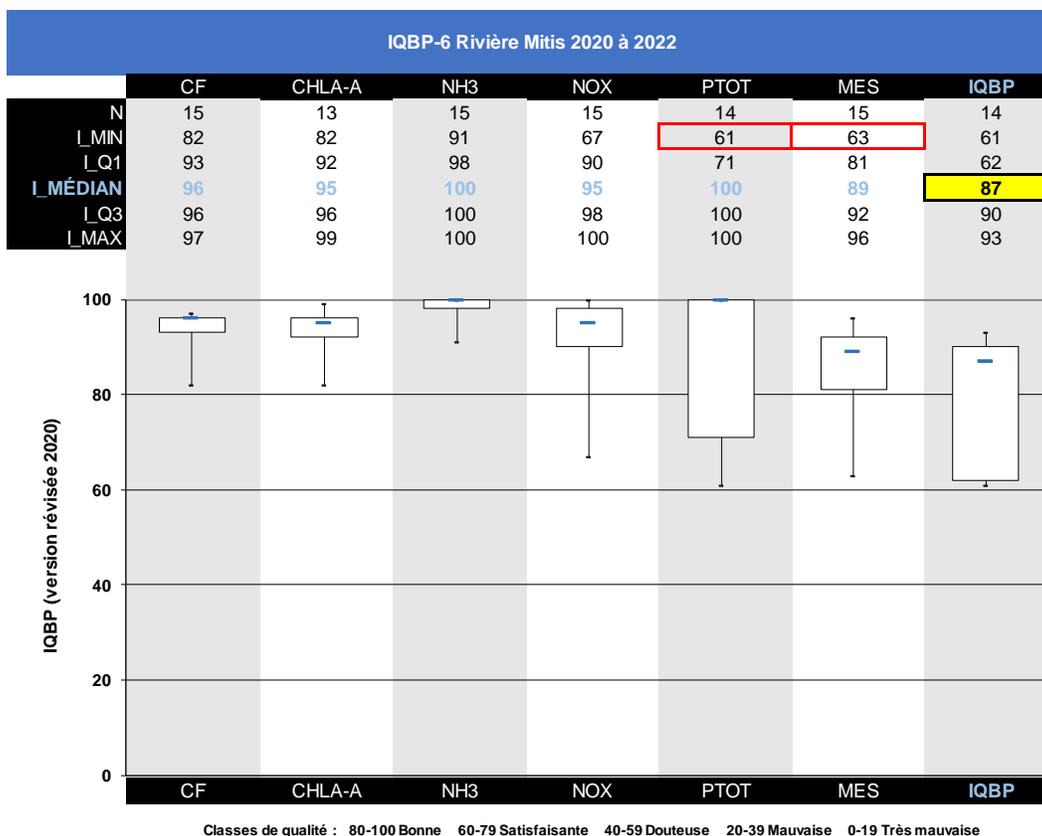


Figure 22 : Qualité de l'eau de la rivière Mitis entre 2020 et 2022.

Avec un IQBP de 87, on peut affirmer que la qualité générale de l'eau pour 2020-2022 est bonne. Les facteurs limitants pour la série sont le phosphore total (PTOT) et les matières en suspension (Tableau 10). On constate une légère baisse de la turbidité et des matières en suspension pour la série 2020-2022. La tendance à la hausse depuis 1995-1997 est bien présente.

Tableau 10 : Variation de l'IQBP entre 1995 et 2022 sur la rivière Mitis.

	1995-1997	2011-2013	2014-2016	2017-2019	2020-2022
IQBP	73	89	86	89	87
Facteurs limitants	CF, MES	CF, MES	CHLA-A, MES	MES, CF	PTOT, MES

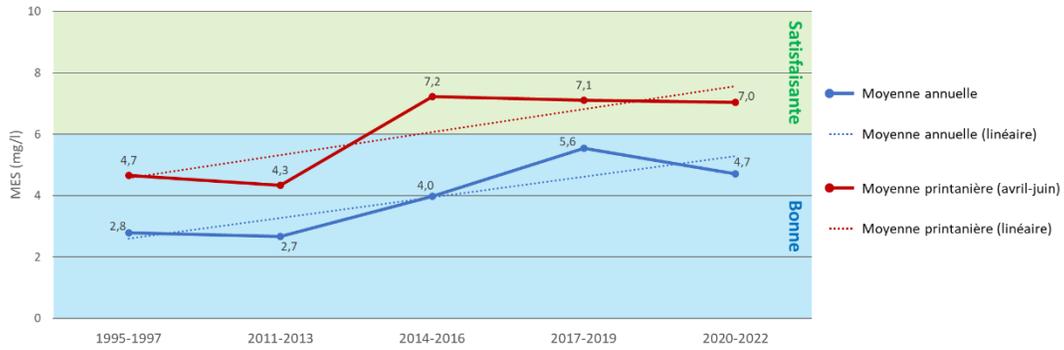


Figure 23 : Variation de la matière en suspension entre 1995 et 2022 sur la rivière Mitis.

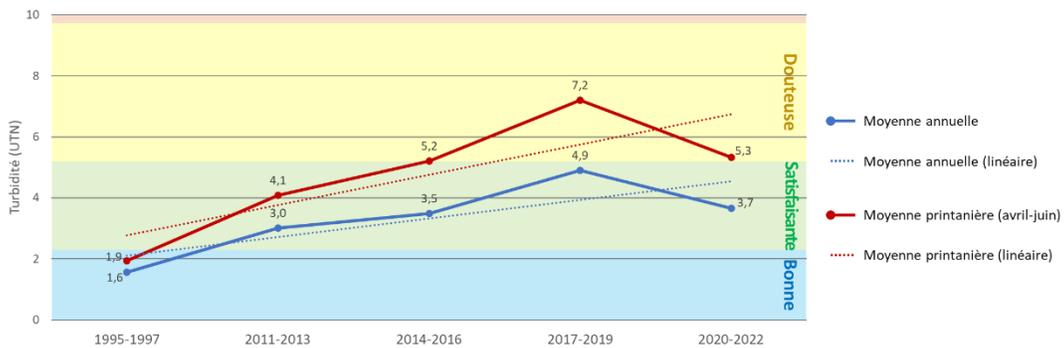


Figure 24 : Variation de la turbidité entre 1995 et 2022 sur la rivière Mitis.

#### 4.2.2 Ruisseaux d'ordre 1

Les ruisseaux Leggatt (Figure 25) et Brand (Figure 26) ont été sélectionnés pour l'échantillonnage de l'eau en raison de leur taille, avec comme objectif d'avoir un comparatif entre un ruisseau d'origine agricole et un ruisseau d'origine forestière (Figure 27).



Figure 25 : Vue aérienne du ruisseau Leggatt.



Figure 26 : Vue aérienne du ruisseau Brand.

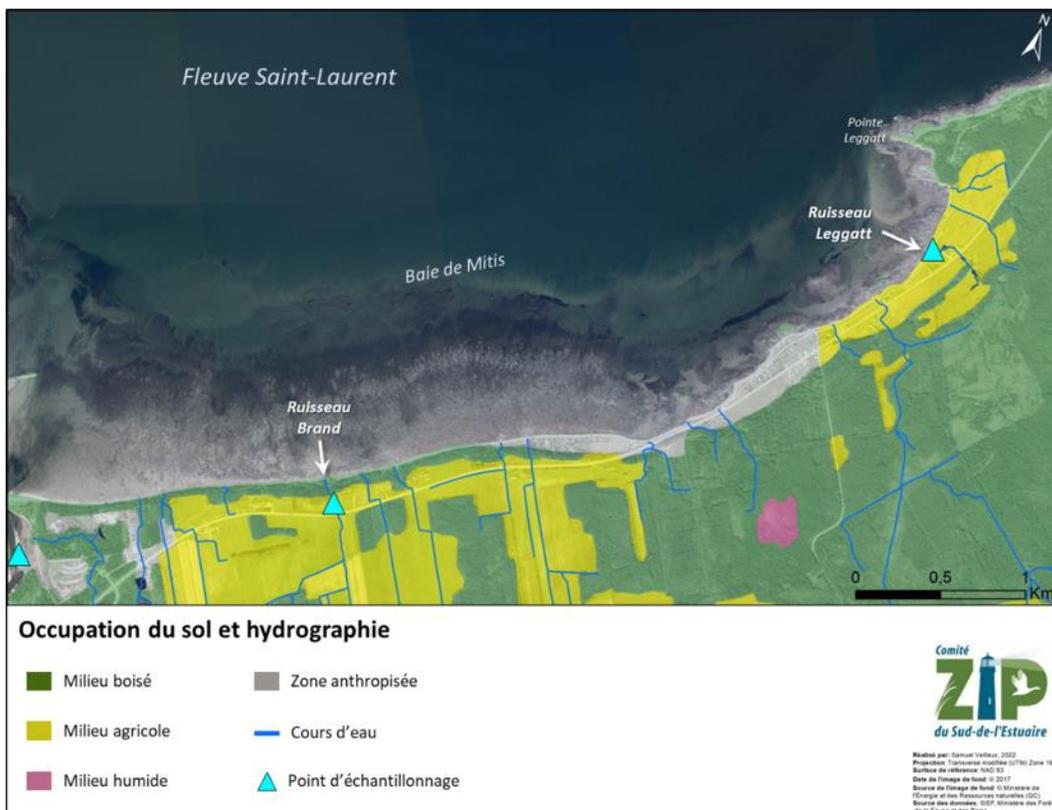


Figure 27 : Occupation du sol et localisation des points d'échantillonnage.

On note une différence nette de qualité de l'eau entre les deux ruisseaux (Tableau 11, Tableau 12). Le ruisseau Brand, d'origine agricole, enregistre des résultats inférieurs dans plusieurs paramètres, principalement  $\text{NO}_x$ , MES et TURB. Ces résultats peuvent s'expliquer par le type de bande riveraine observée, soit une berge étroite et la présence de sols agricoles laissés à nu entre les saisons de culture. Un lessivage

important du sol est constaté (MES et TURB) ainsi qu'une importante quantité de nitrates-nitrites (NO<sub>x</sub>) lors de la saison printanière (avril à juin). Pour les deux ruisseaux, on observe des quantités de phosphore total (PTOTC) relativement élevées.

Tableau 11 : Résultats des analyses d'eau du ruisseau Leggatt pour le printemps 2022.

Date	CF (UFC/100 ml)	CHLA-A (µg/l)	NH3 (mg/l)	NO <sub>x</sub> (mg/l)	PTOTC (mg/l)	MES (mg/l)	TURB (UTN)
11 avril 2022	18	0,5	0,12	0,64	0,06	6,1	7,4
9 mai 2022	12	0,06	0,1	0,17	0,025	1	0,4
8 juin 2022	27	0,29	0,1	0,02	0,07	1	0,3

Tableau 12 : Résultats des analyses d'eau du ruisseau Brand pour le printemps 2022.

Date	CF (UFC/100 ml)	CHLA-A (µg/l)	NH3 (mg/l)	NOX (mg/l)	PTOTC (mg/l)	MES (mg/l)	TURB (UTN)
11 avril 2022	150	1,1	0,09	3,26	0,08	25	21,7
9 mai 2022	90	0,59	0,1	2,84	0,025	8	7
8 juin 2022	23	0,45	0,1	2,21	0,1	3	1,6

#### 4.2.3 Échantillonnage ponctuel

Les résultats des échantillonnages ponctuels, présentés au Tableau 13, concernent strictement un épisode de forte pluie au printemps<sup>6</sup>. Il a toutefois été impossible de mobiliser du personnel disponible plus tard en saison pour réaliser les échantillons.

Les résultats démontrent toutefois une forte quantité de MES et une turbidité élevée pour la rivière Mitis ainsi que pour le ruisseau Brand, potentiellement causée par un ruissellement important des eaux de surface en milieu agricole. Le ruisseau Leggatt, situé principalement en milieu forestier, présente des taux beaucoup plus faibles en comparaison aux deux autres cours d'eau.

Tableau 13 : Résultats d'analyse des échantillonnages ponctuels.

Date	Rivière Mitis		Ruisseau Brand		Ruisseau Leggatt	
	MES	TURB	MES	TURB	MES	TURB
17-mai 2022	15	7,1	14	9	0,5	0,6
18-mai 2022	15	9,5	12	8,1	0,5	0,5
19-mai 2022	9	5,6	7	2,3	0,5	0,3

<sup>6</sup> Il a été impossible d'effectuer un échantillonnage ponctuel en juin 2022 lors de l'ouverture des barrages.

### 4.3 CARACTÉRISATION GÉOMORPHOLOGIQUE

Le linéaire côtier de la zone étudiée s'étend sur 500 mètres de part et d'autre de l'embouchure de la rivière Mitis. À l'est, la côte à falaise meuble, qui constitue la majorité du littoral de la baie de Mitis, se termine par une flèche littorale juste avant l'embouchure de la rivière tandis qu'à l'ouest, la falaise meuble devient rocheuse avant l'embouchure (Figure 28).

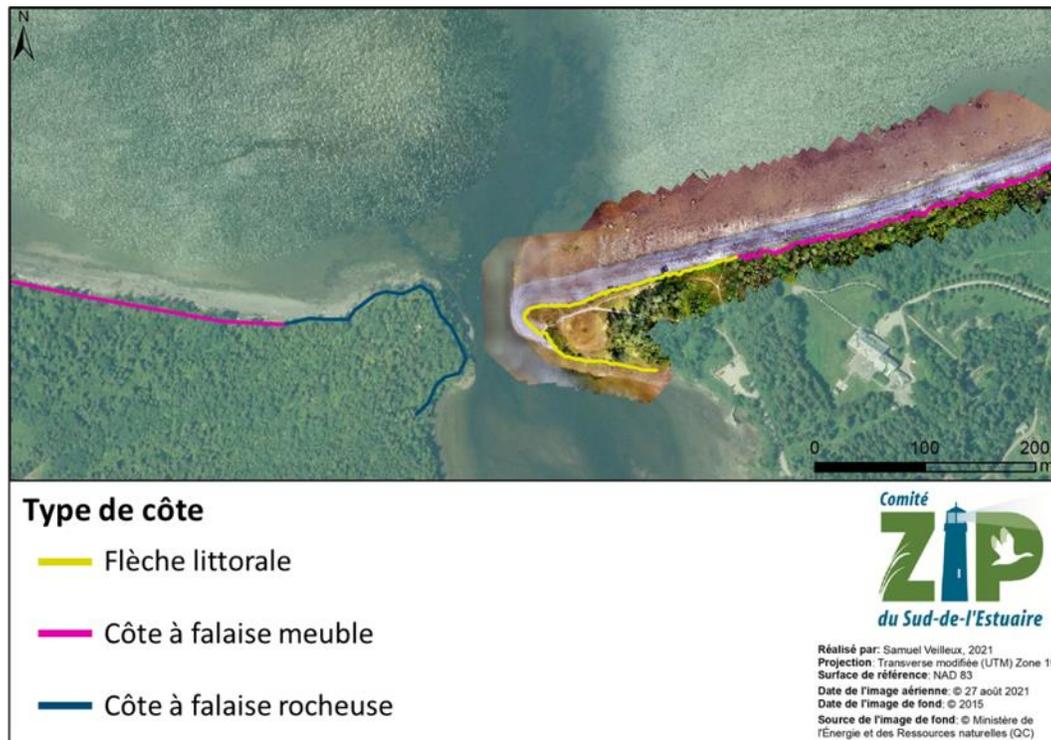


Figure 28 : Type de côtes du secteur à proximité de l'embouchure de la rivière Mitis.

Sur l'ensemble de la zone, le haut-estran possède une largeur qui varie entre 15 et 30 mètres et est constitué de matériel grossier (sable, gravier, galets et blocs). Quant au bas-estran, celui-ci constitue une plateforme mixte (plateforme rocheuse et vasière) formant une pente douce dans la zone intertidale. Les nombreux blocs présents sur le bas-estran et les dallages de cailloux témoignent de la dynamique glacielle du secteur.

Aucune structure anthropique n'a été recensée lors de la caractérisation à proximité de l'embouchure. Un quai était auparavant présent à l'extrémité de la flèche littorale, mais a été démantelé au cours des années 1960. Néanmoins, dans la moitié est de la baie, plusieurs enrochements et murets se succèdent le long des terrains riverains occupés par des habitations ou des infrastructures routières (Figure 29).



Figure 29 : Segment de la côte complètement artificialisé par des structures rigides.

### 4.3.1 Évolution historique de la côte

En suivant l'évolution de la ligne de rivage depuis 1961, on constate un recul généralisé de la côte à l'est de l'embouchure (Figure 30). La flèche littorale est l'endroit le plus dynamique, avec un déplacement net de plus de 50 mètres. Cela peut être en partie attribuable au démantèlement, dans les années 1960, du quai qui était présent au bout de la flèche, affectant nécessairement la dynamique hydrosédimentaire du site. Le retrait de la structure a néanmoins permis une accumulation sédimentaire à l'extrémité de la flèche qui était auparavant en érosion.

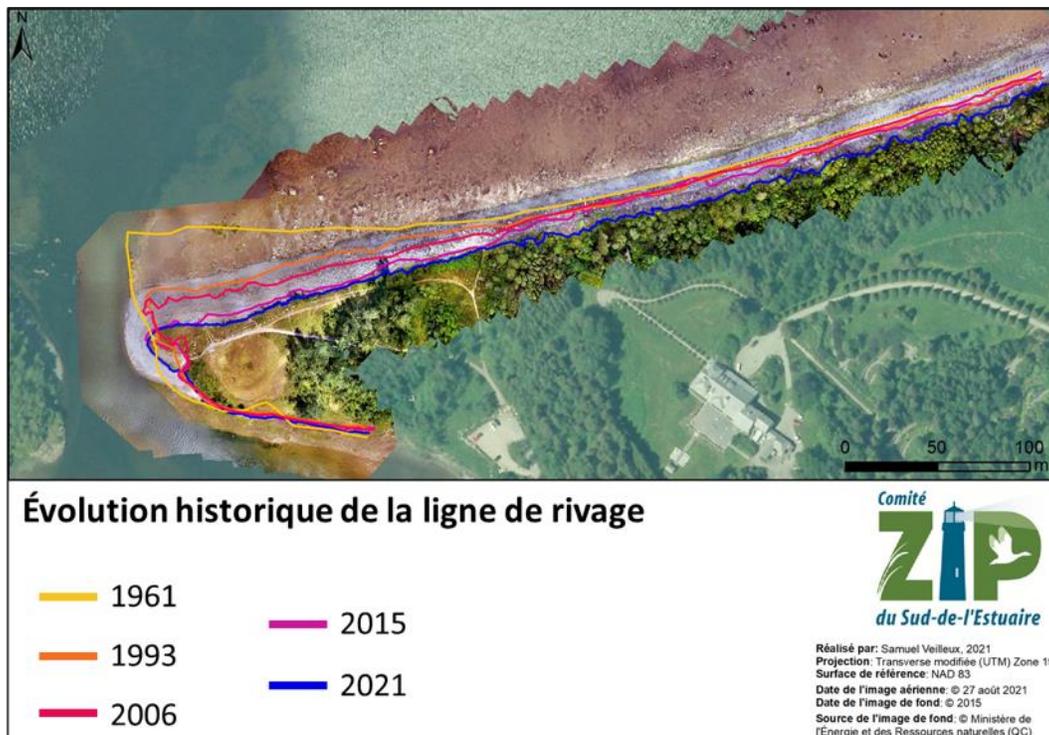


Figure 30 : Évolution de la ligne de rivage entre 1961 et 2021.

Sur l'ensemble de la zone, c'est un recul moyen de 17 mètres qui est observé au cours de la même période, se traduisant par un recul annuel moyen de 0,26 mètre (Figure 31). Il semble néanmoins que l'érosion de la côte ait connu une certaine accélération plus récemment. Pour la période de 1961 à 2006, le recul annuel moyen était de 0,22 mètre tandis que pour la période de 2006 à 2021, ce taux est passé à 0,5 m/an. Il est probable que ce recul soit attribuable à certains épisodes précis, comme la tempête du 6 décembre 2010.

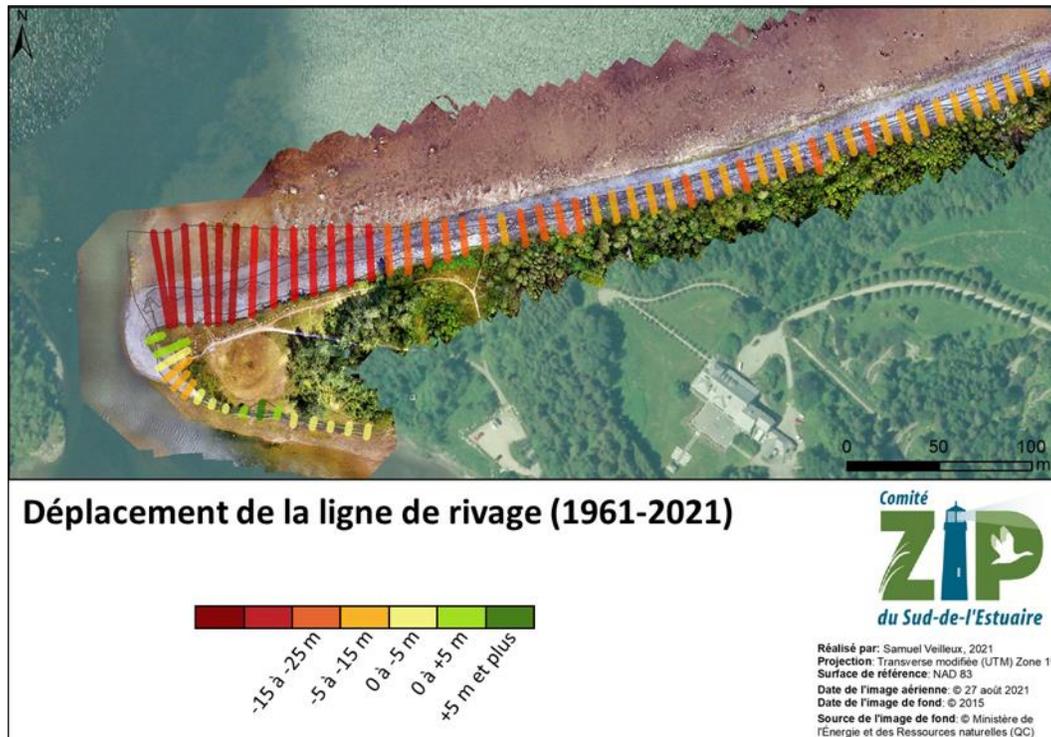


Figure 31 : Déplacement, en mètres, de la ligne de rivage entre 1961 et 2021.

#### 4.3.2 État de la côte

Tel qu'illustré à la Figure 32, la falaise meuble dans la portion est du site d'étude est active ; les vagues de tempête atteignent la base argileuse, provoquant de nombreux décrochements et glissements, ainsi qu'un important ravinement (Figure 33a, Figure 33 b). Les blocs et troncs d'arbres jonchant la plage en contrebas témoignent de l'érosion que subit la falaise dans ce secteur. Il y a, par endroits, des résurgences d'argile glacio-marine sur le haut-estran.

Plus à l'ouest, la flèche littorale possède une microfalaise d'érosion d'une hauteur variant entre 1 et 2 mètres (Figure 33c). Celle-ci est considérée comme active ou semi-active (semi-végétalisée) ; on note la présence d'un sapement à sa base et quelques zones de décrochement. De plus, la présence de sentiers informels empruntés par les usagers du site ainsi que le piétinement de la végétation accentuent

l'instabilité de la microfalaise. Par endroits, une accumulation importante de blocs sur la plage, vraisemblablement issus de l'érosion de la falaise à l'est, forme un dallage qui semble limiter l'érosion de la microfalaise (Figure 32 d). Enfin, la portion intérieure de la flèche littorale est stable et végétalisée.

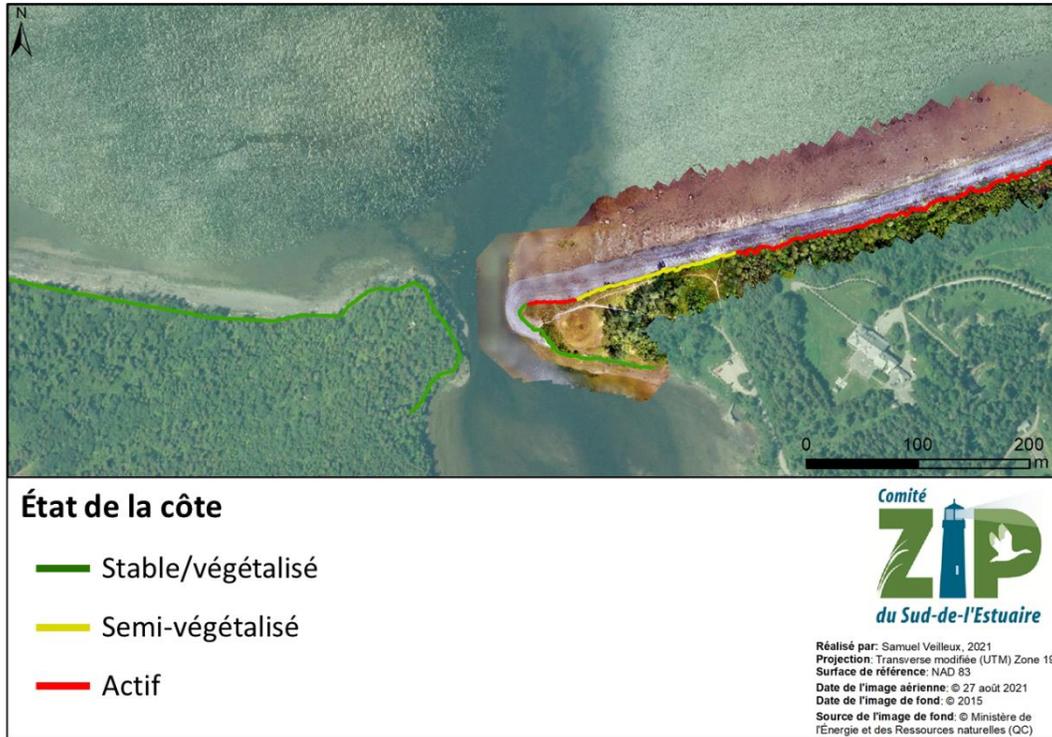


Figure 32 : État de la côte dans le secteur étudié.

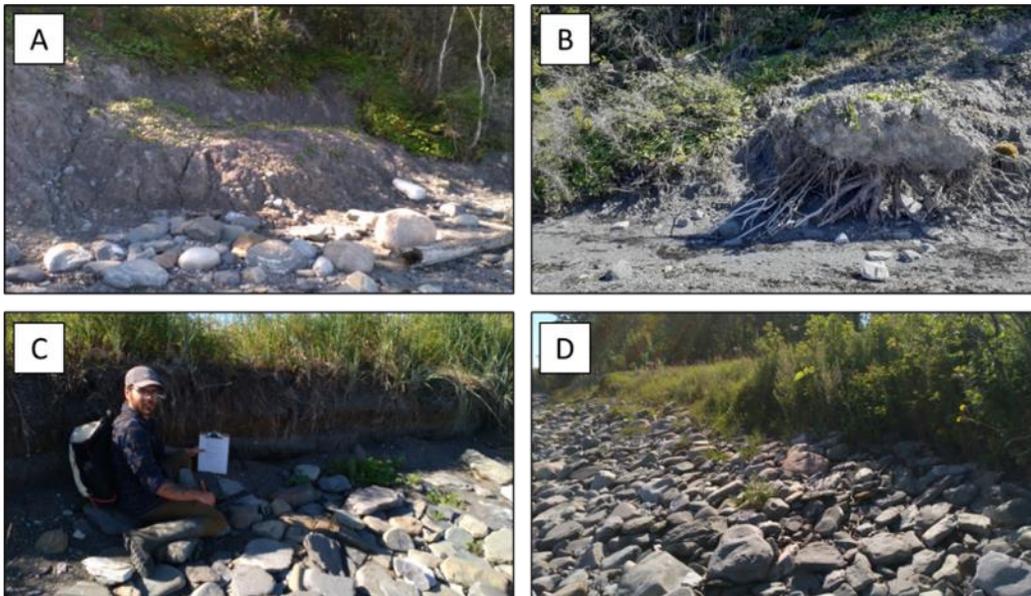


Figure 33 : Aperçu du littoral de la baie de Mitis, en juillet 2021.

L'érosion induite par les tempêtes est assurément l'aléa côtier le plus important dans le secteur de la baie de Mitis. Plusieurs événements de tempête ont d'ailleurs pu être recensés grâce aux photos prises par la caméra Reconyx installée près de l'embouchure de la rivière. Ces événements correspondent à des périodes de grandes marées coïncidant avec le passage de dépressions météorologiques, entraînant souvent un important train de vagues. Au cours de la période de suivi, la surcote<sup>7</sup> a atteint près de 0,4 mètre (Tableau 14). Cela se traduit par le déferlement des vagues au niveau de la microfalaise d'érosion ou à la base de la falaise meuble (Figure 34). Les tempêtes qui sont survenues à l'automne, au début de l'hiver ainsi qu'au printemps ont un potentiel érosif accru en raison de l'absence de couvert de glace sur la baie.

Tableau 14 : Hauts niveaux d'eau recensés en 2021-2022.

Date	Niveau prédit (m)	Niveau observé (m)	Surcote (m)
3 décembre 2021	4,49	4,68	0,19
6 décembre 2021	4,75	4,91	0,16
22 décembre 2021	4,00	4,39	0,39
1 janvier 2022	4,43	4,61	0,18
2 janvier 2022	4,64	4,77	0,13
18 février 2022	4,16	4,46	0,30
19 février 2022	4,09	4,47	0,38
1 avril 2022	4,05	4,37	0,32
17 mai 2022	4,64	4,93	0,29
18 mai 2022	4,71	4,93	0,22
17 juin 2022	4,65	4,84	0,19
18 juin 2022	4,47	4,75	0,28

---

<sup>7</sup> Différence entre le niveau d'eau observé et le niveau d'eau prédit.



Figure 34 : Aperçu de l'embouchure de la rivière Mitis lors de différents événements de tempêtes.

En plus des tempêtes, d'autres processus sont impliqués dans l'érosion des berges du secteur d'étude et pourraient faire l'objet d'un examen plus approfondi. Parmi ceux-ci, la pression anthropique, causée par le fort achalandage du site, a un impact évident sur l'instabilité de la microfalaise au niveau de la flèche littorale. Quelques comportements nuisibles ont notamment pu être observés sur les photos fournies par la caméra Reconyx, tels que l'usage de sentiers improvisés, le piétinement de la végétation, la récolte de bois et la circulation à motocyclette (Figure 35).



Figure 35 : Circulation à moto sur la plage à l'embouchure de la rivière Mitis.

## 4.4 CARTOGRAPHIE DES ÉCOSYSTÈMES AQUATIQUES

### 4.4.1 Marais côtier

L'étendue spatiale du marais côtier se limite essentiellement au centre de la baie de Mitis, à l'est de l'embouchure de la rivière, longeant un tronçon de côte à falaise meuble ou à terrasse de plage. Il n'est composé que d'un schorre inférieur dominé par la spartine alterniflore (*Sporobolus alterniflorus*), en alternance avec des bancs d'algues (e.g. *Ascophyllum nodosum*, *Enteromorpha intestinalis*, *Fucus sp.*) (Figure 36). Il est d'ailleurs caractérisé comme un marais épars, ou discontinu, en raison du bas-estran parsemé de zones dénudées de végétation, qu'il s'agisse soit de marelles, de dallage de blocs ou de deltas à l'embouchure de cours d'eau.



Figure 36 : La portion est du marais en juillet 2022. La spartine apparaît en premier plan (vert) et les algues en arrière-plan (brun).

Comme illustré sur la Figure 37, les relevés réalisés en 2022 semblent démontrer que la taille du marais a réduit au fil du temps. Alors qu'il s'étendait auparavant davantage vers l'ouest, il est aujourd'hui contenu au fond de la baie. Il démontre néanmoins une certaine stabilité au niveau de son extrémité est, bien que cette zone reste très discontinue. À cet endroit, le bas-estran est constitué d'une plateforme rocheuse, ce qui semble limiter l'expansion du marais jusqu'à la pointe Leggatt à l'extrémité est de la baie.

Il est cependant difficile d’interpréter précisément l’évolution du marais en comparant les jeux de données historiques avec celles acquises en 2022. Le fait qu’il s’agisse d’un marais fortement morcelé permet difficilement de chiffrer sa superficie. Toutefois, la résolution supérieure des images de drone a cependant permis un post-traitement plus précis, et donc une cartographie plus exacte du marais, contrairement aux données historiques issues de photographies aériennes.

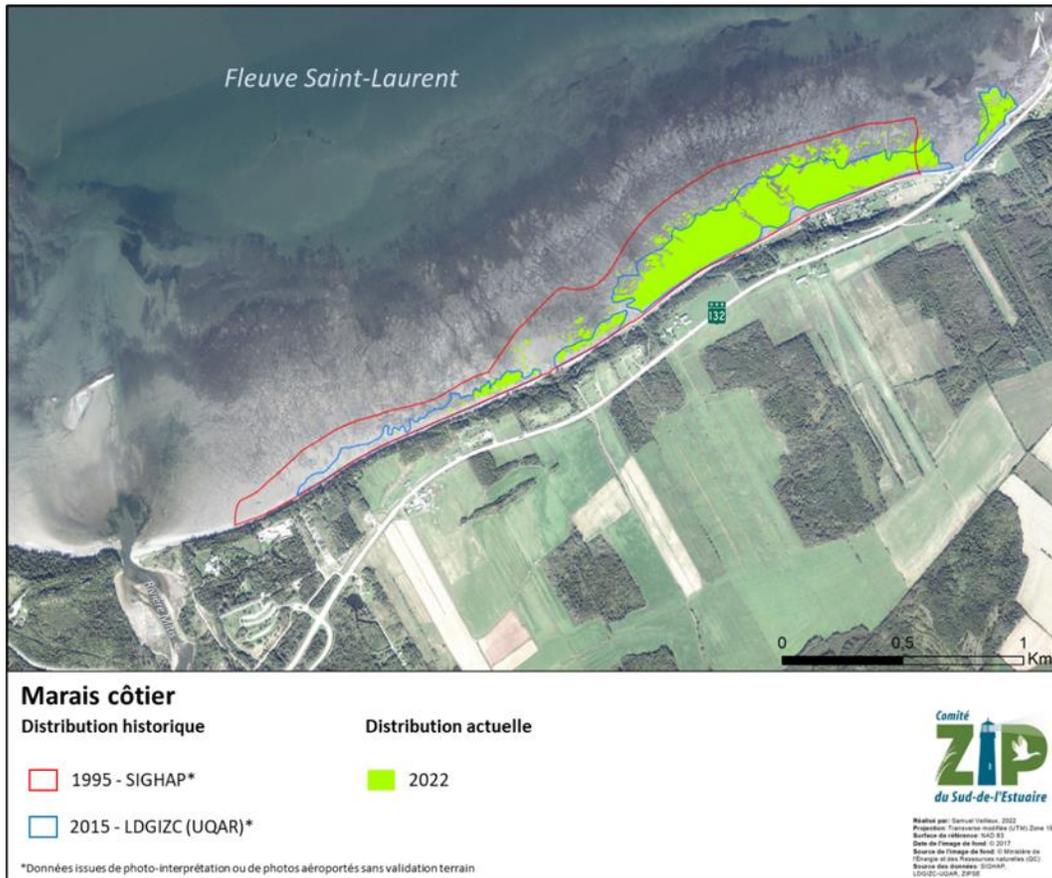


Figure 37 : Étendue spatiale du marais côtier de la baie de Mitis.

#### 4.4.2 Zosteraie

La zosteraie de la baie de Mitis est constituée d’un herbier principal d’une superficie d’environ 1,75 ha<sup>8</sup> (Figure 38), ainsi que de plusieurs petites colonies éparses situées de part et d’autre de cet herbier (Figure 39). Les zones colonisées par la zostère, situées au-devant du marais à spartine alterniflore, restent submergées lors des marées basses, sauf lors des basses mers inférieures de grandes marées.

<sup>8</sup> Il s’agit d’une estimation de la superficie considérant l’aspect très fragmenté de l’herbier principal.



Figure 38 : Aperçu de l'herbier principal en juillet 2022.

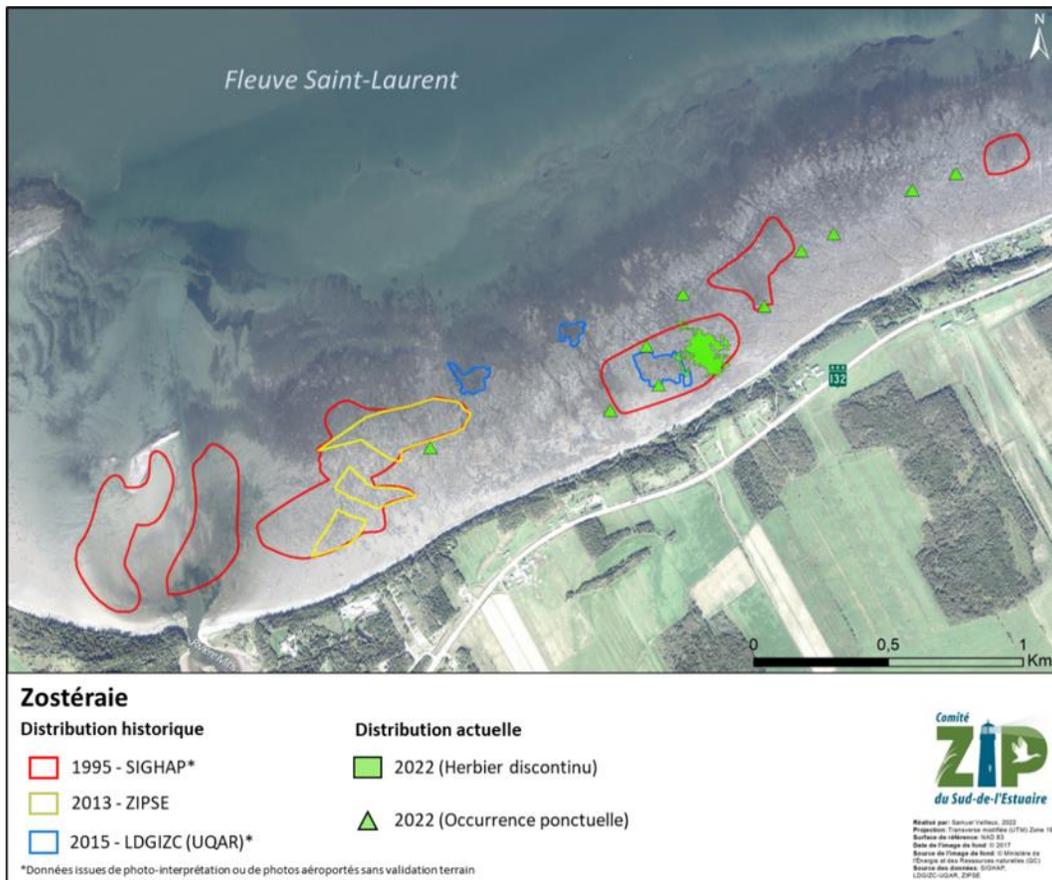


Figure 39 : Occurrence de zostère marine dans la baie de Mitis.

À l'opposé du marais, la zosteraie dans la baie de Mitis semble avoir évolué de manière équivoque. Comme la plupart des données d'occurrence historique ne concordent pas les unes avec les autres, on peut difficilement retracer l'évolution spatiale de l'herbier. Toutefois, d'après les inventaires réalisés en 1995 et en 2013, la superficie des herbiers discontinus totalisait respectivement 54 ha et 9,7 ha (Lemieux et Lalumière, 1995 ; Bachand et coll., 2014<sup>9</sup>). Ainsi, il y aurait donc eu une diminution de près de 82 % entre 1995 et 2013, et encore de 82 % entre 2013 et 2022.

Auparavant, la zosteraie était davantage abondante à l'ouest, à proximité de l'embouchure de la rivière Mitis. D'ailleurs, la présence de zostère avait été notée au sein même du chenal principal de la rivière sur le bas-estran par Lemieux et Lalumière (1995). La disparition de ces herbiers a été soulignée par Bachand et coll. (2014) ; ces derniers avaient par ailleurs déjà rapporté le caractère discontinu des herbiers. Dans l'objectif de densifier l'herbier présent, des travaux de transplantation de zostère ont été entrepris en 2013 et 2014 par le Comité ZIPSE. Toutefois, ces efforts ne semblent pas avoir porté fruit, la zostère étant aujourd'hui absente de ces zones de plantation (Figure 3940).



Figure 40 : Exemple de zone de plantation de zostère en 2013.

---

<sup>9</sup> Ce rapport de caractérisation du Comité ZIPSE avait été réalisé au printemps 2014, avant d'effectuer des travaux de restauration de l'herbier de zostère dans la baie de Mitis au courant de l'été.

## 5. DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS

---

### 5.1 BANDES RIVERAINES

La bande riveraine joue un rôle de premier plan dans la protection des milieux aquatiques. Une bande riveraine bien végétalisée stabilise les berges, filtre les matières polluantes, telles que les fertilisants et les pesticides, et retient les sédiments provenant des eaux de ruissellement. Elle favorise également la biodiversité dans la zone de transition entre les milieux aquatiques et terrestres. À travers ses différentes fonctions écologiques, la bande riveraine contribue activement à l'amélioration et à la conservation de la qualité de l'eau. Celle-ci est considérée comme étant de bonne qualité lorsqu'elle est bien végétalisée sur toute sa largeur et que le couvert végétal y est varié, comprenant une diversité d'arbres, d'arbustes et de plantes herbacées.

Considérant que 51 % des bandes riveraines dans le secteur à l'étude sont de qualité moyenne, faible ou très faible, il est évident que l'amélioration de leur qualité est un enjeu primordial. Il est toutefois important de mentionner que plusieurs sections de la rivière sont des rives à falaise rocheuse sur lesquelles il n'est pas possible de réaliser des actions de restauration. Considérant la pente importante et l'absence totale de végétation dans ces sections, il est d'autant plus important que le haut des falaises soit bien végétalisé. Il y a plusieurs secteurs, principalement agricoles et récréatifs, où des actions de restauration sont souhaitables afin de participer à l'amélioration de la qualité de l'eau de la rivière Mitis. Les secteurs présentant de faibles IQBR pouvant faire l'objet de travaux de restauration sont tous situés dans des zones perturbées par l'activité humaine (activités récréatives, agricoles et industrielles). Ces différents secteurs sont détaillés en annexe.

Plusieurs ruisseaux d'ordre 1, se jetant dans la baie de Mitis, sont situés en milieu agricole. Tel qu'observé lors de la caractérisation, il apparaît évident que la qualité de la bande riveraine du ruisseau Brand, d'origine agricole, pourrait être grandement améliorée. Afin d'avoir un portrait plus clair des bandes riveraines des différents cours d'eau du secteur, une caractérisation complète de ceux-ci est recommandée. Cette caractérisation devrait inclure la détermination de la limite du littoral<sup>10</sup> sur l'ensemble des cours d'eau d'ordre 1, comprenant à la fois les ruisseaux et les canaux de drainage, soit la délimitation de la rive desdits cours d'eau et l'identification de la présence de milieux humides. À la suite de cette caractérisation, l'élaboration d'un plan d'aménagement et d'accompagnement des exploitants agricoles est recommandée afin d'assurer la mise en place de bande riveraine de qualité.

---

<sup>10</sup> D'après la nouvelle définition de 2022 du MELCC.

## 5.2 QUALITÉ DE L'EAU

Plusieurs études ont démontré que la diminution de la qualité de l'eau par l'activité humaine est une des causes principales attribuables à la diminution des herbiers de zostère marine à l'échelle globale (Vermaat et coll., 1997 ; Xu et coll., 2020). Plusieurs facteurs sont responsables du déclin des herbiers, dont la turbidité de l'eau, les modifications dans le transit sédimentaire (augmentation des matières en suspension et dépôt de sédiments) et l'apport en azote. La quantité de lumière disponible dans le milieu aquatique est fortement influencée par les matières en suspension, la turbidité de l'eau ainsi que la chlorophylle  $\alpha$  active. Ces paramètres limitent la capacité de la zostère à faire de la photosynthèse et ajoutent un stress important dans des conditions de croissance souvent très dynamiques. Les matières en suspension et la turbidité sont parmi les deux paramètres enregistrant les pires résultats en ce qui concerne la qualité de l'eau de la rivière Mitis, particulièrement en saison printanière. Les herbiers de zostère marine sont particulièrement vulnérables au printemps puisqu'il s'agit de la saison pendant laquelle ils emmagasinent un maximum d'énergie pour faire face aux saisons à venir (Burke et coll., 1996). Étant donné que la zostère marine passe l'ensemble de son cycle de vie sous l'eau, la qualité de celle-ci est donc primordiale si l'on souhaite la conservation et le rétablissement des herbiers. Les différents seuils qui permettraient le rétablissement des herbiers restent toutefois à déterminer. Différents paramètres tels que la quantité de lumière disponible à différents niveaux de profondeur ainsi que la sédimentation dans la baie sont à évaluer pour établir ces seuils.

La qualité des bandes riveraines en milieux côtiers et fluviaux est un élément important pour limiter les effets négatifs liés à l'augmentation de la quantité de sédiments présents dans la colonne d'eau. La majorité des cours d'eau en milieu agricole ont une très mince bande riveraine ne permettant pas de limiter adéquatement le ruissellement des eaux de surface lors de la fonte au printemps et lors d'épisodes de fortes pluies. Les résultats des échantillons d'eau réalisés sur le ruisseau Brand, bien que partiel, laissent croire que les pratiques agricoles actuelles dans ce secteur posent un risque pour la qualité de l'eau. En effet, les niveaux de nitrites et de nitrates étaient anormalement élevés pour l'ensemble de la période d'échantillonnage. Les niveaux de phosphore étaient également élevés pour la même période. L'apport en azote et en phosphore constitue une réelle problématique pour la protection de la vie aquatique et l'eutrophisation des cours d'eau en permettant une croissance excessive des algues.

Les algues ont une meilleure capacité à puiser les éléments présents dans la colonne d'eau et font compétition à la zostère. Les algues épiphytes croissant à la surface des feuilles de zostère et le phytoplancton présent dans la colonne d'eau réduisent également la capacité de la zostère à faire de la photosynthèse en limitant la quantité

de lumière disponible. Il reste à voir si l'ensemble des cours d'eau provenant des milieux agricoles présentent la même tendance et constituent une réelle menace pour la zosteraie de la baie de Mitis.

L'indice de qualité bactériologique et physicochimique de l'eau (IQBP) offre un portrait général de la qualité de l'eau. Néanmoins, il est possible que les seuils associés aux différents paramètres ne soient pas suffisants dans le cas spécifique de la zostère marine. L'échantillonnage limité à la rivière Mitis offre également un portrait partiel de la qualité de l'eau qui se déverse dans la baie. En effet, plus d'une dizaine de ruisseaux orphelins, dont la majorité draine un important territoire agricole, se jettent dans la baie à l'est de la rivière. Ces petits cours d'eau peuvent être une source importante d'éléments minéraux (azote et phosphore), de matières polluantes et de sédiments, particulièrement en saison printanière et lors d'épisodes de forte pluie. Comme mentionné plus haut, des paramètres et des seuils spécifiques à la conservation et au rétablissement des herbiers de zostère devraient être évalués et mis en place.

Dans cette optique, il serait pertinent de mettre en place un programme de suivi de la qualité de l'eau pour la baie de Mitis et ses tributaires (rivière Mitis et ruisseaux orphelins) prenant en compte les paramètres de l'IQBP<sub>6</sub>, en plus de la turbidité. Il est également nécessaire d'évaluer les seuils pour la conservation et la restauration de la zostère marine, principalement en lien avec la quantité de lumière disponible pour la zostère et la quantité d'azote et de phosphore présents dans l'eau. Parmi les paramètres clés à prendre en considération, l'azote (nitrites-nitrates et azote ammoniacal), le phosphore (phosphore total calculé - PTOTC), les matières en suspension et la turbidité de l'eau devraient faire l'objet d'un suivi rigoureux. Un tel suivi devrait également prendre en compte des échantillonnages ponctuels lors d'épisodes de forte pluie (10 mm et plus) et lors d'événements extrêmes comme le drainage des bassins de rétention pour les barrages hydroélectriques.

### **5.3 ÉROSION DE LA CÔTE**

À la lumière des résultats, plusieurs problématiques entourant l'érosion du littoral ont été soulevées dans le secteur de la baie de Mitis. Certains efforts d'adaptation et d'atténuation pourraient être mis en place, bien qu'ultimement le recul des côtes est un phénomène inévitable dans un contexte de hausse du niveau marin anticipé. Quelques pistes de réflexion en lien avec l'aménagement durable des côtes, adaptées pour le secteur de la baie de Mitis, seront développées dans la présente section.

D'emblée, il n'apparaît pas souhaitable de mettre en place des structures rigides pour protéger les côtes face à l'érosion. En effet, les enrochements et les murets, souvent vus comme la solution évidente pour se prémunir contre les aléas côtiers, vont à l'inverse nuire aux processus hydrosédimentaires naturels et ainsi augmenter la

vulnérabilité des côtes. Ils peuvent notamment abaisser le profil de la plage, réduire leur largeur ou encore générer un effet de bout, soit l'érosion accentuée des terrains voisins (Bernatchez, Fraser et Lefaiivre, 2008). On retrouve déjà ce type de structure le long de quelques terrains dans la portion est de la baie.

Une évaluation plus approfondie de chacun des tronçons de la côte permettrait notamment de choisir des solutions adaptées et durables. Des mesures d'atténuation et d'adaptation face à l'érosion seraient envisageables, entre autres, au niveau de la falaise meuble située à l'est de l'embouchure de la rivière Mitis. Comme le recul est attribuable à la fois aux vagues frappant au bas de la falaise ainsi qu'aux décrochements et au ruissellement qui affectent le versant, de futurs aménagements devraient nécessairement tenir compte de ces deux paramètres. D'un point de vue de protection, des techniques de végétalisation, incluant le génie végétal ou l'utilisation de phytotechnologies, pourraient améliorer la stabilité de la falaise (Juneau et coll., 2012).

D'autres efforts pourraient être mis de l'avant au niveau de la flèche littorale à l'embouchure de la rivière Mitis. Il s'agit d'un tronçon affecté par les vagues de tempête, comme en témoigne la microfalaise active, et subissant une forte pression anthropique, engendrant une forte déstabilisation de la berge. Les travaux pourraient comprendre un meilleur balisage pour l'accès à la plage, la fermeture de sentiers informels ainsi que la végétalisation des portions endommagées par le piétinement. Il convient néanmoins de mentionner que la végétalisation et le balisage sont indissociables, et donc qu'ils doivent être réalisés en même temps. Enfin, il serait judicieux de sensibiliser les usagers du site à la fragilité des habitats présents et de la précarité de certaines espèces.

#### **5.4 ACQUISITION DE CONNAISSANCES**

Les informations concernant la baie de Mitis sont fragmentaires et datent de plusieurs années déjà. Il nous est apparu évident, lors de la réalisation du présent projet, qu'une mise à jour des connaissances sur l'état des habitats de la baie et de ses tributaires doit être effectuée afin d'avoir un portrait clair des enjeux auxquels fait face le secteur.

Une cartographie détaillée des écosystèmes aquatiques, combinée à une caractérisation complète de la baie de Mitis, est nécessaire. L'habitat semble s'être modifié drastiquement dans les trente dernières années et un suivi plus rigoureux dans le temps permettrait de mieux comprendre les dynamiques qui régissent ces habitats. Dans la présente étude, la zosteraie a été repérée à l'aide d'imagerie aérienne prise par drone, puis confirmée in situ lors d'une sortie terrain. En addition à ces images, il serait pertinent d'obtenir des informations sur la santé de l'herbier, principalement en lien avec le protiste *Labyrinthula zosterae*, aussi connu sous le nom

de *Seagrass Wasting Disease*, qui afflige de nombreux herbiers. Plusieurs études semblent démontrer une relation entre le déclenchement d'épisodes épidémiques du pathogène et un changement rapide des conditions environnementales, entre autres au niveau de la température et de la lumière (Jakobsson-Thor et coll., 2020 ; Graham et coll., 2021).

Quant au marais à spartine, peu d'informations sont disponibles en lien avec son évolution dans le temps. Nous avons toutefois constaté une diminution évidente de son étendue à son extrémité ouest. Une caractérisation plus en détails du marais permettrait d'évaluer le potentiel du site à être restauré.

Les connaissances sur la dynamique sédimentaire entre la baie de Mitis et ses tributaires sont également peu développées. Il serait pertinent de réaliser une étude intra et interannuelle sur la sédimentation dans la baie de Mitis et à l'embouchure de la rivière afin d'en voir l'impact sur les écosystèmes aquatiques. Parallèlement à cette étude, un prélèvement de carottes de sédiments permettrait également d'apporter un contexte historique de la sédimentation dans la baie.

Enfin, les dernières données complètes concernant les invertébrés benthiques proviennent de Vaillancourt et Lafontaine (1999). Il est évident qu'à la lumière des changements drastiques qu'a subis la baie de Mitis dans les vingt dernières années, une mise à jour de ces données est nécessaire. Un inventaire de la faune benthique permettrait de voir l'impact de ses changements dans l'habitat sur la diversité des invertébrés vivants dans la baie. Parallèlement aux inventaires benthiques, des inventaires ichtyologiques et ornithologiques intra et interannuels permettraient d'avoir un portrait complet de la faune qui fréquente le secteur. Un tel portrait de la faune pour la rivière Mitis permettrait également d'établir un cadre de référence pour amorcer des réflexions sur les différentes activités et infrastructures humaines qui affectent le cours d'eau.

## CONCLUSION

---

Cette étude a duré un an et se veut être une première évaluation de l'état de santé de la rivière Mitis et de ses habitats entre les barrages, son embouchure et dans la baie. Au vu des résultats obtenus, il y a trois thématiques sur lesquelles il est recommandé de mettre l'emphase ces prochaines années, de manière à continuer à la caractériser davantage puis définir adéquatement les mesures de gestion et d'aménagement à mettre en place dans l'avenir : la qualité de l'eau, la qualité des bandes riveraines et l'acquisition de connaissances et le suivi des habitats.

Au niveau de la qualité de l'eau, il serait important de définir des critères et des seuils relatifs à la qualité de l'eau permettant la conservation et le rétablissement des herbiers de zostère dans le cas de la baie de Mitis. À ce sujet, l'Institut des sciences de la mer de Rimouski (ISMER) par le biais de la chercheuse Fanny Noisette serait un excellent partenaire pour offrir ses connaissances. Il est recommandé également de mettre en place un programme de suivi et d'amélioration de la qualité de l'eau de la baie de Mitis et de l'ensemble de ses tributaires (Rivière et ruisseaux), avec la contribution de l'OBVNEBSL et de la MRC de la Mitis.

Quant à la qualité de la bande riveraine, une évaluation des bandes riveraines en milieu agricole dans les tributaires qui se jettent dans la baie de Mitis est à préconiser, avec l'aide de l'OBVNEBSL. Un programme de sensibilisation, de formation et d'accompagnement des exploitants agricoles sur les bandes riveraines végétalisées serait envisageable, ainsi que des projets de restauration des bandes riveraines de la rivière Mitis et en milieu agricole. Des interventions de restauration sont proposées en annexe du document. Il est à noter que ces interventions dépendront des aménagements qui seront réalisés dans l'avenir sur la rivière, puisque les trajectoires prises par le lit de la rivière pourraient en être impactées, ainsi que les effets sur les bandes riveraines.

En ce qui concerne l'acquisition de connaissances et le suivi des habitats, il serait intéressant de poursuivre la mise à jour des données entourant les différents écosystèmes de la baie de Mitis (Faune benthique, ichtyenne et ornithologique, flore aquatique et terrestre). Là encore, l'ISMER serait le partenaire idéal pour y contribuer. Il serait pertinent aussi, avec l'aide de l'OBVNEBSL, de poursuivre l'acquisition de connaissances sur l'état général de la rivière Mitis en amont du barrage Mitis-1 (zone qui n'a pas été couverte dans la présente étude). Enfin, il serait justifié de faire un suivi de l'érosion et de la dynamique sédimentaire dans la baie de Mitis et à l'embouchure de la rivière. Le Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières à l'UQAR serait identifié pour apporter son expertise sur cette question.

## RÉFÉRENCES

---

- Arsenault, L.M., Racine, M.-J., et Lambert Koizumi, C. 2017. Atlas des sites et usages mi'gmaqs et malécites du Saint-Laurent marin des communautés de Gesgapegiag, Gespeg et Viger. Association de gestion halieutique autochtone Mi'gmaq et Malécite (AGHAMM). 46 p.
- Bachand, É., Joubert, J.-E., et 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.
- Beaulieu, N. et Larrivée, M. 1982. Plan de gestion – Rivière Mitis. Étude réalisée pour la Société d'aménagement des ressources de la rivière Mitis (SARRM). 156 p.
- Bernatchez, P., Fraser, C., et Lefaiivre, D. 2008. Effets des structures rigides de protection sur la dynamique des risques naturels côtiers : érosion et submersion. In Proceedings of the 4th Canadian Conference on Geohazard: From Causes to Management, Université Laval, Quebec City, QC, Canada (pp. 20-24).
- Burke, M. K., Dennison, W. C., et Moore, K. A. (1996). Non-structural carbohydrate reserves of eelgrass *Zostera marina*. Marine Ecology Progress Series, 137, 195-201
- Commission de Toponymie du Québec. 2012. Rivière Mitis. Gouvernement du Québec. [En ligne] [https://toponymie.gouv.qc.ca/ct/ToposWeb/fiche.aspx?no\\_seq=41611](https://toponymie.gouv.qc.ca/ct/ToposWeb/fiche.aspx?no_seq=41611).
- Damphousse, I. 2017. Des fouilles archéologiques sur la rivière Mitis. Radio-Canada. [En ligne] <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1056227/fouilles-archeologiques-riviere-mitis>.
- Dionne, J. C. 1977. La mer de Goldthwait au Québec. Géographie physique et Quaternaire, 31 (1-2), 61-80.
- Dionne, J. C. 2002. État des connaissances sur la ligne de rivage Micmac de JW Goldthwait (estuaire du Saint-Laurent). Géographie physique et Quaternaire, 56 (1), 97-121.
- 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 glacial complexe. Géographie physique et Quaternaire, 52 (1), 107-122.
- Graham, O. J., Aoki, L. R., Stephens, T., Stokes, J., Dayal, S., Rappazzo, B., Gomes, C. P., et Harvell, C. D. 2021. Effects of Seagrass Wasting Disease on Eelgrass Growth and Belowground Sugar in Natural Meadows. Frontiers. Mar. Sci., 8, 768668.

Jakobsson-Thor, S., Brakel, J., Toth, G. B., et Pavia, H. 2020. Complex interactions of temperature, light and tissue damage on seagrass wasting disease in *Zostera marina*. *Frontiers in Marine Science*, 7, 575 183.

Juneau, M-N. Bachand, É. et Lelièvre-Mathieu, A. (2012) Restauration et aménagement du littoral - Guide de bonnes pratiques au Bas-Saint-Laurent. 2e édition mise à jour (2020), Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire, Rimouski, Québec, 40p.

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.

Les Jardins de Métis. 2016. Histoire de pêche. Musées numériques Canada. [En ligne] [https://www.histoiresdecheznous.ca/v2/histoire-de-peche\\_fish-stories/](https://www.histoiresdecheznous.ca/v2/histoire-de-peche_fish-stories/).

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 2022. Guide d'interprétation de l'indice de la qualité bactériologique et physicochimique de l'eau (IQBP<sub>5</sub> et IQBP<sub>6</sub>), 21 p., [En ligne] [www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco\\_aqua/suivi\\_mil-aqua/guide-interpretation-indice-qualite-bacteriologique-physicochimique-eau.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/suivi_mil-aqua/guide-interpretation-indice-qualite-bacteriologique-physicochimique-eau.pdf).

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 2022. Protocole d'évaluation et méthode de calcul de l'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR). [En ligne] [https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco\\_aqua/IQBR/protocole.htm](https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/IQBR/protocole.htm).

Vaillancourt, M.-A et C. Lafontaine. 1999. Caractérisation de la Baie Mitis. Rapport produit pour les Jardins de Métis. 186 pages.

Vermaat, J. E., Agawin, N. S. R., Fortes, M. D., Uri, J., Duarte, C. M., Marba, N., Enriquez, S., et Van Vierssen, W. 1997. The capacity of seagrasses to survive increased turbidity and siltation: the significance of growth form and light use. *Ambio*, 26(8), 499-504.

Vincent, J. M. 1996. Évaluation de la valeur économique des ressources de la rivière Mitis. Rapport de François Loiselle, consultant à Hydro-Québec. Vice-Présidence Environnement et Collectivités-et-région Matapédia. 56 p. et annexes.

Xu, S., Wang, P., Wang, F., Liu, P., Liu, B., Zhang, X., Yue, S., Zhang, Y., et Zhou, Y. 2020. In situ Responses of the Eelgrass *Zostera marina* L. to water depth and light availability in the context of increasing coastal water turbidity: implications for conservation and restoration. *Frontiers in Plant Science*, 11, 582 557.

## ANNEXE

---

### Zones de restauration potentielles

Les zones de restauration détaillées dans ce document sont divisées en deux grands secteurs, ceux de Price et de Grand-Métis. Les deux secteurs sont situés en aval des barrages hydroélectriques. Le secteur Price est situé entre les centrales Mitis-1 et Mitis-2 alors que le secteur Grand-Métis est situé entre la centrale Mitis-2 et l'embouchure de la rivière (Figure 41).



Figure 41 : Localisation des secteurs pour la restauration des bandes riveraines.

## **Secteur Price**

Le tronçon fluvial de ce secteur est caractérisé par un niveau d'eau élevé et généralement stable par sa localisation entre deux barrages hydroélectriques. Les berges y sont peu ou pas accessibles, sauf au niveau du sentier Mitiwee dans la partie aval du secteur sur la rive droite. C'est dans ce secteur qu'on retrouve les falaises rocheuses. Deux zones ont été identifiées par notre équipe pour un projet de restauration potentiel (Figure 42, Figure 43).

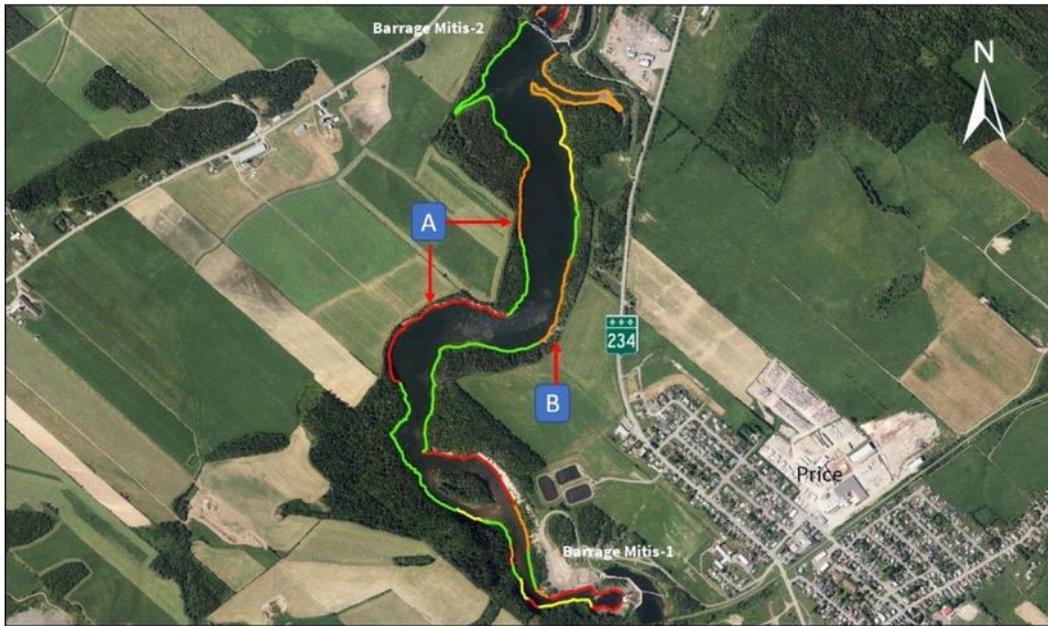


Figure 42 : Zones de restauration potentielles (Secteur Price).



Figure 43 : Vue rapprochée des zones de restauration potentielles (Secteur Price).

La zone A est située en haut d'une grande falaise rocheuse qui borde la rivière sur la rive gauche (Figure 44). La bande riveraine en haut du talus est particulièrement mince et adjacente à un terrain à vocation agricole sur environ 500 m linéaires. Avec une pente très abrupte et une absence totale de végétation, la falaise n'agit pas comme espace tampon entre les milieux aquatiques et terrestres. La restauration aurait comme objectif d'élargir la bande végétalisée en haut de la falaise à un minimum de 10 m en réalisant une plantation de végétaux variés adaptés au milieu riverain (arbres, arbustes et herbacées vivaces).



Figure 44 : Aperçu de la zone A.

La zone B est située sur la rive droite, juste en face de la zone A. Il s'agit d'une zone à risque de glissement de terrain qui pourrait endommager un poteau électrique en haut du talus. Il y a déjà des signes d'érosions et de glissement dans la pente (Figure 5). La zone doit faire l'objet d'une caractérisation plus précise afin de déterminer quelles sont les meilleures actions à entreprendre pour éviter le glissement ou en limiter les impacts autant sur les infrastructures présentes que sur la qualité d'eau de la rivière. Une étude sur le drainage et la sédimentologie du site permettrait d'évaluer le risque et de fournir un cadre de référence pour la prise de décision.



Figure 45 : Aperçu de la zone B.

## **Secteur Grand-Métis**

Le secteur Grand-Métis est situé en aval du barrage Mitis-2 et présente des caractéristiques très différentes du secteur Price. N'étant pas situé entre les deux barrages, ce secteur n'agit pas comme bassin de rétention et son niveau d'eau est nettement moins élevé. Les berges sont majoritairement accessibles à pied et de nombreuses infrastructures anthropiques y sont présentes (Barrage et centrale Mitis-2, Station de capture à saumon, zone de pêche privée, pont Arthur-Bergeron et quelques enrochements). C'est dans ce secteur qu'ont eu lieu les glissements de terrain majeurs de 1976 et 1991 au niveau du pont Bergeron et des Jardins de Métis. La partie aval du secteur est également soumise à l'influence des marées de l'estuaire maritime du Saint-Laurent et abrite un marais estuarien. Trois zones de restauration potentielles ont été identifiées lors de notre caractérisation du secteur (Figure 46).



Figure 46 : Zones de restauration potentielles (Secteur Grand-Métis).

La zone C (Figure 47) est située au niveau de la centrale Mitis-2, de la station de capture des saumons et de la zone de pêche privée. Plusieurs actions de restauration sont possibles dans cette zone, principalement en termes de végétalisation de la berge. Au niveau de la station de capture à saumon, l'enrochement peut être en partie végétalisé, tout comme la zone située en haut de l'ouvrage (Figure 48). Au niveau de la zone de pêche privée, il s'agit principalement de végétaliser le sol mis à nu afin de limiter le ruissellement des eaux de surface. Il y a également un enrochement qui peut être végétalisé entre la zone de pêche et la station de capture (Figure 49). Tout juste en aval de la zone de pêche, un ancien muret de protection désuet, très dégradé pourrait être retiré afin de permettre à la rivière de reprendre une trajectoire

naturelle. À la suite du retrait potentiel du muret, des travaux de plantations permettraient d'assurer un retour à un état végétalisé de la berge (Figure 50).



Figure 47 : Aperçu de la zone C.



Figure 48 : Enrochement de la station de capture à saumon et de la centrale Mitis-2.

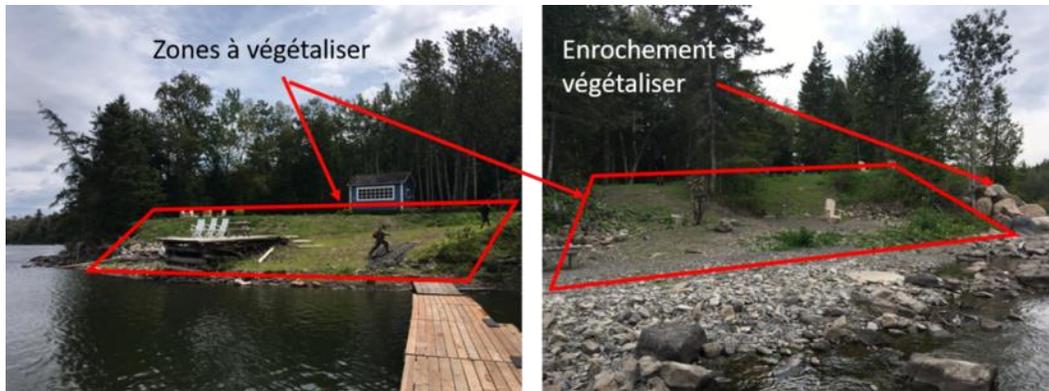


Figure 49 : Zones de pêche privées.



Figure 50 : Muret désuet.

La zone D (Figure 51) est située au niveau du pont Arthur-Bergeron et correspond aux reliques du glissement de terrain de 1991. Le talus est abrupt et peu végétalisé. Une bonne proportion de sa surface est un sol à nu et des arbres menacent de faire décrocher le talus par endroit. La zone peut facilement être restaurée par végétalisation et par la taille préventive des arbres à risque de décrochement (Figure 52).



Figure 51 : Vue rapprochée des zones de restauration D et E.

L'enjeu majeur avec ce secteur est la construction d'un nouveau pont à l'endroit à côté du pont actuel. Dans la mesure où le BAPE a approuvé le projet de construction du nouveau pont en 2015 et que sa mise en chantier est à prévoir dans les prochaines années, la pérennité d'un projet de restauration à cet endroit n'est pas possible. Il faudra attendre la construction du nouveau pont afin de participer aux efforts de végétalisation une fois sa construction terminée. D'ici la construction du nouveau pont, il est toutefois possible de faire la coupe préventive des arbres qui menacent le décrochement de talus afin d'éviter des glissements qui affecteraient la qualité de l'eau de la rivière.

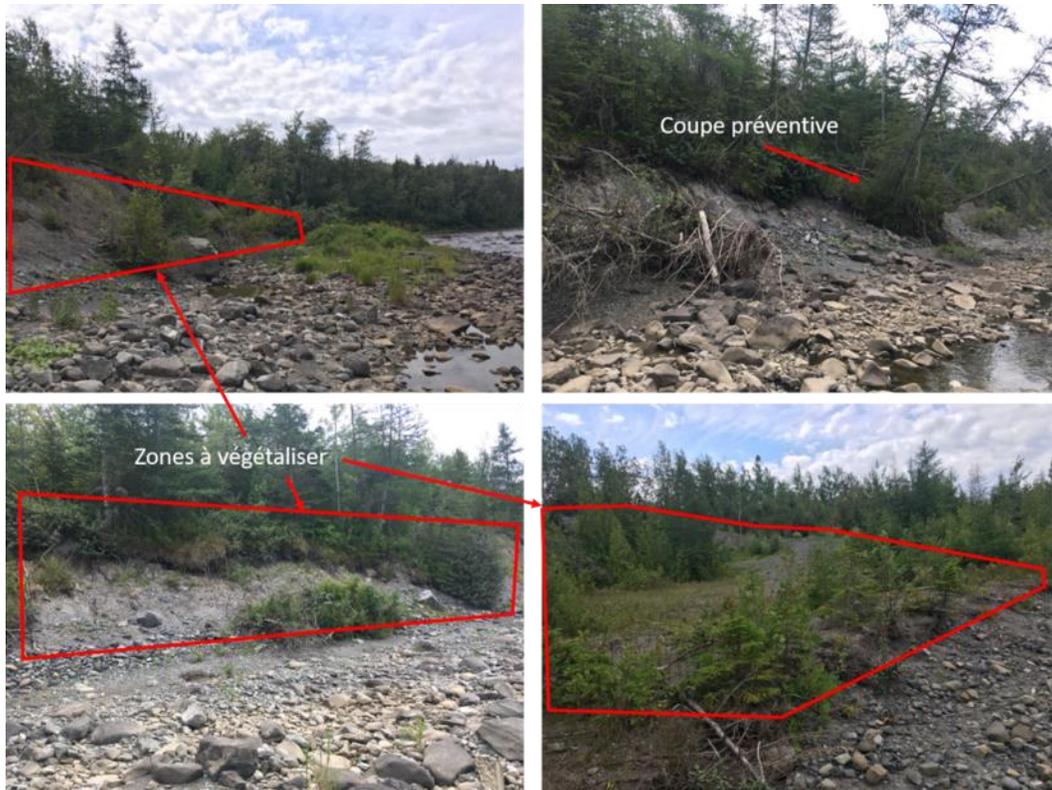


Figure 52 : Zone de restauration potentielle du glissement de terrain de 1991.

La zone E (Figure 53) est située au niveau du glissement de terrain de 1976 aux Jardins de Métis. Le glissement a été stabilisé avec un enrochement, mais la zone au-dessus de l'ouvrage peut facilement être végétalisée afin d'améliorer les capacités de la berge à ralentir et filtrer les eaux de ruissellement. L'enrochement peut également être végétalisé.

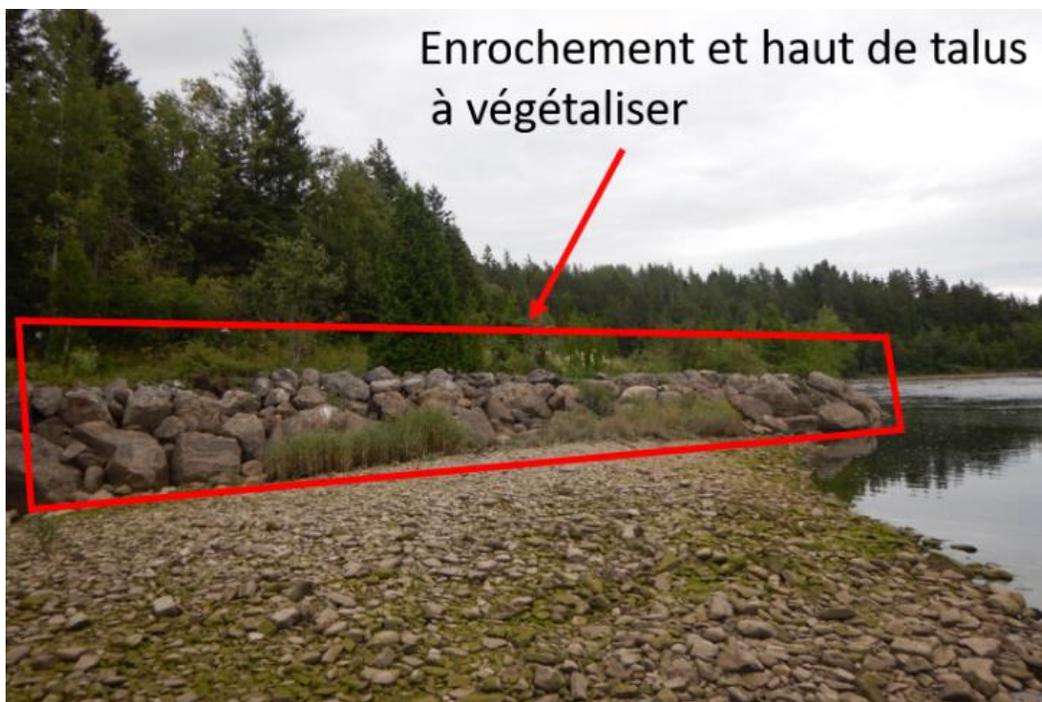


Figure 53 : Zone de restauration potentielle du glissement de terrain de 1976.