

ATELIER FINAL

PROJET RÉSILIENCE CÔTIÈRE



MRC de La Haute-Gaspésie,
La Matanie et La Mitis
28 octobre 2021
8h30 à 12h - Zoom

Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières - UQAR

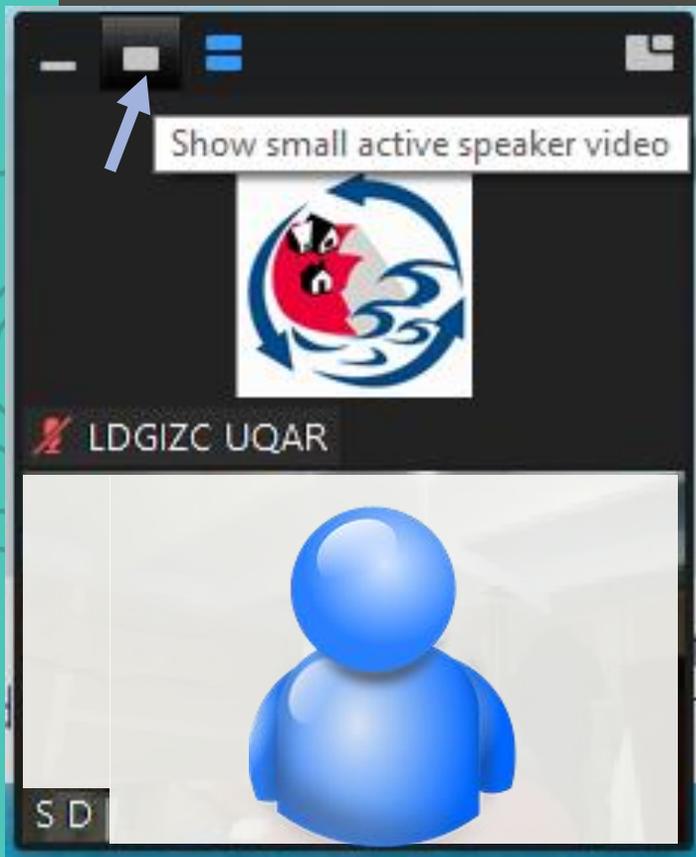


Ordre du jour

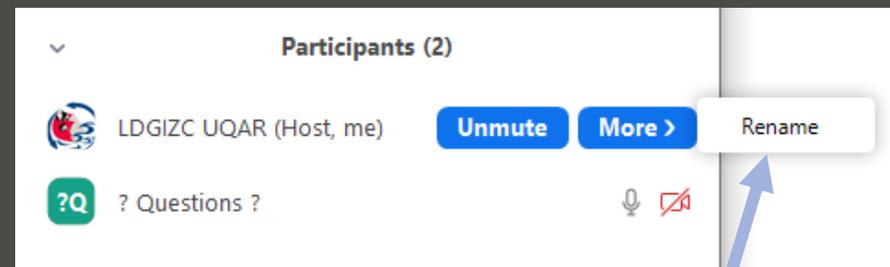
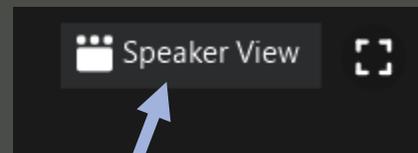
HEURE	ACTIVITÉ
8h30	Mot de bienvenue et programme de la matinée
8h40	Mot du MELCC
8h45	Présentation des résultats de chaque chantier du projet
10h30	Pause
10h45	Questions
11h05	Intégration de l'ensemble des données produites pour l'analyse de solutions : exemple concret sur votre territoire
11h45	Retour et suite du projet
12h00	Fin



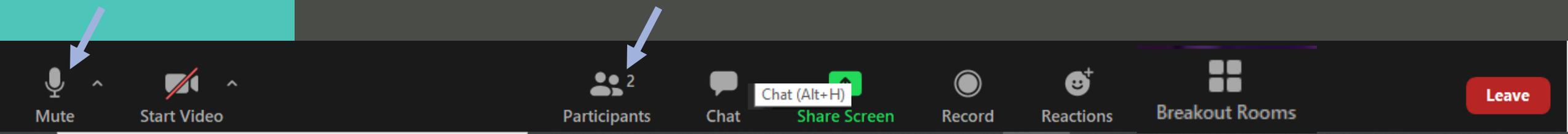
Technicalités



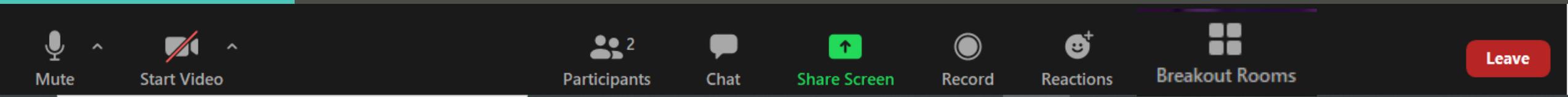
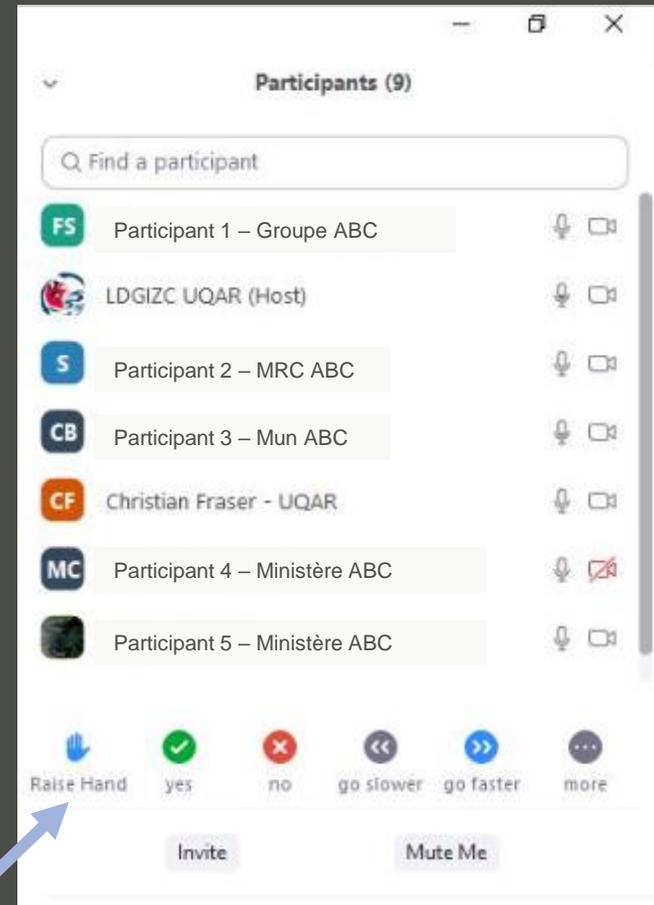
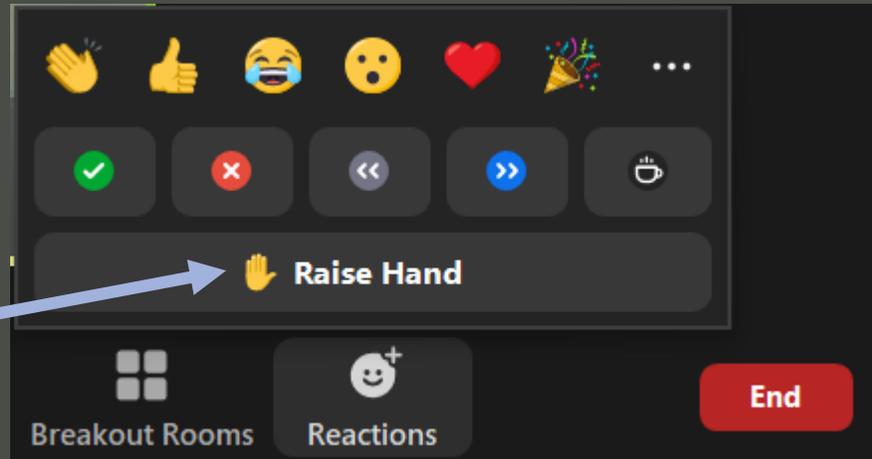
ou



Prénom Nom, Organisme

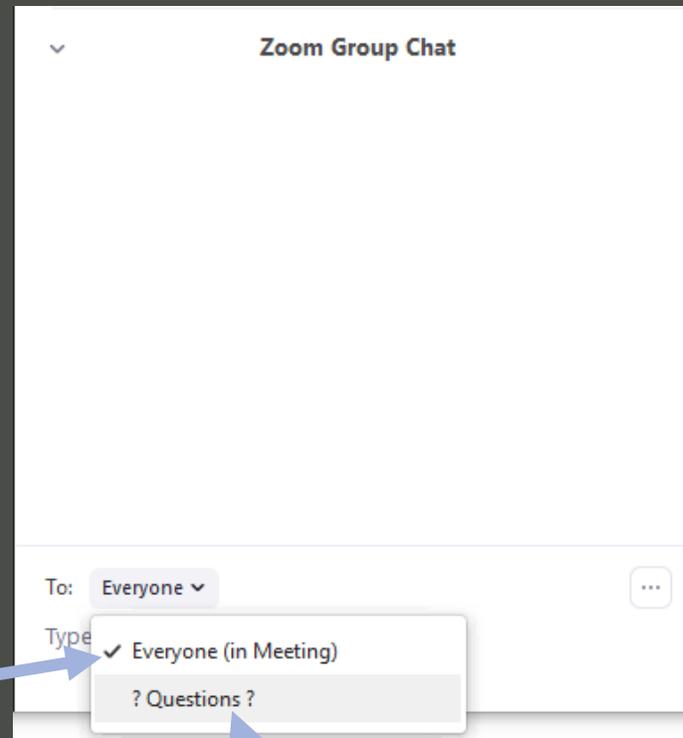


Technicalités



Nous contacter

Durant la rencontre ?

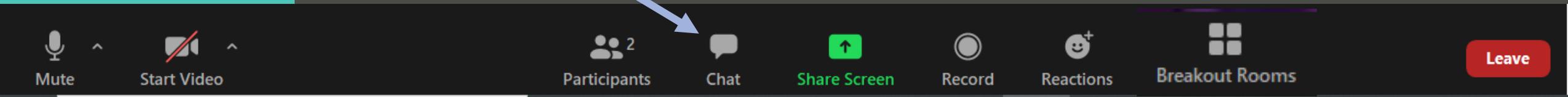


Scientifiques

Technique - zoom

Après la rencontre ?

→ resilience-cotiere@uqar.ca



Mot du ministère

Guillaume Jeanmoye-Turcotte



Nous tenons à remercier le Gouvernement du Québec qui a financé ce projet via le PACC 2013-2020 - mesure 2.6

*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec 


Fondsvert



Guillaume Marie



Professeur, co-directeur du projet Résilience côtière
Chaire de recherche en géoscience côtière, LDGIZC, UQAR



Susan Drejza

Géographe,
Coordonnatrice du projet Résilience côtière





Christian Fraser

Géographe,
Coordonnateur du projet Résilience côtière



Projet Résilience côtière

Développement d'outils d'adaptation à l'érosion côtière pour les municipalités du Québec maritime

Atelier final

28 octobre 2021

MRC de La Haute-Gaspésie, La Matanie et La Mitis



CHAIRE DE RECHERCHE
EN GÉOSCIENCE CÔTIÈRE

UQAR

Grandes lignes du projet

- Début en janvier 2017 et fin en décembre 2021
- Objectif principal
 - Développer des outils d'adaptation aux aléas côtiers pour les municipalités
- Grande tournée d'ateliers dans chaque MRC (début de projet)
 - Désir de répondre aux besoins exprimés
 - Développement de 12 chantiers
- Grand territoire:
 - 24 MRC (dont 7 ajoutées en cours de projet)
 - 123 municipalités
 - 10 communautés autochtones
 - 4181 km de côte
- Défis particuliers
 - COVID-19 (ralentissement humain et technique) – report de la fin du projet
 - Grande équipe – gestion des ressources humaines importante
 - Perte d'employés spécialisés en cours de projet



Équipe du projet Résilience côtière

- De 2017 à 2021, 62 personnes ont travaillé sur le projet!



Équipe à l'automne 2019

Synthèse des plans d'action

	Outils prioritaires demandés – Axe 1 (sécurité population et infrastructures)	MRC
➔	Cartographie des zones sensibles à l'érosion	MIT, MAT, HGA
➔	Cartographie des zones sensibles à la submersion	MIT, MAT, HGA
➔	Outils réglementaires (marges de sécurité)	MIT, MAT, HGA
➔	Carte d'exposition des bâtiments et infrastructures à l'érosion	MIT, HGA, MAT
➔	Carte d'exposition des bâtiments et infrastructures à la submersion	MIT, HGA, MAT
➔	Plateforme WEB pour diffusion des connaissances	MAT, HGA, MIT
➔	Outil d'identification des mesures d'adaptation aux aléas côtiers (guide d'identification, clé décisionnelle, ouvrages à favoriser ou éviter, etc.)	MAT, HGA, MIT
➔	Carte d'évolution côtière historique et future	MIT, HGA, MAT
➔	Plan de gestion intégrée de la zone côtière	MIT, MAT, HGA
➔	Fiches descriptives par unité homogène côtière (caractérisation, solutions)	MIT, HGA, MAT
➔	Cartographie des zones d'intervention prioritaires	HGA, MAT, MIT



Méthodologie en cours



MSP



Méthodologie en cours



Doctorat P. Sauvé
+ portraits diag.
Guide – MSP
ZIP



Données de base
MIT = plan strat. 2019
MAT = Vision strat. 2030
MAT: Projet ARICO
Données de base
Portraits diag.



Carto complète

Synthèse des plans d'action

	Outils prioritaires demandés – Axe 2 (écosystèmes)	MRC
→	Outils de sensibilisation	MAT, MIT
→	Ouvrage de référence sur les milieux côtiers adapté à la MRC (milieux côtiers, importance des services écologiques)	MAT, HGA
→	Cartographie des écosystèmes prioritaires pour la conservation (importance et vulnérabilité)	MIT, MAT, HGA
→	Intégrer le concept d'espace de liberté des écosystèmes côtiers dans le schéma d'aménagement	MIT, MAT, HGA
→	Guide de bonnes pratiques en milieu côtier adapté à chaque MRC ou région	MIT, HGA, MAT
→	Cartographie/répertoire des écosystèmes prioritaires pour la restauration	MIT, MAT, HGA
→	Cartographie des types d'écosystèmes côtiers et de leur évolution passée et future	HGA, MIT, MAT
→	Cartographie de la dynamique hydrosédimentaire	HGA



ZIP

Données de base

ZIP

Cartographie des écosystèmes

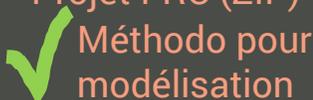
En partie (DMP)

ZIP

Guide (MSP)

Cartographie des écosystèmes

Projet FRC (ZIP)



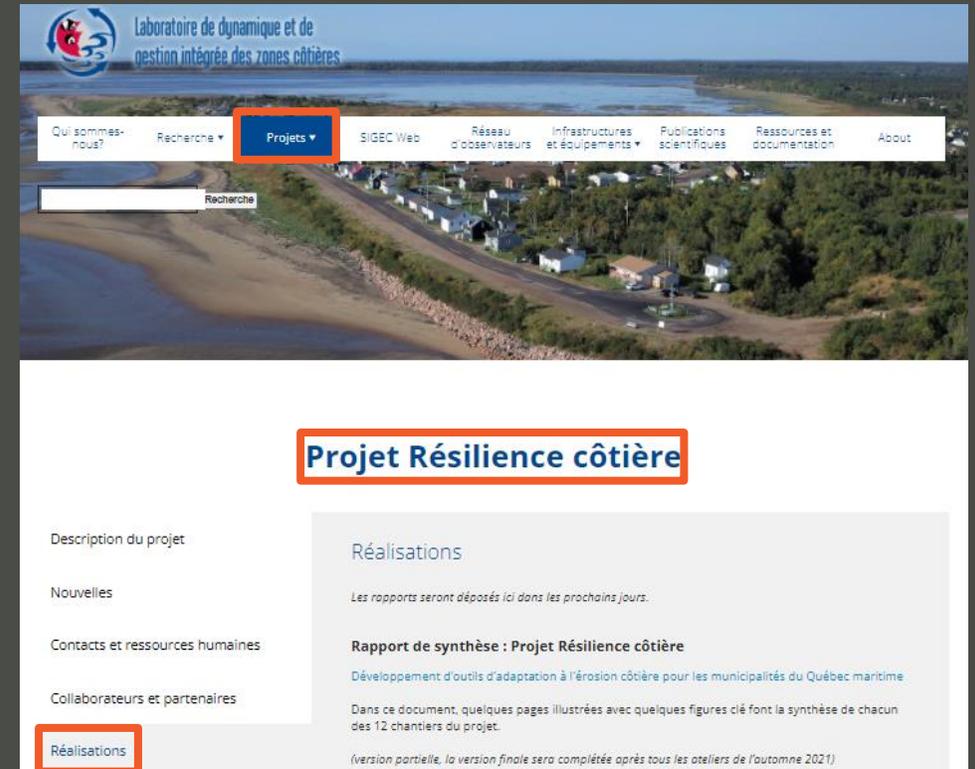
Méthodo pour modélisation



Mise à jour des plans d'action

Utile pour:

- Garder en tête la priorisation des outils demandés lors des ateliers 1 du projet Résilience côtière
- Rappeler aux ministères les besoins prioritaires au niveau des MRC
- Suivre l'ensemble des projets réalisés et en cours de réalisation
- Alimenter les plans d'action produits pour chaque MRC
- Avoir un recueil des données côtières disponibles pour chaque MRC



The screenshot shows the website of the 'Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières' (LDGIZC). The top navigation bar includes links for 'Qui sommes-nous?', 'Recherche', 'Projets', 'SIGEC Web', 'Réseau d'observateurs', 'Infrastructures et équipements', 'Publications scientifiques', 'Ressources et documentation', and 'About'. The 'Projets' menu is highlighted with a red box. Below the navigation bar, there is a search bar with the word 'Recherche' inside. The main content area features a large image of a coastal area with a road and buildings. Below the image, the title 'Projet Résilience côtière' is displayed in a red-bordered box. Underneath, there are sections for 'Description du projet', 'Nouvelles', 'Contacts et ressources humaines', and 'Collaborateurs et partenaires'. The 'Réalizations' section is highlighted with a red box and contains the text: 'Les rapports seront déposés ici dans les prochains jours.', 'Rapport de synthèse : Projet Résilience côtière', 'Développement d'outils d'adaptation à l'érosion côtière pour les municipalités du Québec maritime', 'Dans ce document, quelques pages illustrées avec quelques figures clé font la synthèse de chacun des 12 chantiers du projet.', and '(version partielle, la version finale sera complétée après tous les ateliers de l'automne 2021)'. The 'Réalizations' link in the left sidebar is also highlighted with a red box.

Nos réalisations se retrouvent sur le site web du LDGIZC sous l'onglet Projets -> Projet Résilience côtière -> [Réalizations](#)

Réalisations: 12 chantiers, 4 thématiques

Consultations → identifier les besoins de nos partenaires

Ateliers et entrevues avec les professionnels, élus, résidents et groupes-cibles

Données de base à haute résolution → connaître les côtes

Cartographie
des types de côtes

Cartographie
des écosystèmes côtiers

Cartographie des usages
de la zone côtière

Données avancées → aider à la prise de décisions

Exposition potentielle des
bâtiments, routes et voies
ferrées à l'érosion côtière

Indice de vulnérabilité de la
zone côtière à l'érosion

Portraits
diagnostics et
recommandations
sur l'adaptation

Distance de
migration potentielle
des écosystèmes côtiers

Modélisation de l'effet des
tempêtes et de la hausse du
niveau marin sur le littoral

Diffusion → partager les connaissances et les outils

Outils de
communication
et de sensibilisation

Accompagnement des acteurs
de la zone côtière dans
l'adaptation aux aléas côtiers

Plateforme
SIGEC Web
(cartographie)

Données utiles
pour la recherche

+

Données utiles
localement pour
l'adaptation

=

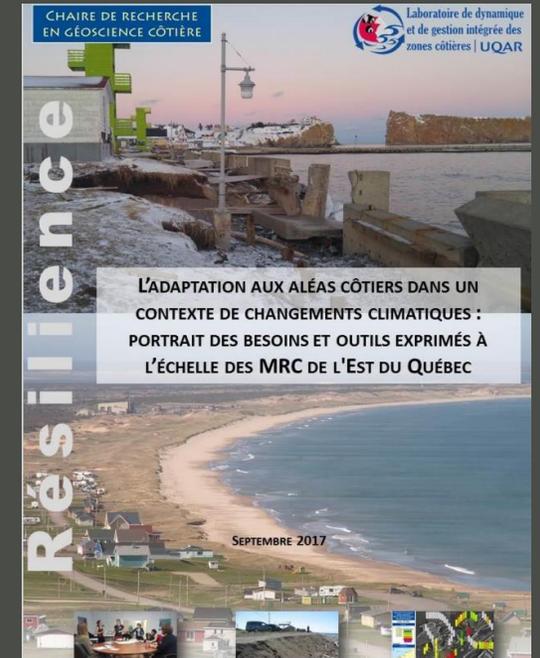
Données à haute
résolution sur un
grand territoire

1) Consultation des professionnels, élus, résidents et groupes-cibles concernés par la zone côtière du Québec maritime

Catherine Paul-Hus, Maud Touchette, Evelyne Arsenault, Stéphanie Friesinger, Caroline Guénette, Pascal Bernatchez, Guillaume Marie, Marylène Ricard, Philippe Sauvé, Céline Jacob, Sandrine Papageorges, Laurie Desrosiers-Leblanc, Mireille McGrath Pompon, David Coulombe, Susan Drejza et Christian Fraser

• Atelier 1

- Présentation du portrait des connaissances (changements climatiques, aléas, enjeux et écosystèmes côtiers)
- Identification des besoins et des outils en matière d'adaptation (rapport publié)
- Cartographie interactive sur les usages
- Atelier sur les perceptions et connaissances des mesures d'adaptations
- Atelier sur les perceptions et connaissances des écosystèmes



1) Consultation des professionnels, séniels, résidents et groupes cibles cibles royaux par la zone côtière de Québec-Québec maritime

• Atelier 2

- 9 MRC, 112 participants
- MRC de HGA-MAT-MIT: 2 avril 2019
- Présentation des outils en développement
- Atelier sur les perceptions et connaissances des mesures d'adaptations (article de Philippe Sauvé en rédaction)
- Atelier sur les perceptions et connaissances des services écologiques (2 articles de Céline Jacob en rédaction)
- Identification des sites prioritaires pour les portraits diagnostics



1) Consultation des professionnels, élus, résidents et groupes-cibles concernés par la zone côtière du Québec maritime

Utile pour:

- Créer des outils qui répondent aux besoins des acteurs de la zone côtière
- Inclure les acteurs de la zone côtière dans les choix et la démarche du projet
- Intégrer les connaissances des participants dans la cartographie des usages
- Intégrer les perceptions et connaissances des participants dans les études scientifiques



2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

Evelyne Arsenault (coordination), Stéphanie Friesinger, Maude Blain, François Savoie-Ferron, Myriane Houde-Poirier, Steeve Dugas, Christian Fraser et Susan Drejza

SIGEC Web
Propulsé par CartoVista

Types de côtes Type de côte ▾

FR ?

Photographies obliques 100% ▾
Types de côtes 100% ▾
Types de côtes détaillés 100% ▾
Municipalités 100% ▾
CartoVista - Réseau routier 100% ▾
Microsoft Bing - Images satellitaires 100% ▾

399 m
Echelle : 1:13 542

Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, 2021
©2020 Microsoft - [Conditions d'utilisation](#)
Métadonnées (sources)

Types de côtes

Identifiant LDGIZC	Type de côte	Type de côte principal	Type de côte secondaire	Complément d'informa...	État de la côte	État de l'artificialité	Longueur (m)
CARC_HGA_LN_022910	versant rocheux	versant rocheux	-	-	stable ou végétalisé (+75%)	-	334,0516490000
CARC_HGA_LN_023022	versant rocheux	versant rocheux	-	-	stable ou végétalisé (+75%)	-	394,4703370000
CARC_HGA_LN_023256	versant rocheux	versant rocheux	-	-	stable ou végétalisé (+75%)	-	389,0714720000
CARC_HGA_LN_023258	versant rocheux	versant rocheux	-	-	stable ou végétalisé (+75%)	-	635,7707520000
CARC_HGA_LN_022387	versant rocheux	versant rocheux	-	-	stable ou végétalisé (+75%)	-	188,9372410000
CARC_HGA_LN_022320	versant rocheux	versant rocheux	-	-	non déterminé	-	230,6437230000
CARC_HGA_LN_024046	versant rocheux	versant rocheux	-	-	non applicable	-	10,0542221000
CARC_HGA_LN_024509	versant rocheux	versant rocheux	-	-	stable ou végétalisé (+75%)	-	46,4467900000

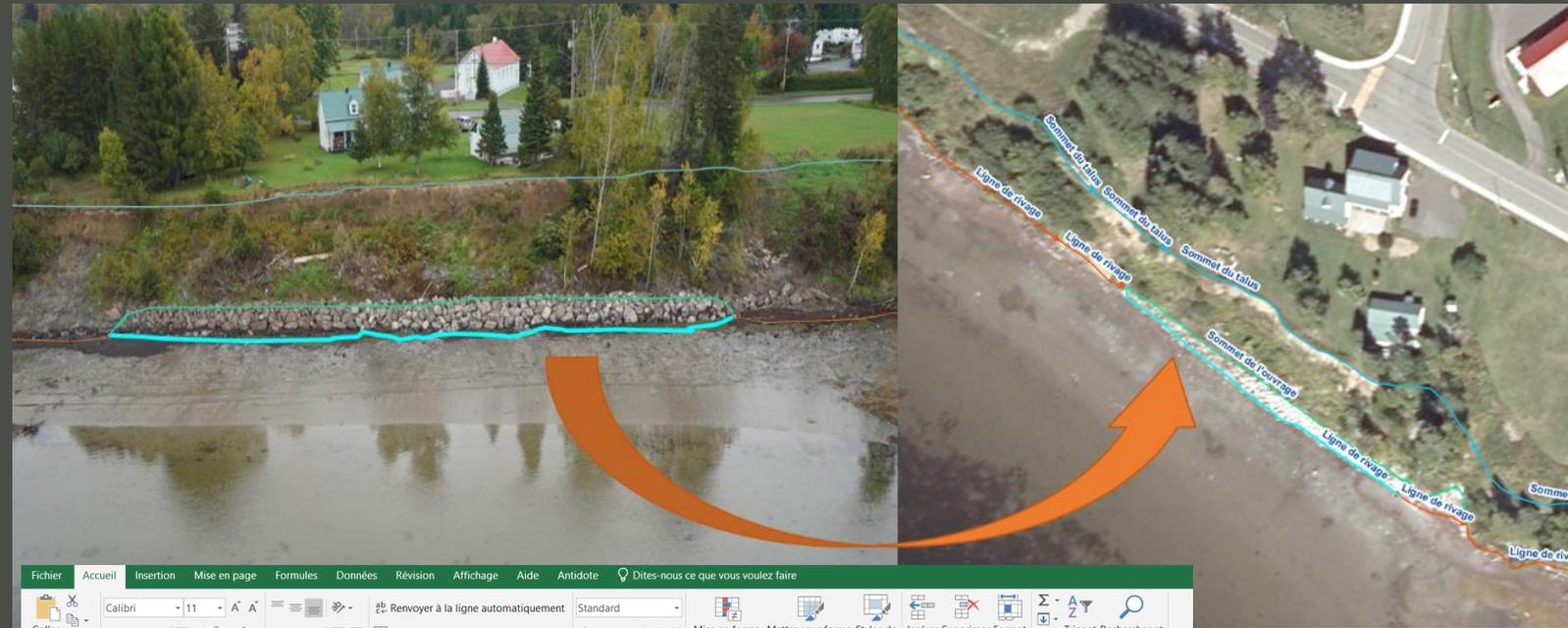
Données(3 025) Sélection

Types de côtes

- Grands types de côte
 - côte artificielle
 - côte rocheuse sans falaise
 - falaise meuble
 - falaise rocheuse
 - flèche littorale
 - marais maritime
 - meuble sans falaise
 - terrasse de plage
 - terrasse de plage (base rocheuse)
 - versant rocheux non applicable
 - non déterminé

2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

- Principaux champs de la base de données:
 - Type de limite géomorphologique
 - Élément d'interprétation
 - Type de côte
 - État de la côte
 - Type d'artificialité
 - État de l'artificialité
 - Validation terrain
 - Unité hydrosédimentaire
 - Cellule hydrosédimentaire
 - ... 49 champs en tout
- Métadonnées détaillées



Code	Description	Définition proposée	Note méthodologique
FM	Falaise meuble	Une falaise meuble est un abrupt littoral formé par l'érosion de dépôts non consolidés (argille, limon, sable, gravier, galet, bloc). La façade évolue en réaction aux effets des processus hydrodynamiques, hydrogéologiques, gravitaires et de météorisation. Ces escarpements présentent une hauteur minimale de 1,5 m.	
FM-BR	Falaise meuble (base rocheuse)	Falaise meuble avec une base de roche consolidée inférieure à 50 % de la façade.	
FR	Falaise rocheuse	Une falaise rocheuse est un abrupt littoral de roche consolidée. Elle peut être composée de roches sédimentaires, métamorphiques ou ignées. La façade évolue suite aux effets des processus hydrodynamiques, hydrogéologiques, gravitaires et de météorisation. Ces escarpements présentent une hauteur minimale de 1,5 m.	
FR-SOM	Falaise rocheuse (sommet meuble)	Falaise rocheuse surmontée d'un dépôt meuble inférieure à 50 % de la façade.	Si le dépôt meuble est mince et n'a pas d'influence sur les processus d'évolution, alors on considérera qu'il s'agit d'une falaise rocheuse Le côté intérieur des flèches est précisé dans le champ TC_Compl.
FL	Flèche littorale	Une flèche littorale est une accumulation de sable, de gravier ou de galets attachée à la côte à une extrémité, qui s'étire généralement parallèlement à la côte sous l'action des vagues. L'extrémité est libre et se termine souvent en forme de crochet. La partie sommitale de la flèche peut parfois être dunifiée et la végétation peut s'y développer.	
MM	Marais maritime	Les marais maritimes sont des zones d'accumulation de sédiments fins en milieu intertidal, colonisées par de la végétation herbacée adaptée à la salinité de l'eau (halophyte) et au battement des marées. Les marais maritimes présentent généralement de grands replats répartis en trois zones principales, de la mer vers la terre : la slikke, le schorre inférieur et le schorre supérieur.	S'il y a présence d'un schorre médian celui-ci est généralement intégré au schorre supérieur
MM-BR	Marais maritime (base rocheuse)	Les marais maritimes à base rocheuse sont observés sur des plateformes rocheuses littorales où de fines couches de sédiments fins peuvent se déposer et suffir à l'implantation de végétation herbacée. Les végétaux présents sont adaptés au battement des marées de même qu'à la salinité locale de l'eau.	
MAI	Marécage intertidal	Les marécages intertidaux sont des zones arbustives ou arboricoles situées généralement dans la partie supérieure de la zone intertidale et qui peuvent être inondées par les pleines mers supérieures de grandes marées (vives eaux) de même que par les tempêtes. Ils sont donc sujets à l'érosion par les vagues. Leur substrat est composé principalement de sol minéral ou organique, de matériaux fins ainsi que de sables et graviers.	
MSF	Meuble sans falaise	Les côtes meubles sans falaise sont des côtes basses (< 1,5 m) constituées de dépôts meubles d'origines diverses, notamment ceux associés aux processus gravitaires (dépôts de glissement de terrain, talus d'éboulements, etc.) ou ceux d'origine glaciaire, fluvio-glaciaire, alluviale, estuarienne ou marine.	Une note sur le type de dépôt interprété est indiquée dans le champ commentaire.
NA	Non applicable	Segment dont le type de côte n'est pas applicable, soit parce qu'il ne s'agit pas d'une limite géomorphologique (arête) ou qu'il présente un segment qui se trouve dans l'eau (contour de la mer).	

2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

- MRC de La Haute-Gaspésie

SIGEC Web
Préparé par CartoVista

Tableau de bord - Types de côtes

Retour à la carte de sélection

La Haute-Gaspésie

Types de côtes

Typologie de la côte

La typologie de la côte est établie par interprétation du substrat apparent et de la géomorphologie de la zone côtière. Les processus d'érosion et/ou d'accrétion à l'origine des formes observées sont aussi considérés. La couverture végétale cache parfois l'information quant au substrat présent, ce qui peut nuire à l'interprétation. C'est pourquoi les données de caractérisation terrain antérieures (2008 à 2010) du LDGIZC sont régulièrement utilisées en complément.

La caractérisation des côtes a permis de déterminer 11 grands types de côtes pour le Québec maritime : côte artificielle, côte rocheuse sans falaise, falaise meuble, falaise rocheuse, flèche littorale, marais maritime, côte meuble sans falaise, terrasse de plage, terrasse de plage à base rocheuse, tombolo/cordon littoral et versant rocheux. Cependant, la zone côtière est un environnement dynamique et complexe qui comprend un grand niveau de détail, il n'est donc pas rare que la façade exposée aux processus hydrodynamiques soit composée de plusieurs types de côtes : type de côtes principal, type de côte secondaire et rarement un troisième type de côte (mentionné en commentaire) ainsi qu'un complément du type de côte.

L'état de la côte

L'état de la côte est caractérisé à partir d'une évaluation visuelle du pourcentage de recouvrement végétal de la façade côtière et des signes observables de processus d'érosion actif. Quatre classes sont possibles : accumulation, stable ou végétalisée (+ de 75 % de la surface végétalisée), semi-végétalisée (entre 25 et 75 %), active ou vive (- de 25 %). Il importe de mentionner que la stabilité de la côte peut être associée à la présence d'un ouvrage de protection. Par conséquent, une côte stable n'indique pas nécessairement l'absence de processus d'érosion actifs. De plus même un segment de côte considéré comme stable ou végétalisée pourrait connaître de l'érosion à l'avenir.

L'artificialité de la côte

Afin de consulter les informations sur la présence d'artificialité sur les côtes, leur type et leur état, veuillez-vous référer au [tableau de bord](#) spécifique.

Pour en savoir plus, consultez le rapport méthodologique [ici](#).

9 Nombre de types de côtes

159,43 km Linéaire côtier continu

67,20 km Longueur de côtes artificialisées

42,78 km Longueur de côtes présentant des signes d'érosion (moins de 75% de végétation)

Entrez une adresse...

Entrez une adresse...

Type de côte
terrasse de plage
État de la côte
stable ou végétalisée (+75%)
Présence d'artificialité
non
Longueur
236,724537930 m
Ligne statistique
oui

Légende

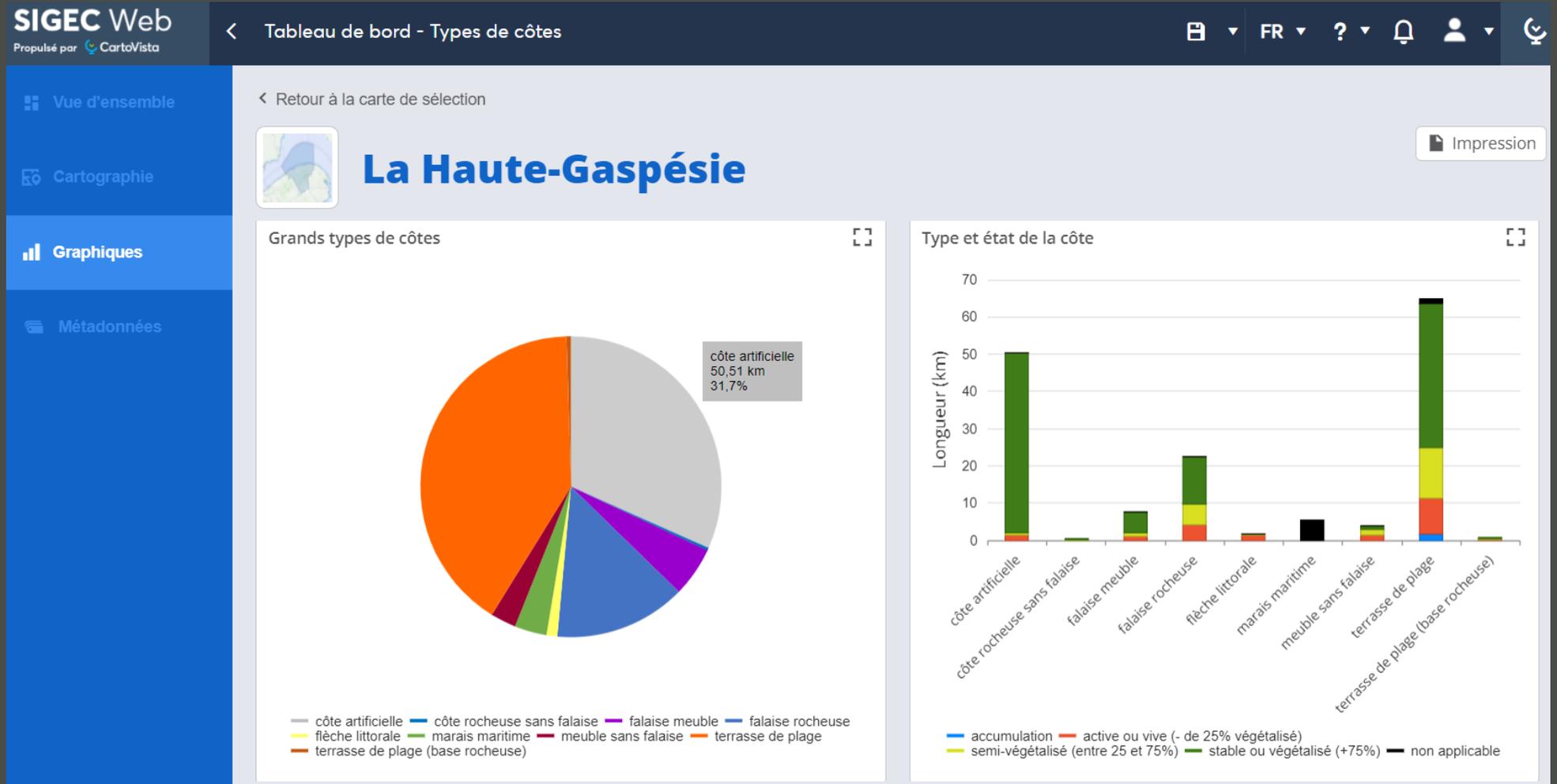
- Types de côtes
 - côte artificielle
 - côte rocheuse sans falaise
 - falaise meuble
 - falaise rocheuse
 - flèche littorale
 - marais maritime
 - meuble sans falaise
 - terrasse de plage
 - terrasse de plage (base rocheuse)

Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, 2021.
©2019 CartoVista inc. - [Conditions d'utilisation](#)
Métadonnées (sources)

Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières | UQAR

2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

- MRC de La Haute-Gaspésie - Statistiques - Graphiques



2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

• MRC de La Matanie

SIGEC Web
Propulsé par CartoVista

Tableau de bord - Types de côtes

Retour à la carte de sélection

La Matanie

Types de côtes

Typologie de la côte

La typologie de la côte est établie par interprétation du substrat apparent et de la géomorphologie de la zone côtière. Les processus d'érosion et/ou d'accrétion à l'origine des formes observées sont aussi considérés. La couverture végétale cache parfois l'information quant au substrat présent, ce qui peut nuire à l'interprétation. C'est pourquoi les données de caractérisation terrain antérieures (2008 à 2010) du LDGIZC sont régulièrement utilisées en complément.

La caractérisation des côtes a permis de déterminer 11 grands types de côtes pour le Québec maritime : côte artificielle, côte rocheuse sans falaise, falaise meuble, falaise rocheuse, flèche littorale, marais maritime, côte meuble sans falaise, terrasse de plage, terrasse de plage à base rocheuse, tombolo/cordon littoral et versant rocheux. Cependant, la zone côtière est un environnement dynamique et complexe qui comprend un grand niveau de détail, il n'est donc pas rare que la façade exposée aux processus hydrodynamiques soit composée de plusieurs types de côtes : type de côtes principal, type de côte secondaire et rarement un troisième type de côte (mentionné en commentaire) ainsi qu'un complément du type de côte.

L'état de la côte

L'état de la côte est caractérisé à partir d'une évaluation visuelle du pourcentage de recouvrement végétal de la façade côtière et des signes observables de processus d'érosion actif. Quatre classes sont possibles : accumulation, stable ou végétalisée (+ de 75 % de la surface végétalisée), semi-végétalisée (entre 25 et 75 %), active ou vive (- de 25 %). Il importe de mentionner que la stabilité de la côte peut être associée à la présence d'un ouvrage de protection. Par conséquent, une côte stable n'indique pas nécessairement l'absence de processus d'érosion actifs. De plus même un segment de côte considéré comme stable ou végétalisé pourrait connaître de l'érosion à l'avenir.

L'artificialité de la côte

Afin de consulter les informations sur la présence d'artificialité sur les côtes, leur type et leur état, veuillez-vous référer au [tableau de bord](#) spécifique.

Pour en savoir plus, consultez le rapport méthodologique [ici](#).

8 Nombre de types de côtes

101,50 km Linéaire côtier continu

29,10 km Longueur de côtes artificialisées

39,28 km Longueur de côtes présentant des signes d'érosion (moins de 75% de végétation)

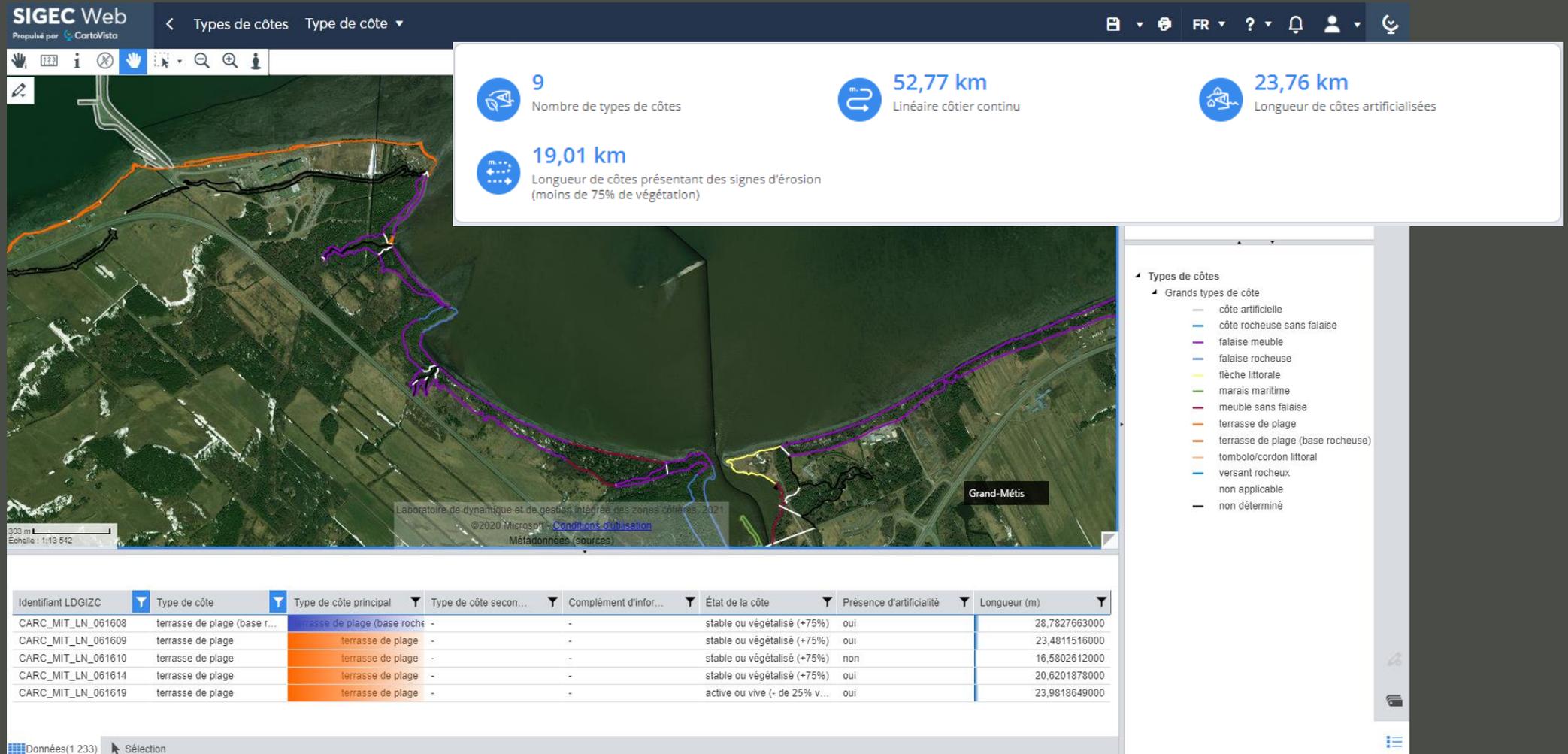
Légende

- Types de côtes
 - côte artificielle
 - côte rocheuse sans falaise
 - falaise meuble
 - falaise rocheuse
 - flèche littorale
 - meuble sans falaise
 - terrasse de plage
 - terrasse de plage (base rocheuse)

Type de côte
terrasse de plage
État de la côte
semi-végétalisée (entre 25 et 75%)
Présence d'artificialité
non
Longueur
141,687320220 m
Ligne statistique
oui

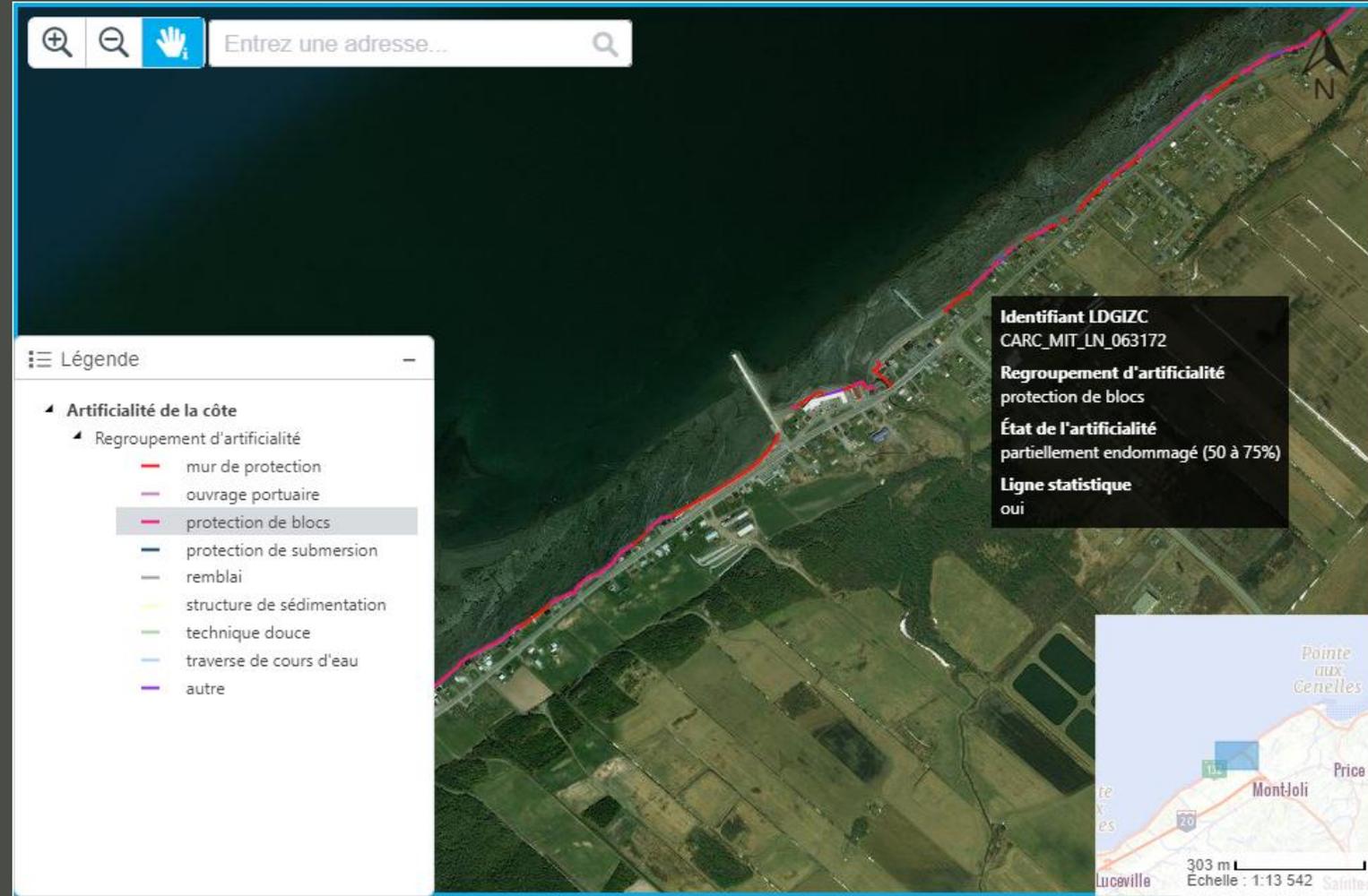
2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

- MRC de La Mitis



2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

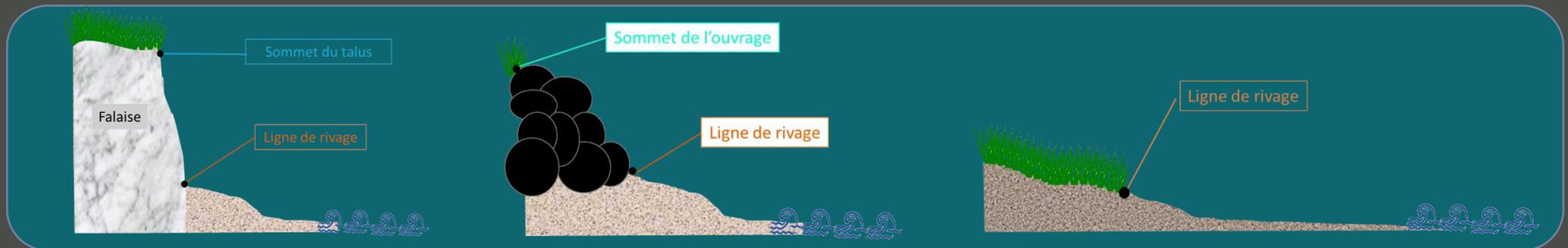
- Tableau de bord spécifique sur les types de protection côtière



2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

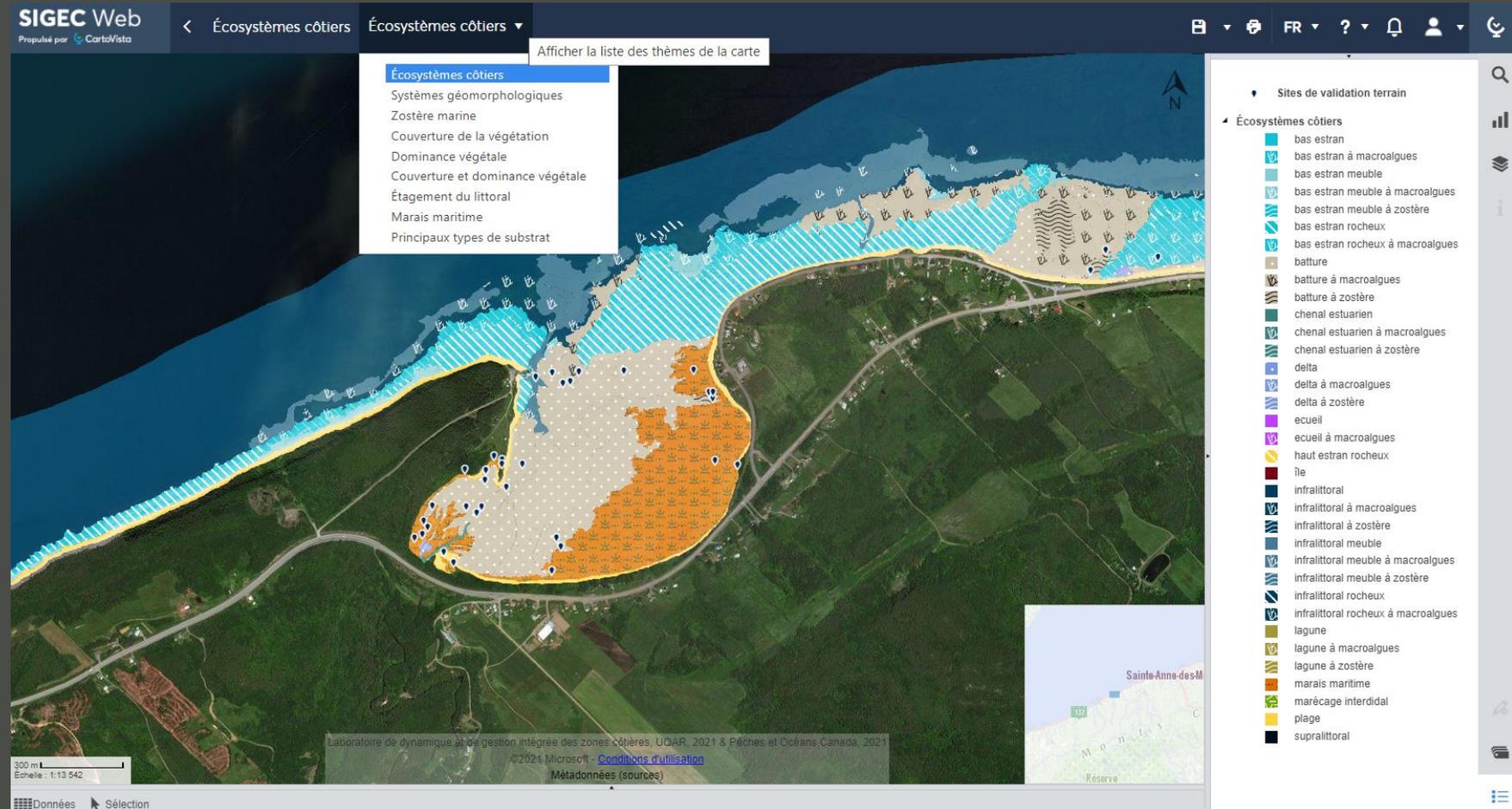
Utile pour:

- Calculer l'évolution de la côte
- Évaluer l'exposition à l'érosion
- Cibler les zones sensibles à la submersion
- Délimiter les écosystèmes côtiers
- Cartographier les usages du territoire côtier
- Cartographier la distance de migration potentielle des écosystèmes
- Suivre l'artificialisation de la côte
- Calculer une marge de recul
- Produire plusieurs outils d'aide à la décision et de sensibilisation



3) Cartographie des écosystèmes côtiers du Québec maritime

Ariane Jobin (coordination), Didier Eustache-Létourneau, Malika Jasmine Gabaj Castrillo, Laurence Provencher-Nolet, Corinne Trubiano, Gabrielle Marquis, Marcellin Chambu Wani, Louis-David Pitre, Marylène Ricard, Maryne Drouet, Mathilde Lapointe-Saint-Pierre, Sandrine Papageorges, Vincent Turpin, Mathieu Bélisle, Laurence Paquette, Jean Thibault, Pauline Chauvet, David Coulombe, Susan Drejza et Christian Fraser



Cartographie réalisée en collaboration avec le ministère Pêches et Océans Canada

3) Cartographie des écosystèmes côtiers du Québec maritime

- Principaux champs de la base de données:

- Étagement sur le profil côtier
- Substrat (3 niveaux)
- Couverture végétale
- Dominance végétale
- Type végétal (4 niveaux)
- Présence de zostère
- Élément anthropique
- Système géomorphologique
- Élément géomorphologique
- Nom de l'écosystème côtier
- Validation terrain
- ... 43 champs en tout

- Métadonnées détaillées



3) Cartographie des écosystèmes côtiers du Québec maritime

• MRC de la Haute-Gaspésie



74,74 km²

Superficie des écosystèmes côtiers dans la zone sélectionnée



24

Nombre d'écosystèmes côtiers



572 015,22 m²

Superficie des marais (schorre supérieur et inférieur)



261 570,63 m²

Superficie des herbiers de zostère marine (couverture végétale de plus de 25%)



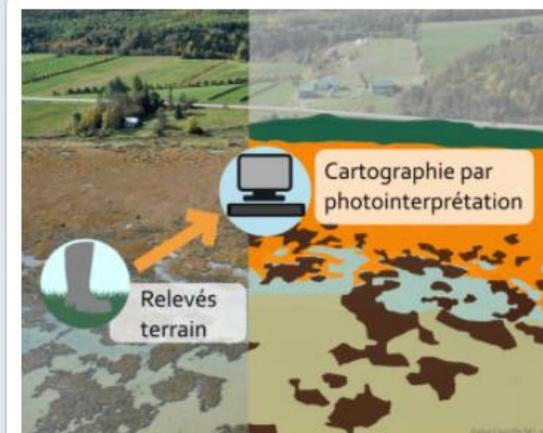
15,72 km²

Superficie des herbiers de macro-algues (couverture végétale de plus de 25%)



46

Nombre d'éléments anthropiques



Schématisation de la cartographie des écosystèmes côtiers

La caractérisation est principalement effectuée par photo-interprétation et complétée par des relevés terrain. À gauche, on trouve une image oblique prise par hélicoptère. À droite, on voit une transposition de la cartographie sur cette même image.

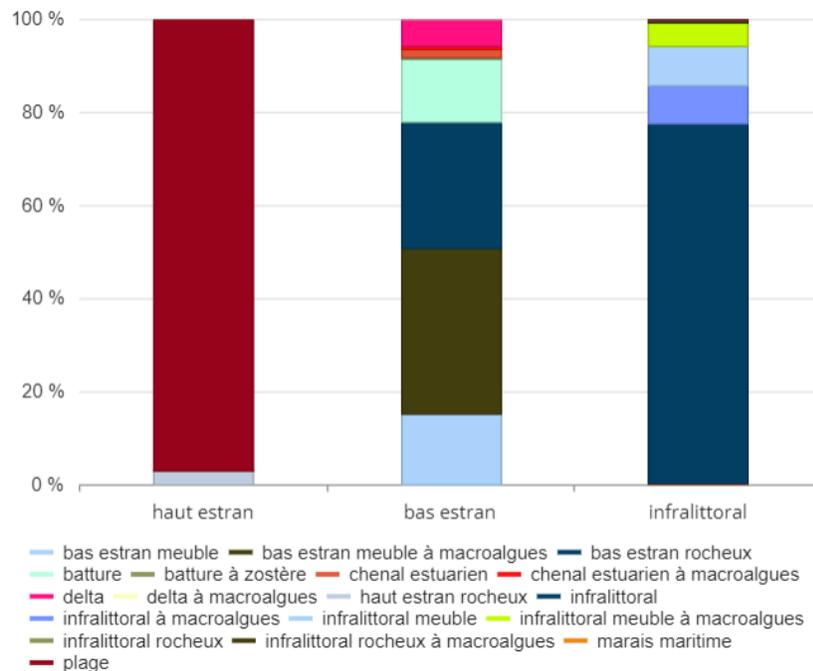
3) Cartographie des écosystèmes côtiers du Québec maritime

• MRC de La Matanie - Statistiques - Graphiques



La Matanie

Grands écosystèmes côtiers selon les étagements du littoral



57,31 km²
Superficie des écosystèmes côtiers dans la zone sélectionnée

22
Nombre d'écosystèmes côtiers

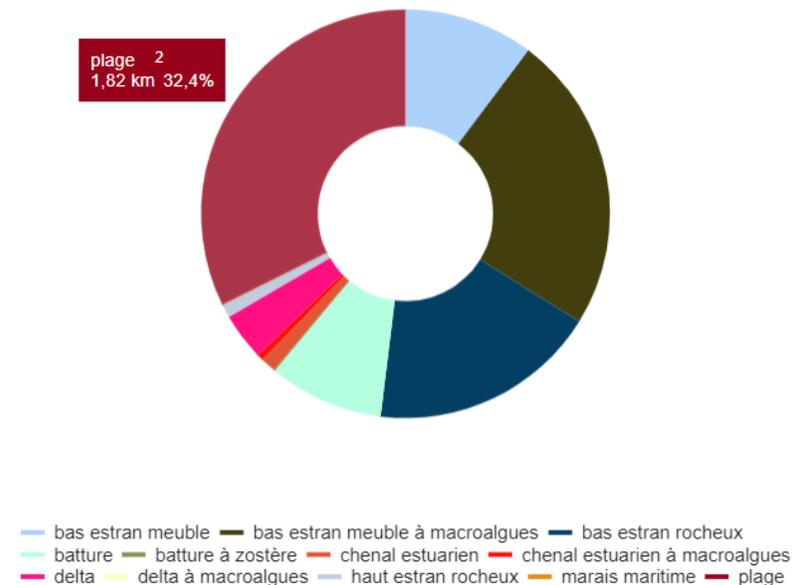
2 723,34 m²
Superficie des marais (schorre supérieur et inférieur)

5 441,94 m²
Superficie des herbiers de zostère marine (couverture végétale de plus de 25%)

12,37 km²
Superficie des herbiers de macro-algues (couverture végétale de plus de 25%)

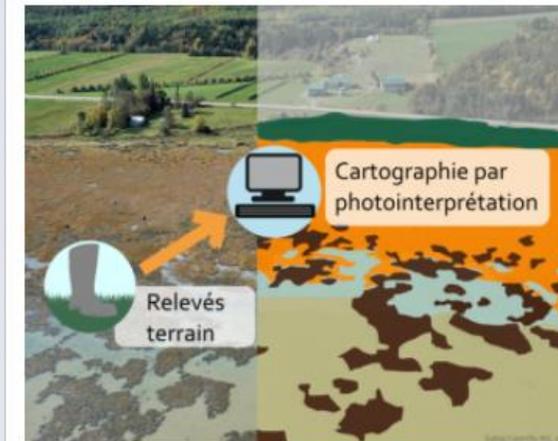
75
Nombre d'éléments anthropiques

Grands écosystèmes intertidaux



3) Cartographie des écosystèmes côtiers du Québec maritime

• MRC de La Mitis



Schématisation de la cartographie des écosystèmes côtiers

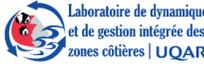
La caractérisation est principalement effectuée par photo-interprétation et complétée par des relevés terrain. À gauche, on trouve une image oblique prise par hélicoptère. À droite, on voit une

3) Cartographie des écosystèmes côtiers du Québec maritime

- Fiche produite sur chaque écosystème principal (11 fiches)
 - Connaissances/sensibilisation

Marais maritime

Fiches écosystèmes



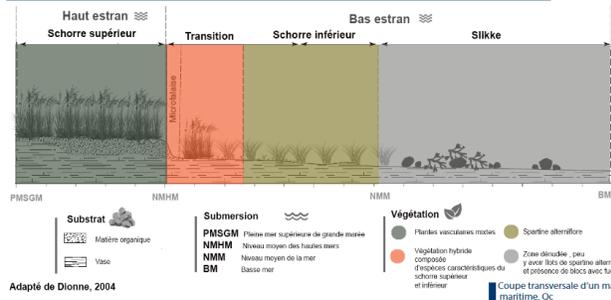
Les marais maritimes sont des secteurs plats et couverts de végétation halophile, c'est-à-dire tolérante à l'eau salée. Ils se composent de zones d'accumulation de sédiments fins (silt, argiles et limons) et se divisent en 3 zones caractéristiques: le schorre supérieur, le schorre inférieur et la slikke. La partie supérieure du marais, le schorre supérieur, situé sur le haut estran, correspond à la zone qui n'est submergée que lors des plus hautes mers de grandes marées et lors des tempêtes. Cette submersion occasionnelle permet à diverses espèces végétales de s'y établir et de former un tapis végétal épais et continu. Une microfaisse délimite parfois le schorre inférieur du schorre supérieur. Le schorre inférieur est situé sur le bas estran, entre le niveau moyen des hautes mers et le niveau moyen des mers. Il est également constitué d'un tapis végétal continu dont sa composition varie selon le gradient de salinité de l'estuaire. Les schorres supérieurs et inférieurs sont souvent parsemés de marelles formées par l'arrachement du couvert végétal et des sédiments par les glaces saisonnières. La dernière zone, toujours située sur le bas estran et qui jouxte la zone intertidale est la slikke. Il s'agit d'une zone vaseuse dénuée de végétation ou encore très faiblement parsemée d'îlots de végétation éparse. Elle s'étend du niveau moyen de la mer aux plus basses mers (1).



Le substrat prédominant est la matière organique et la vase.



Pour les secteurs du Golfe, de l'estuaire maritime et de la portion aval de l'estuaire moyen, à l'est de St-Roch-des-Aulnaies sur la rive sud et de Cap-Tourmente sur la rive nord, les schorres inférieurs sont monospécifiques, c'est-à-dire qu'ils sont entièrement colonisés par la spartine alterniflora (5).
Les schorres supérieurs, colonisés par des plantes vasculaires mixtes se composent fréquemment des espèces suivantes : spartine étalée, spartine pectinée, carex paléacé, salicorne, scirpe maritime, plantain maritime, troscart maritime et glaux maritime (5,6,7,8,9,10).
Dans le secteur amont de l'estuaire moyen où l'eau est généralement saumâtre, pour les MRC de l'Islet, de Bellechasse, de la Côte-de-Beaupré et de l'île d'Orléans, les schorres inférieurs sont fréquemment dominés par le scirpe piquant et le zizanie aquatique naine et souvent accompagnées par des îlots de scirpes des étangs (1,9,10).
La composition végétale du schorre supérieur des marais maritimes en secteur saumâtre est très diversifiée.

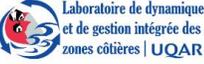


Adapté de Dionne, 2004

Fiche 1/12 - Projet résilience côtière
Lien SIGEC

Marais maritime

Fiches écosystèmes



Rôles écologiques

Les marais maritimes se classent parmi les écosystèmes les plus productifs de la planète (11). Leur grande étendue végétale favorise la fixation des sédiments (12) et atténue l'énergie des vagues, ce qui contribue à stabiliser la côte en réduisant l'érosion (16,17). Certaines espèces végétales emblématiques telles que le scirpe piquant contribuent au recyclage des nutriments (13) et des métaux lourds du fleuve (14,15,16), tout en purifiant l'eau et en séquestrant le carbone. Les marais maritimes constituent des habitats privilégiés pour diverses espèces animales autant pour la macrofaune et la microfaune benthique, que pour les mammifères terrestres et la faune aviaire (13).

Faune aviaire

Les oiseaux dépendent grandement des marais maritimes pour leur alimentation et le repos (13,18). Les marais maritimes constituent des zones de concentrations élevées de sauvagine, passereaux migrants et de limicoles (19) dont certaines espèces d'oiseaux en péril et à statut particulier, tels que le bécasseau maubèche et le goglu des prés (19).



Schorre inférieur, MRC de l'Islet

Faune aquatique

Pour de nombreuses espèces de poissons les marais maritimes constituent des aires d'alevinages et d'alimentation cruciales (20).



Zone de transition
Dans certains marais, une zone intermédiaire se présente entre le schorre inférieur et supérieur. Cette zone correspond à une zone de transition caractérisée par une végétation hybride formée d'un assemblage d'espèces caractéristiques du schorre inférieur et du schorre supérieur (2,3,4).



Fiche 1/12 - Projet résilience côtière
Lien SIGEC

3) Cartographie des écosystèmes côtiers du Québec maritime

Utile pour:

- Calculer la superficie des écosystèmes
- Évaluer les services écologiques
- Évaluer la sensibilité et la vulnérabilité des écosystèmes aux changements climatiques
- Cartographier la distance de migration potentielle des écosystèmes
- Identifier les habitats prioritaires pour la conservation
- Intégrer aux études d'impacts
- Réaliser des plans de conservation
- Compléter les plans régionaux des milieux humides et hydriques (PRMHH)
- Réaliser différents outils de sensibilisation



Stage postdoctoral de Ludovic Pascal

Article publié :

Pascal, L., Bernatchez, P., Chaillou, G., Nozais, C., Lapointe Saint-Pierre, M., Archambault, P., *Sea ice increases benthic community heterogeneity in a seagrass landscape, Estuarine, Coastal and Shelf Science* (2020) [doi: 10.1016/j.ecss.2020.106898](https://doi.org/10.1016/j.ecss.2020.106898)

Article soumis:

Pascal, L., Chaillou, G., Bernatchez, P., Nozais, C., Letourneux, K., Cool, J., Archambault, P., *Benthos response to nutrient enrichment in a subpolar seagrass ecosystem: Insight from an ex-situ experiment, Marine Environmental Research* (2021)

4) Cartographie des usages et des sites d'intérêt côtiers du Québec maritime

Catherine Paul-Hus (coordination), Maryne Drouet, Alexia Desormeaux, Zoé Martineau, Patrice Lapointe, Mathieu Bélisle et Valérie Hallé

- Classification des usages, activités et sites d'intérêts réalisée pour toutes les données du Québec maritime
- Plus de 1000 pictogrammes ont été créés (incluant les activités, les infrastructures et les sites répertoriés)

Groupes d'activités	Catégories d'activités
Activité socioculturelle	Création artistique
	Rassemblement
Activité scientifique et/ou éducative	Éducation
	Recherche
Activité récréative	Agriculture domestique
	Chasse et piégeage d'animaux
	Collecte récréative de ressources non vivantes
	Cueillette récréative de ressources végétales
	Loisirs
	Observation de la faune et de la flore
	Observation du paysage
	Pêche récréative
	Sportive
Activité d'exploitation commerciale de la ressource	Agriculture commerciale
	Aquaculture commerciale
	Chasse et piégeage commerciaux
	Cueillette commerciale de ressources végétales
	Pêche commerciale
	Récolte commerciale de ressources non vivantes

Type d'usage	Groupe	Exemple de catégorie	Exemple de pictogramme
Site d'intérêt		Site d'intérêt écologique	Milieu humide
		Lieu de loisir	Plage
		Site patrimonial	Épave
		Utilisation du territoire	Accès à l'eau
Infrastructure		Infrastructure maritime	Quai
		Infrastructure de distribution d'énergie	Pylône électrique
		Infrastructure récréotouristique	Centre récréatif
		Autre infrastructure ou influence anthropique	Aqueduc

4) Cartographie des usages et des sites d'intérêt côtiers du Québec maritime

MRC de la Haute-Gaspésie

SIGEC Web
Propulsé par CartoVista

Tableau de bord - Usages et sites d'intérêt côtiers

FR ?

Retour à la carte de sélection

La Haute-Gaspésie

Impression

Cartographie des usages et des sites d'intérêt côtiers du Québec maritime

Le LDGIZC (UQAR) a réalisé une cartographie participative avec les communautés de la zone côtière, appelée la **cartographie des usages et des sites d'intérêt côtiers** du Québec maritime. Ces données ont été obtenues au travers des entrevues citoyennes (plus de 600), des ateliers avec des professionnels de 21 MRC côtières, ainsi que des inventaires venant de sources externes (organismes fédéraux, provinciaux, régionaux et locaux). Les informations collectées sont à la fois des données spatiales objectives/tangibles (p. ex. l'utilisation actuelle ou passée du territoire) et des données spatiales subjectives/intangibles (p. ex. les perceptions ou l'utilisation souhaitée des terres).

Les usages (sociaux, culturels, récréatifs, touristiques) et sites d'intérêt en zone côtière, autant socioculturels qu'écologiques, n'avaient pas encore été répertoriés pour l'ensemble du Québec maritime. Il est cependant important de les intégrer dans les études sur les risques naturels et l'identification des solutions d'adaptation. Même s'il s'agit parfois de biens intangibles, ceux-ci participent à la vulnérabilité des territoires et leur spatialisaiton est importante pour la réalisation de cartes de risque. Ces éléments sont par ailleurs essentiels pour évaluer les services écologiques offerts par les écosystèmes côtiers ou pour mettre en branle, par exemple, des plans de conservation ou de restauration des habitats côtiers. Enfin, connaître les usages et sites d'intérêt en zone côtière sur le territoire permet de les intégrer dans la planification, d'approfondir les connaissances du territoire et d'outiller les communautés pour faire face aux risques côtiers.

La méthodologie suivie peut-être divisée en 7 étapes principales : 1) l'acquisition de données (grâce à la cartographie participative, les inventaires de données externes, et la photo-interprétation), 2) le développement d'une base de données géospatiales, 3) la classification des données, 4) le réajustement des éléments cartographiques, 5) la représentation graphique des usages à l'aide de pictogrammes, 6) la validation des données, et 7) la diffusion.

780
Nombre d'usages

168
Nombre d'activités

28
Nombre de sites à haute valeur socio-culturelle

1
Nombre de sites patrimoniaux

106
Nombre de sites d'intérêt écologique

Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières | UQAR

Cartographie interactive réalisée avec les résidents côtiers et les professionnels des MRC, municipalités, ministères et OBNL.

4) Cartographie des usages et des sites d'intérêt côtiers du Québec maritime

MRC de la Matanie - Statistiques générales et l'exemple du quai de Grosses-Roches

1000
Nombre d'usages

119
Nombre d'activités

59
Nombre de sites à haute valeur socio-culturelle

7
Nombre de sites patrimoniaux

73
Nombre de sites d'intérêt écologique

Entrez une adresse...

Légende

- Photographies obliques
- ▾ Usages et sites d'intérêt côtiers détaillés
 - aboiteau, actuel
 - abri, actuel
 - abri, cessé
 - accès à l'eau, actuel
 - accès à l'eau, actuel
 - accès à l'eau, affecté
 - accès à l'eau, cessé
 - accès à un site par la banquise, actuel
 - accès à un site par la banquise, affecté
 - accès à un site par la banquise, cessé
 - accès à un site par la banquise, cessé
 - accès à un site, actuel
 - accès à un site, cessé
 - activité, mini-golf, projeté, non
 - activités de recherche, actuel
 - aéroport ou aérodrome, actuel

Groupe d'usage
infrastructure maritime

Catégorie d'usage
mise à l'eau

Sous-catégorie d'usage
quai et rampe, Grosses-Roches

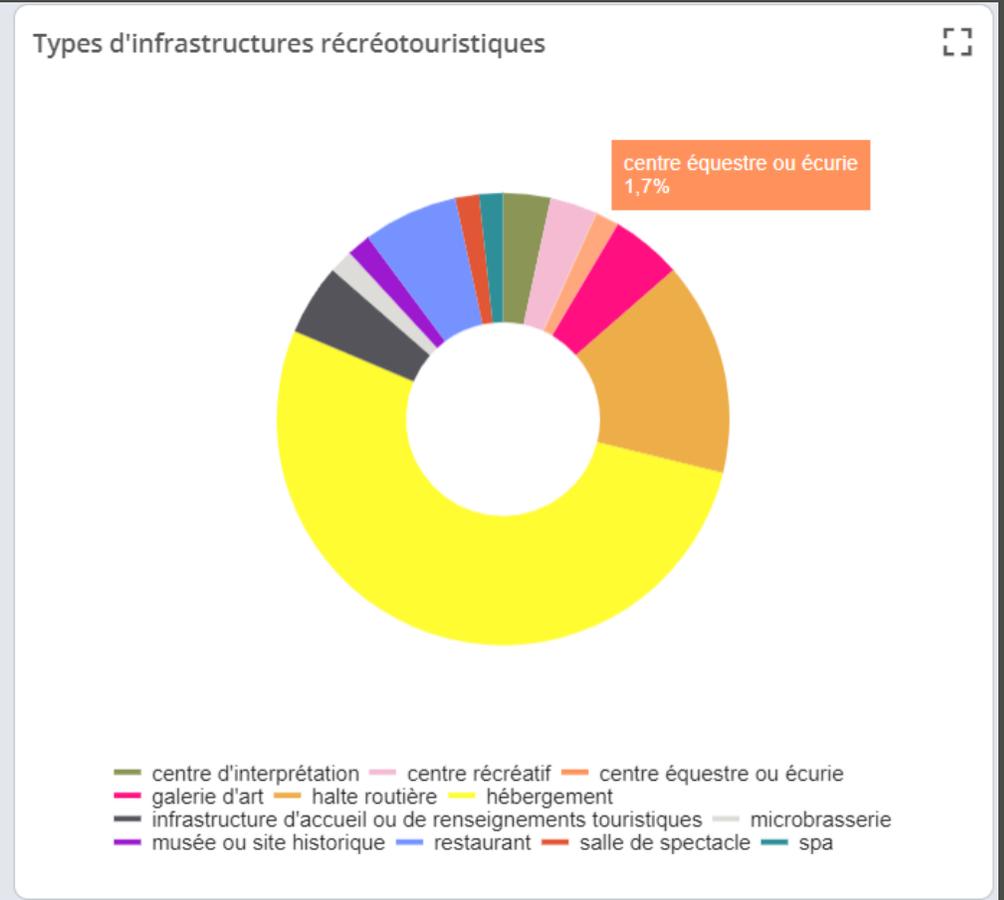
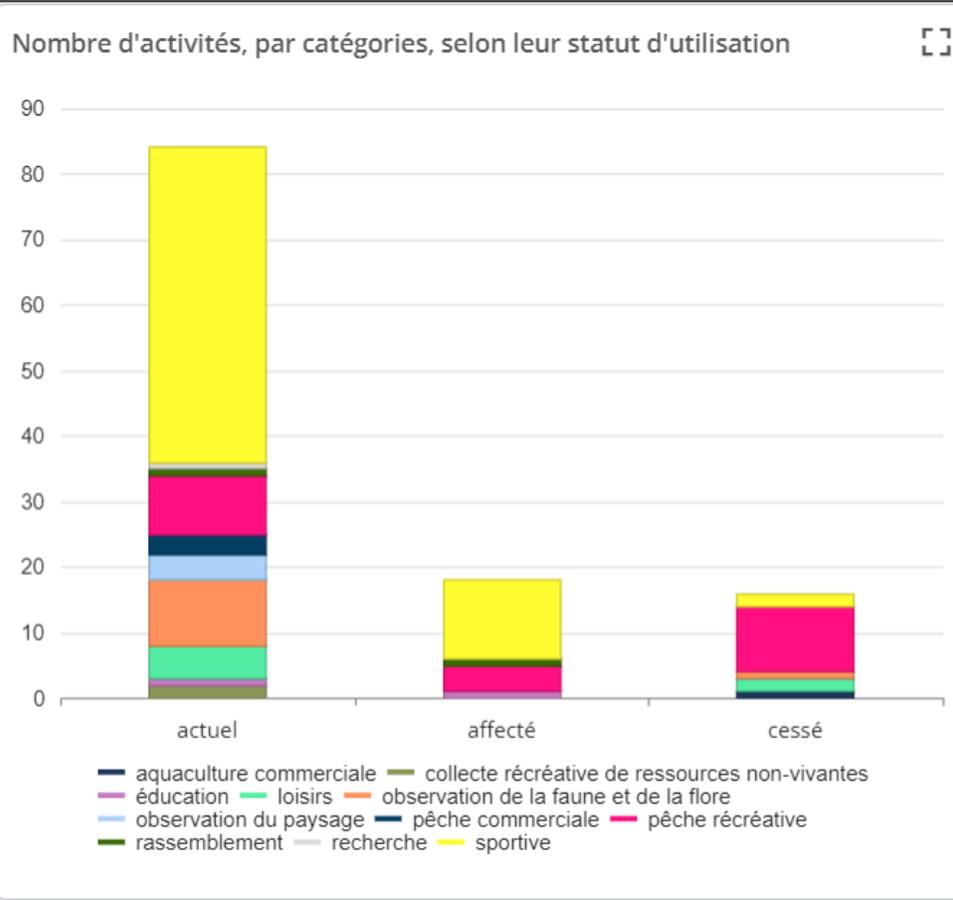
Statut de l'usage
actuel

Grosses-Roches

38 m
Echelle : 1:1 693

4) Cartographie des usages et des sites d'intérêt côtiers du Québec maritime

Exemple d'un tableau de bord sur le SIGEC Web



4) Cartographie des usages et des sites d'intérêt côtiers du Québec maritime

MRC de la Mitis

Exemple de l'Anse aux

DEP Web
Propulsé par CartoVista

Usages et lieux d'intérêt côtiers Usages et sites

751
Nombre d'usages

274
Nombre d'activités

122
Nombre de sites à haute valeur socio-culturelle

20
Nombre de sites patrimoniaux

60
Nombre de sites d'intérêt écologique



Photographies obliques

- 2010
- 2017
- 2018
- 2019

Usages et sites d'intérêt côtiers détaillés

- aboiteau, actuel
- abri, actuel
- abri, cessé
- accès à l'eau, actuel
- accès à l'eau, actuel
- accès à l'eau, affecté
- accès à l'eau, cessé
- accès à un site par la banquise, actuel
- accès à un site par la banquise, affecté
- accès à un site par la banquise, cessé
- accès à un site par la banquise, cessé
- accès à un site, actuel

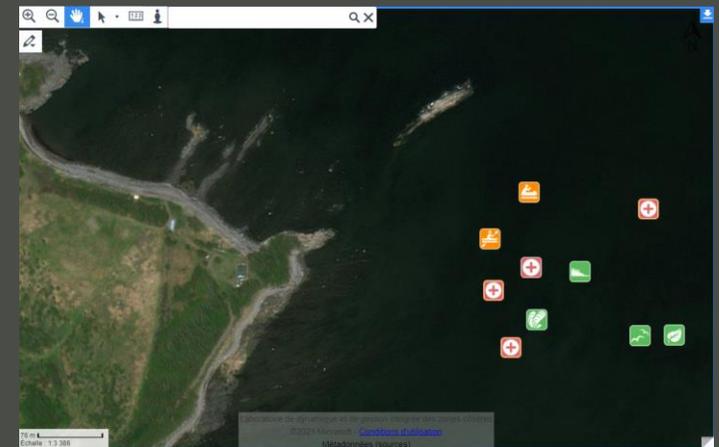
Identifiant de l'usage	Source	Municipalité	Statut de l'usage	Type d'usage	Groupe d'usage	Catégorie d'usage	Sous-catégorie d'usage	Date
MIT-SEP-00000207	Laboratoire de dynamique e...	Sainte-Luce	actuel	activité	activité récréative	sportive	marche	2017-10-10
MIT-SEP-00000006	Laboratoire de dynamique e...	Sainte-Luce	cessé	activité	activité récréative	loisirs	bain de soleil	2017-10-11
MIT-SEP-00000353	Laboratoire de dynamique e...	Sainte-Luce	actuel	activité	activité récréative	sportive	kitesurf	2017-03-02
MIT-SEP-00000354	Laboratoire de dynamique e...	Sainte-Luce	actuel	infrastructure	infrastructure récréotouristique	centre récréatif	location de kayaks et planch...	2017-03-02
MIT-SEP-00000342	Laboratoire de dynamique e...	Sainte-Luce	actuel	activité	activité récréative	collecte récréative de resso...	collecte de coquillages	2017-10-18
MIT-SEP-00000270	Laboratoire de dynamique e...	Sainte-Luce	actuel	activité	activité récréative	sportive	baignade	2017-10-16
MIT-SEP-00000282	Laboratoire de dynamique e...	Sainte-Luce	actuel	activité	activité récréative	sportive	baignade	2017-10-18

4) Cartographie des usages et des sites d'intérêt côtiers du Québec maritime



Utile pour:

- Connaître les usages actuels et passés du territoire côtier
- Considérer les usages lors du choix des interventions et des mesures de protection
- Prendre en compte le tangible et l'intangible lors d'ACA
- Évaluer les services écosystémiques



Stage postdoctoral de Céline Jacob

Article au journal *Ecosystem Services* :

« Not just an engineering problem: the role of knowledge and understanding of ecosystem services for adaptive management of coastal erosion »

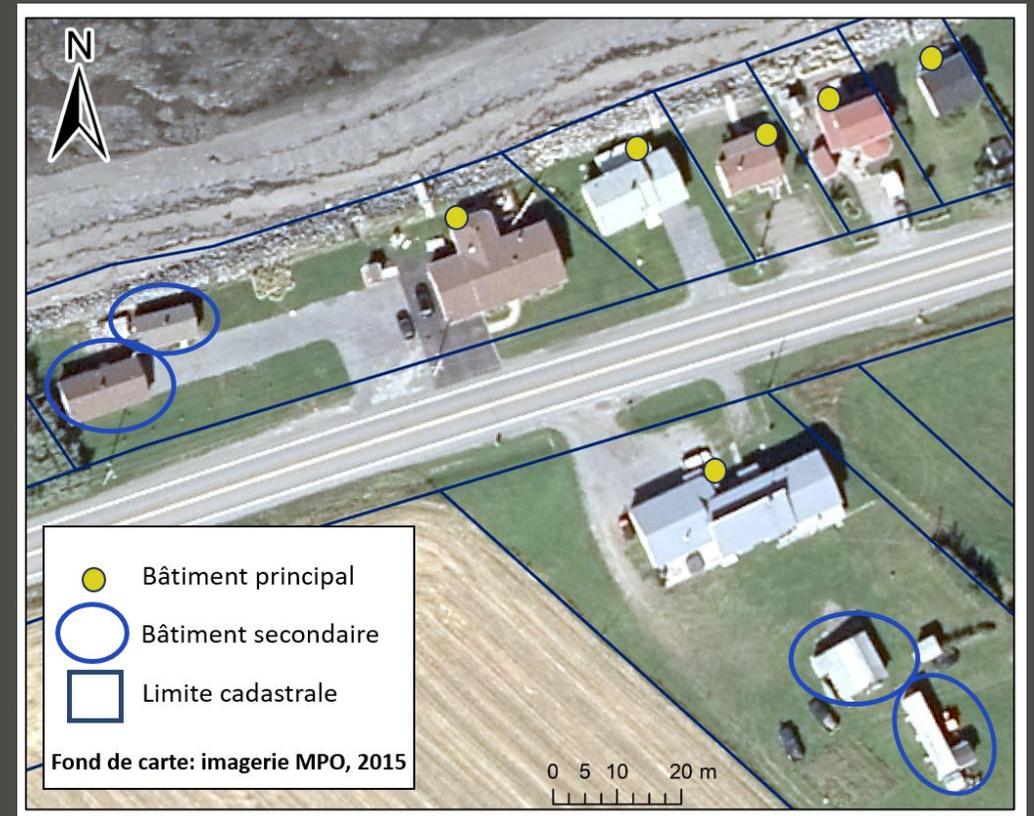
Autre article en cours de rédaction

5) Exposition potentielle des bâtiments, routes et voies ferrées à l'érosion côtière au Québec maritime

Maud Touchette (coordination), Maude Corriveau, Myriane Houde-Poirier, Alexia Desormeaux, Steeve Dugas, Charles Béland, Susan Drejza et Christian Fraser

Traitements des données:

- Déplacement des routes sur la ligne blanche côté littoral
- Déplacement des voies ferrées sur le rail côté littoral
- Segmentation des routes et voies ferrées, en tronçons de 10 m
- Déplacement des points du rôle d'évaluation sur chaque bâtiment (photos aériennes de 2016)

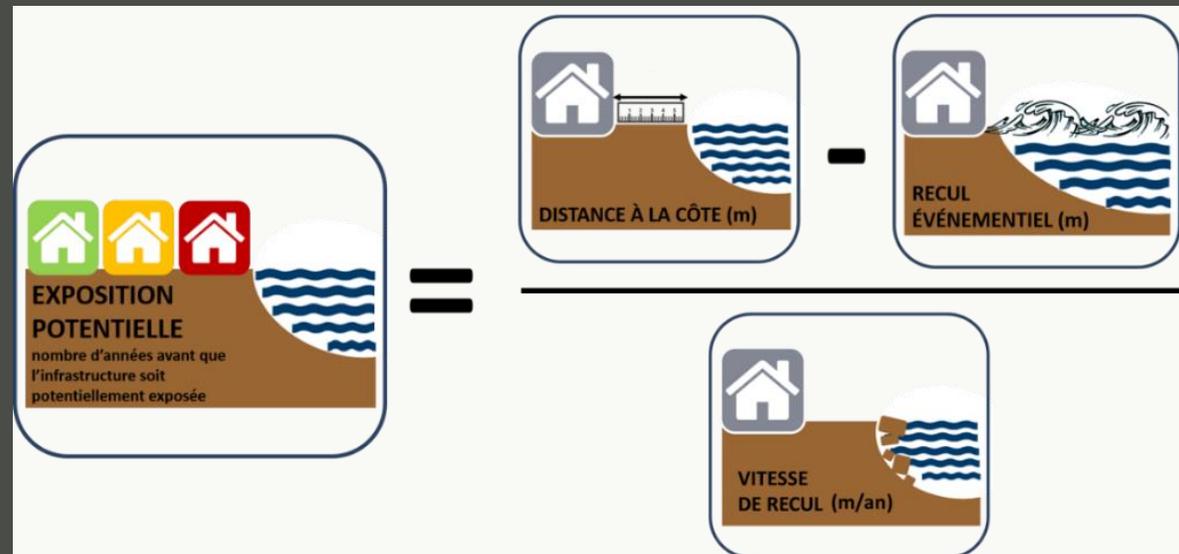


5) Exposition potentielle des bâtiments, routes et voies ferrées à l'érosion côtière au Québec maritime

Démarche:

- Calcul de la distance entre les infrastructures et la ligne de côte
- Calcul du recul événementiel maximal (source: données de bornes, données de tempêtes)
- Calcul du taux de migration annuel probable

Application de l'équation suivante:



5) Exposition potentielle des bâtiments, routes et voies ferrées à l'érosion côtière au Québec maritime

MRC de la Haute-Gaspésie

SIGEC Web
Propulsé par CartoVista

Tableau de bord - Exposition potentielle des infrastructures

Vue d'ensemble

Cartographie

Graphiques

Métadonnées



La Haute-Gaspésie

Exposition potentielle des infrastructures à l'érosion côtière

La cartographie ci-contre présente l'exposition potentielle des infrastructures à l'aléa d'érosion côtière. Les autres aléas côtiers tels que la submersion ou les mouvements de terrain le long des falaises ne sont pas inclus ici.

Les infrastructures linéaires et ponctuelles potentiellement exposées sont représentées sur la carte par un gradient de couleur allant du rouge au bleu (voir légende). Chaque couleur exprime une classe d'exposition. La classe « actuellement exposée » réfère aux infrastructures localisées à une distance inférieure à la valeur (m) du recul évènementiel (recul majeur pouvant survenir lors d'événements de tempête). Les cinq classes suivantes sont bâties sur des intervalles de 10 ans pour les années 2020 à 2069 (par exemple, « 2040-2049 ») puis une classe de 30 ans (« 2070-2099 »). Les autres classes possibles sont « non exposé d'ici 2099 » et « exposition indéfinie ». La classe « exposition indéfinie » réfère aux infrastructures pour lesquelles les données nécessaires au calcul de l'exposition potentielle ne sont pas disponibles (photos et traits de côtes historiques).

Il est important de préciser que ce travail n'est pas basé sur une prévision absolue de l'évolution de la côte. L'exposition est dite potentielle car, il n'est pas possible de connaître le moment précis où une infrastructure sera affectée par l'érosion. Selon les connaissances scientifiques disponibles, il s'agit cependant de la meilleure estimation de l'horizon auquel cela pourrait survenir. Il faut ainsi voir ces résultats comme un outil d'aide à la décision.

Utilisation des bâtiments

L'exposition potentielle à l'érosion côtière a été calculée pour les bâtiments principaux de chacune des unités d'évaluation foncière. L'analyse couvre les bâtiments résidentiels, mais aussi tous les autres types de bâtiments : de services, à vocation manufacturière, industrielle, publique, etc. Les données sources utilisées pour les bâtiments proviennent du rôle d'évaluation foncière de 2016 produites par le Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation (MAMH).

2320
Nombre de bâtiments situés en zone côtière

201
Nombre de bâtiments potentiellement exposés d'ici 2099*

162,14 km
Longueur de route située en zone côtière

25,48 km
Longueur de route potentiellement exposée d'ici 2099*

0 m
Longueur de voie ferrée située en zone côtière

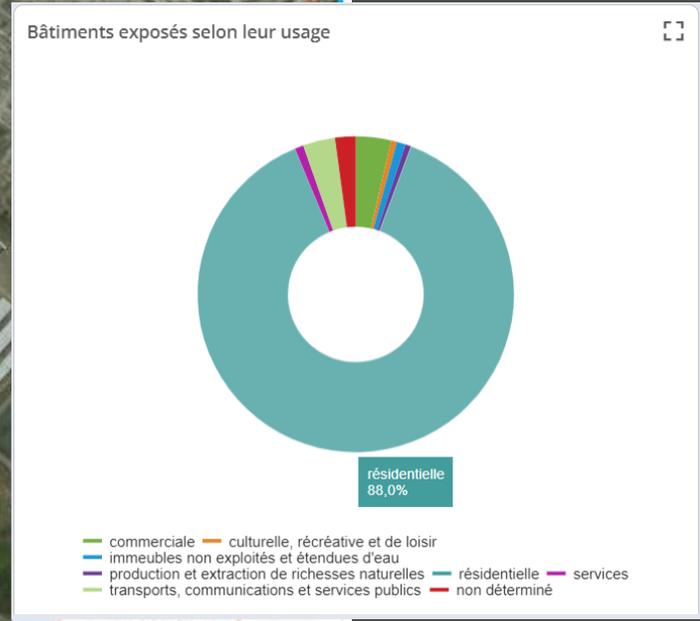
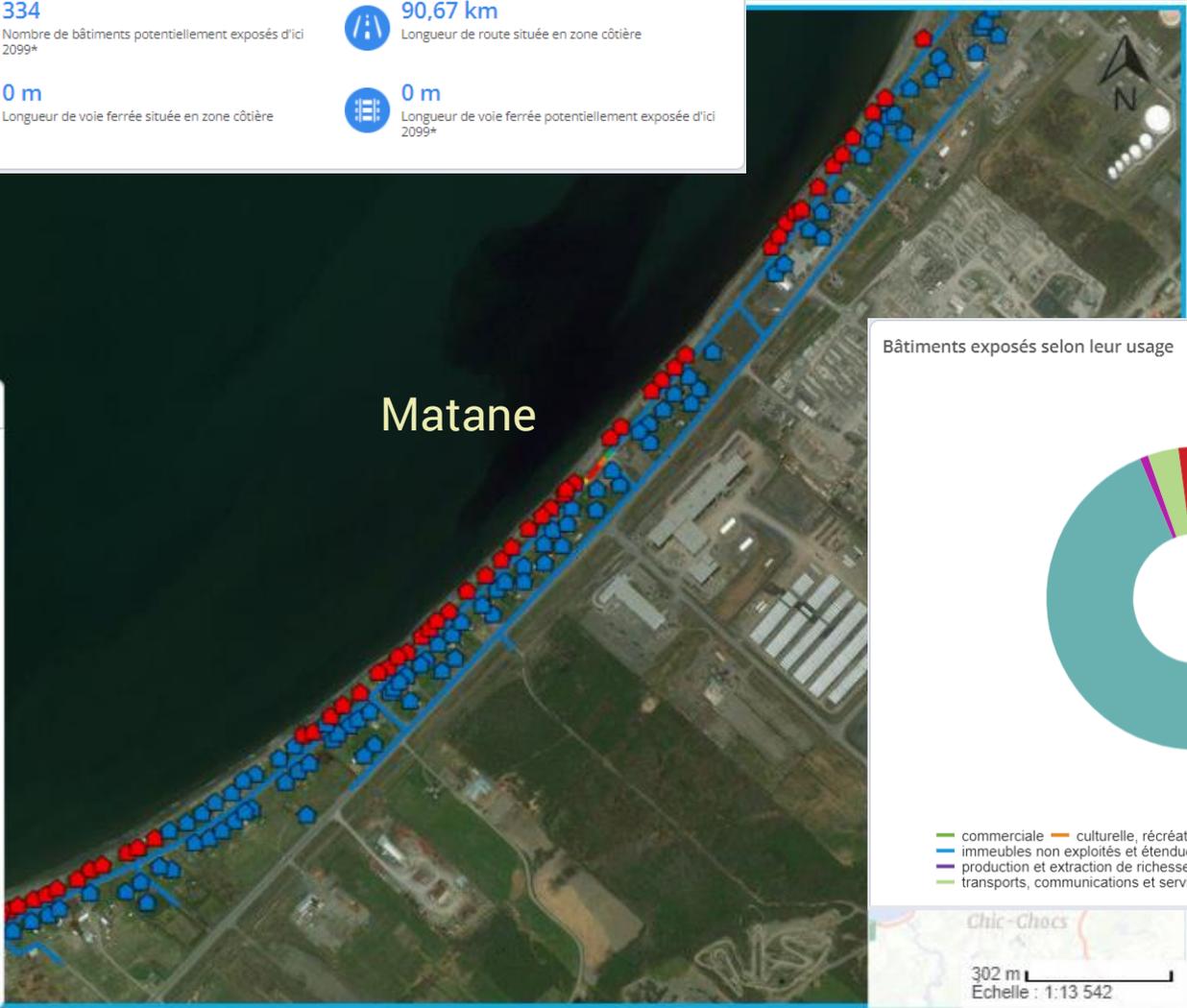
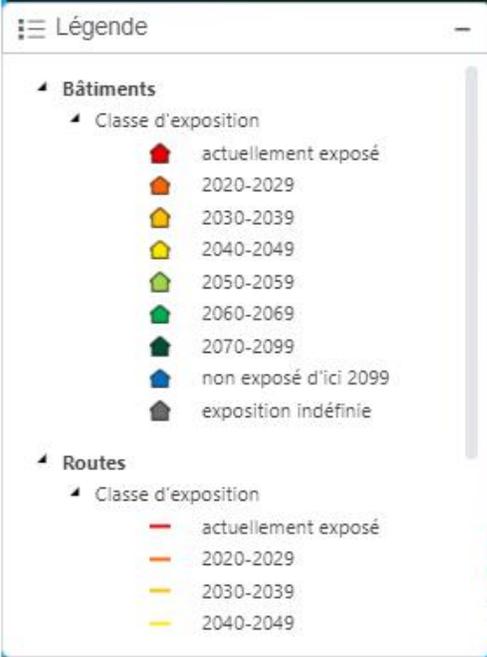
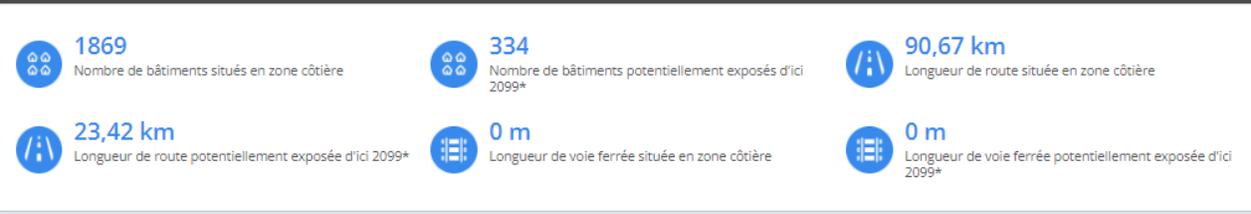
0 m
Longueur de voie ferrée potentiellement exposée d'ici 2099*



Voir la carte complète

5) Exposition potentielle des bâtiments, routes et voies ferrées à l'érosion côtière au Québec maritime

MRC de La Matanie (statistiques)



5) Exposition potentielle des bâtiments, routes et voies ferrées à l'érosion côtière au Québec maritime

MRC de La Mitis
(statistiques)



1405
Nombre de bâtiments situés en zone côtière



520
Nombre de bâtiments potentiellement exposés d'ici 2099*



66,48 km
Longueur de route située en zone côtière



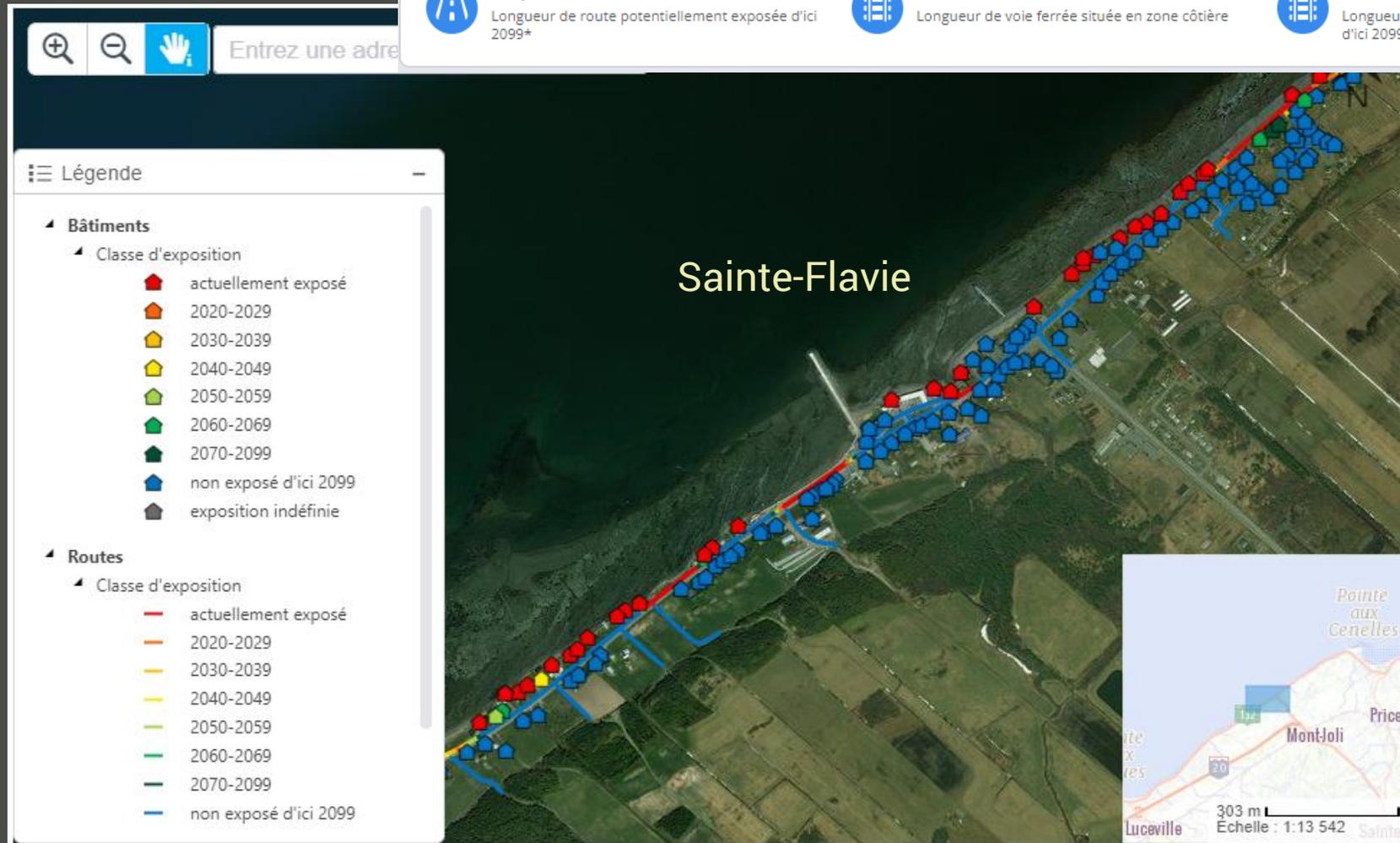
18,00 km
Longueur de route potentiellement exposée d'ici 2099*



0 m
Longueur de voie ferrée située en zone côtière



0 m
Longueur de voie ferrée potentiellement exposée d'ici 2099*



5) Exposition potentielle des bâtiments, routes et voies ferrées à l'érosion côtière au Québec maritime



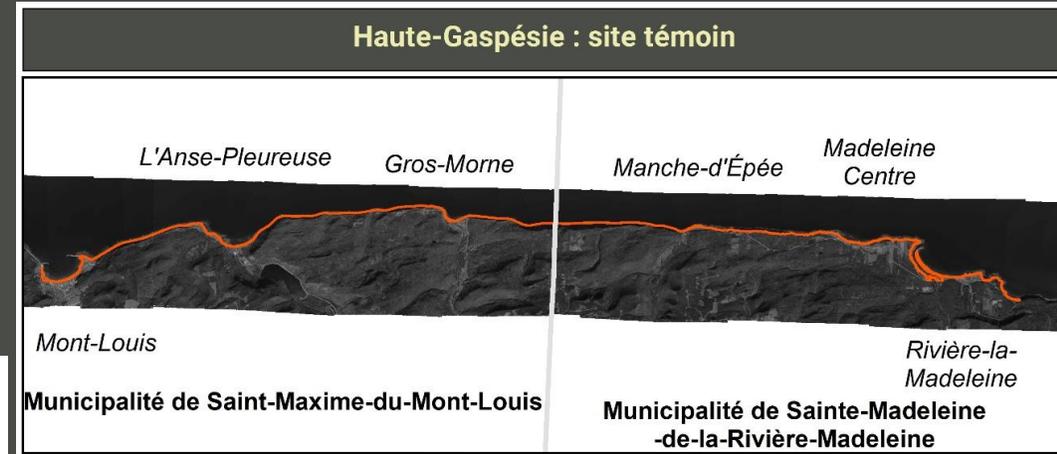
Utile pour :

- Réaliser un portrait des enjeux
- Évaluer la vulnérabilité du cadre bâti
- Prioriser les interventions à court, moyen et long terme
- Planifier l'aménagement du territoire en considérant l'évolution de la côte
- Identifier des solutions d'adaptation en prévention

6) Indice de vulnérabilité de la zone côtière à l'érosion

Susan Drejza, Guillaume Marie et Clara Pelletier-Boily

- 8 sites témoins en tout
- 171 km de côtes (5 à 43 km selon les sites)



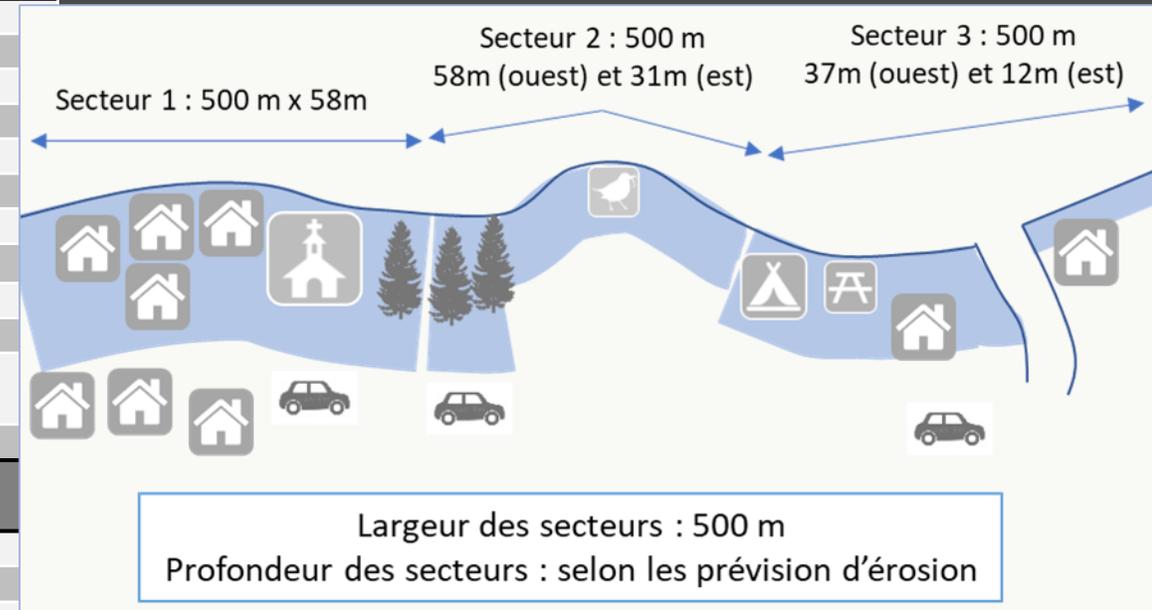
Maîtrise de Clara Pelletier-Boily
Résilience et vulnérabilité aux aléas
côtiers des communautés isolées de la
Basse-Côte-Nord

6) Indice de vulnérabilité de la zone côtière à l'érosion



1 Travail par secteurs exposés

N° du paramètre	Catégorie	Nom du paramètre
E1	Enjeux humains	Nombre d'habitants exposés
E2		Proportion de la population vulnérable
E3		Niveau d'instruction de la population
E4		Bâtiments abritant des personnes sensibles
E5	Enjeux socio-économiques	Usages sociaux et récréotouristiques
E6		Enjeux patrimoniaux
E7		Enjeux économiques
E8		Réseaux d'infrastructures
E9		Niveau d'impact de la rupture du service routier
E10		Enjeux stratégiques
E11	Enjeux environnementaux	Risques pour l'environnement causés par les activités humaines
E12		Enjeux écosystémiques menacés par l'érosion côtière
N° du paramètre	Catégorie	Nom du paramètre
A1	Aménagement du territoire	Niveau de zonage des risques d'érosion côtière
A2		Niveau de réglementation liée aux risques naturels
A3	Solutions d'adaptation	Mesures de protection structurales
A4		Mesures de protection alternatives
A5		Existence de relocalisations
A6	Communication	Sensibilisation
A7	Gestion de crise	
A8	Gouvernance	Démarche locale de gestion des risques ou de la zone côtière
A9	Capacité à faire face de la société	Importance accordée aux mesures d'adaptation les plus durables
A10		(Connaissances des mesures d'adaptation les plus durables pour la MRC GSL*)
		Connaissances de l'érosion côtière (non disponible pour la MRC GSL*)



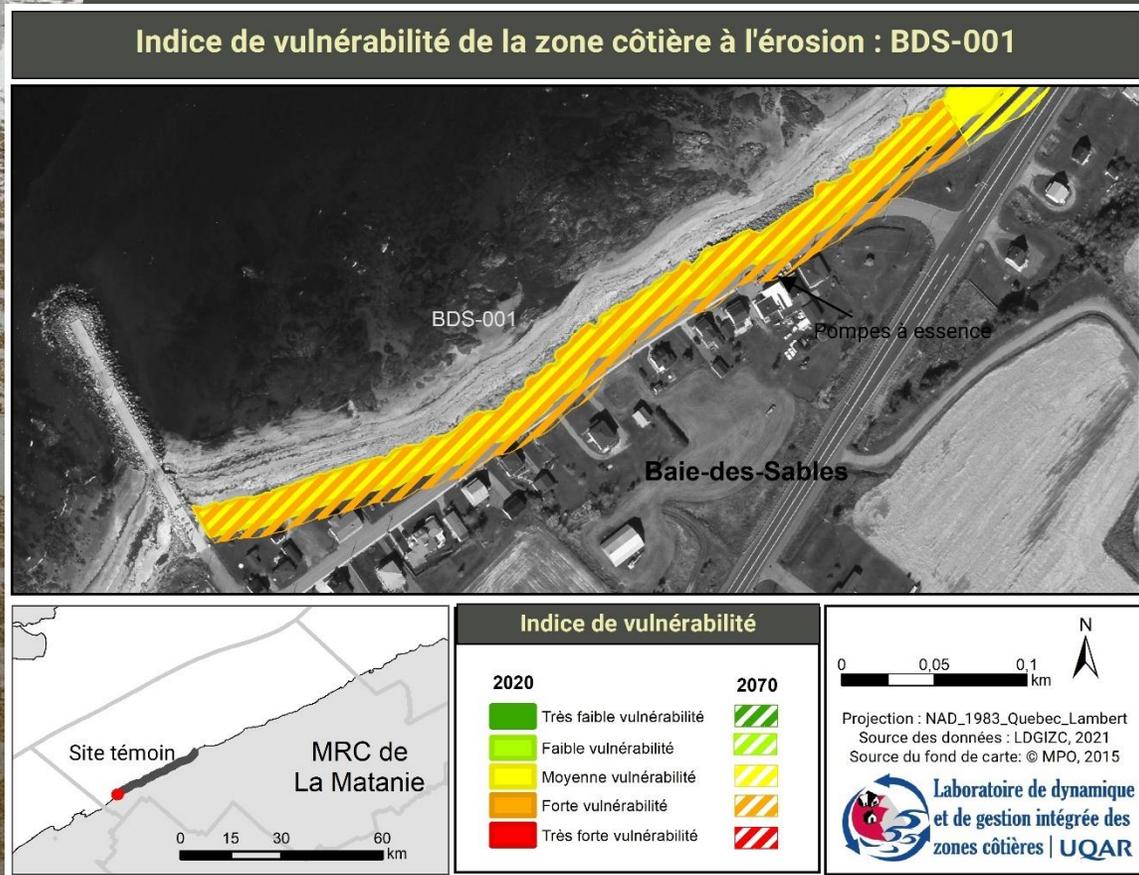
2 Mise en classes de 1 à 5 (de faible à très élevé):

- Sous-indice « Enjeux exposés »
- Sous-indice « Adaptation »

Particularité : pondération des 22 paramètres par les municipalités, MRC et ministères (N=40) en février 2021

6) Indice de vulnérabilité de la zone côtière à l'érosion

3 Matrice des scores de vulnérabilité



Baie-des-Sables (La Matanie)

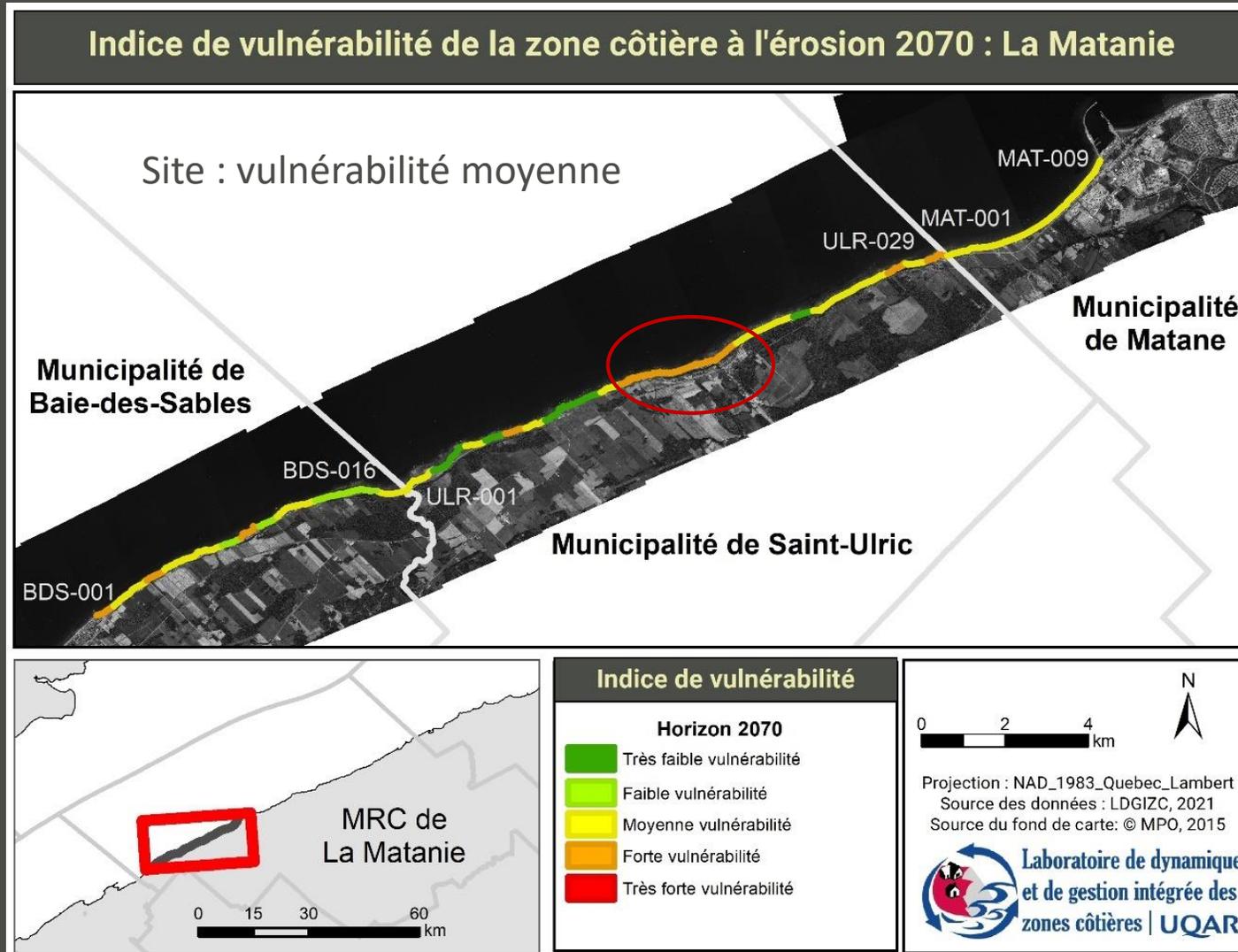
ADAPTATION

5	1	2	3	3	4
4	1	2	3	4	5
3	1	3	3	4	5
2	2	3	4	4	5
1	2	3	4	5	5
	1	2	3	4	5

ENJEUX



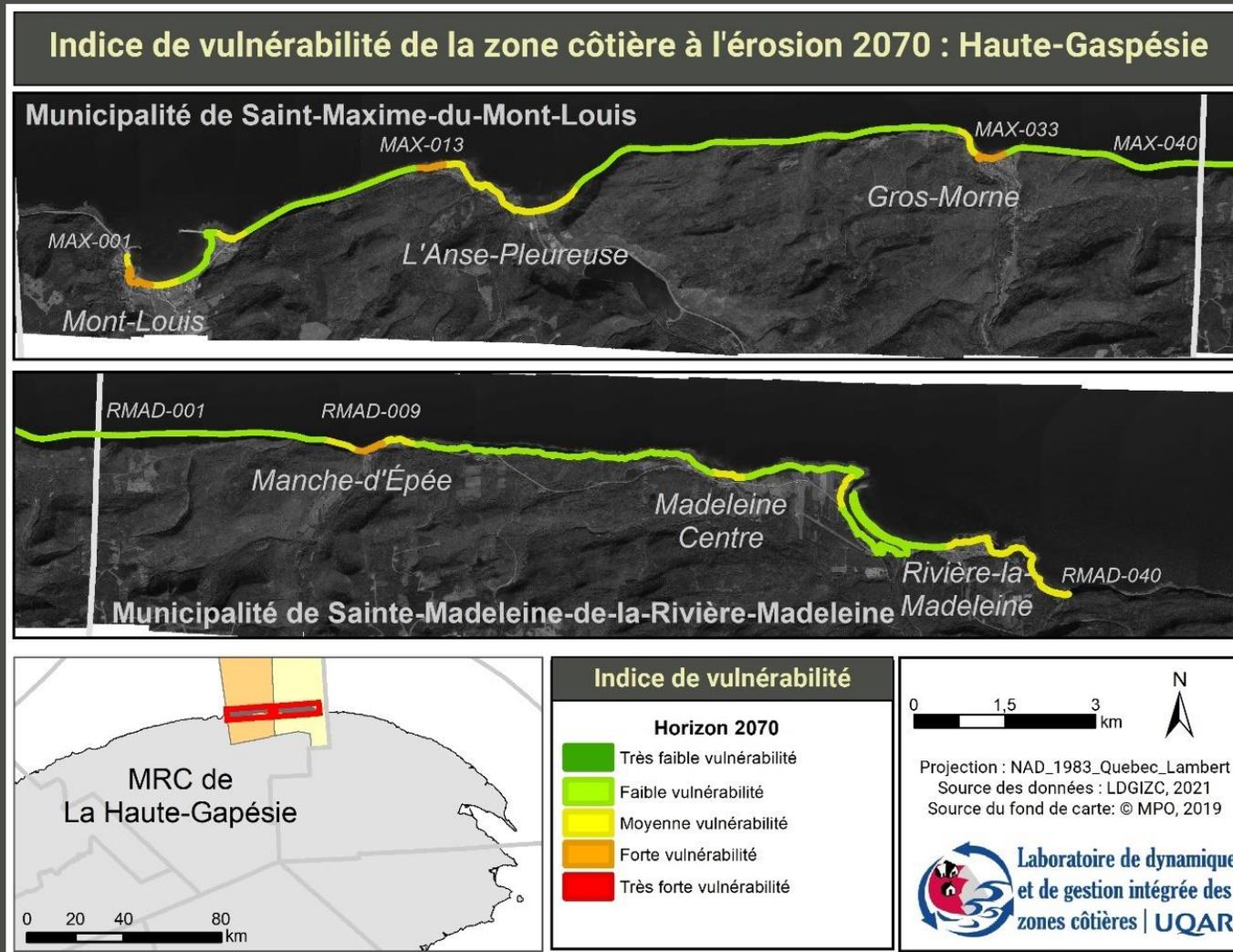
6) Indice de vulnérabilité de la zone côtière à l'érosion



7 secteurs présentent une forte vulnérabilité en 2020 (BDS-009, ULR-013, ULR-014, ULR-016, ULR-017, ULR-018, ULR-027) + 5 secteurs supplémentaires qui ont une forte vulnérabilité en 2070 soit un total de 12 (ULR-029, BDS-001, BDS-004, ULR-007, ULR-015)

6) Indice de vulnérabilité de la zone côtière à l'érosion

Secteurs de forte vulnérabilité en 2020 et 2070 :
MAX-002, MAX-013, MAX-033, RMAD-009



À noter :

- la route 132 n'est souvent pas considérée exposée...mais on sait que le MTQ doit parfois la fermer quand même (-4,4 m pour ces côtes à remblai)
- La submersion n'est pas prise en compte

6) Indice de vulnérabilité de la zone côtière à l'érosion

Utile pour:

- Comprendre le territoire en profondeur
- Comparer des sites avec plusieurs paramètres
- Effectuer une priorisation pour les interventions

À NOTER : L'analyse de la vulnérabilité est plus complète que l'exposition



7) Distance de migration potentielle des écosystèmes côtiers

Maude Corriveau, Susan Drejza, Mélodie Côté, Alexandra Théroux et Marc-André Richer-Henry



Contraintes
potentielles à la
migration



Routes



Bâtiments



Chemin
de fer



Ouvrage de
protection
côtière



Terrain \geq
5m d'altitude



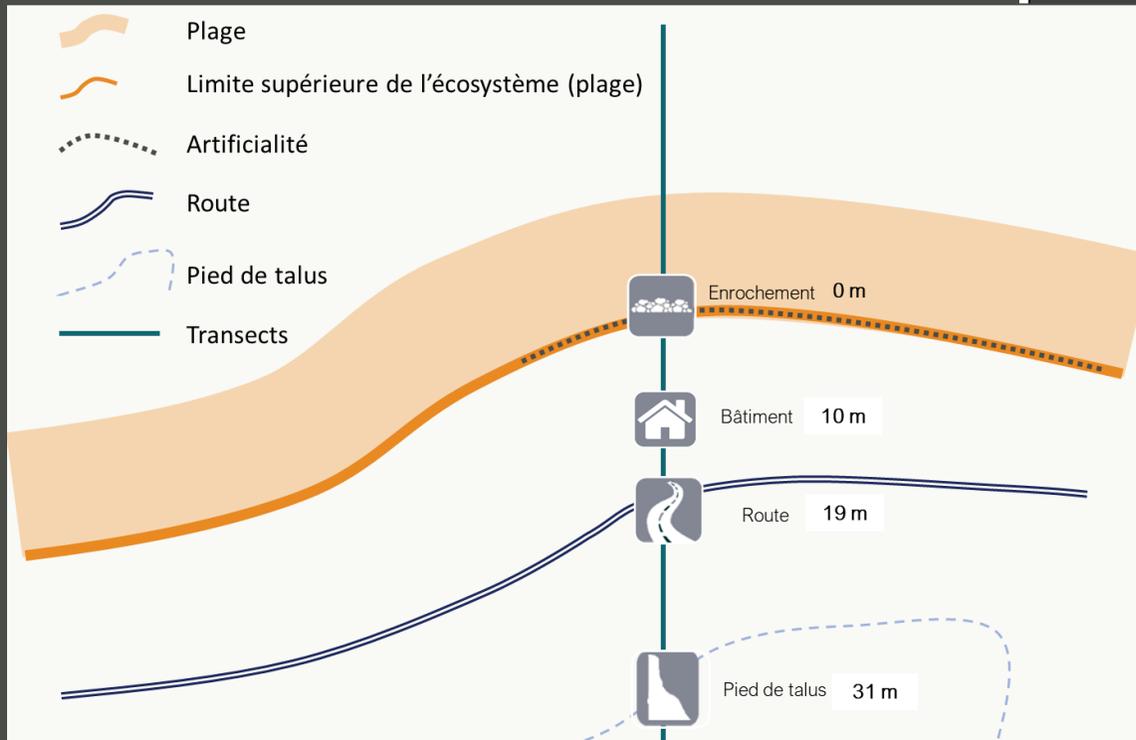
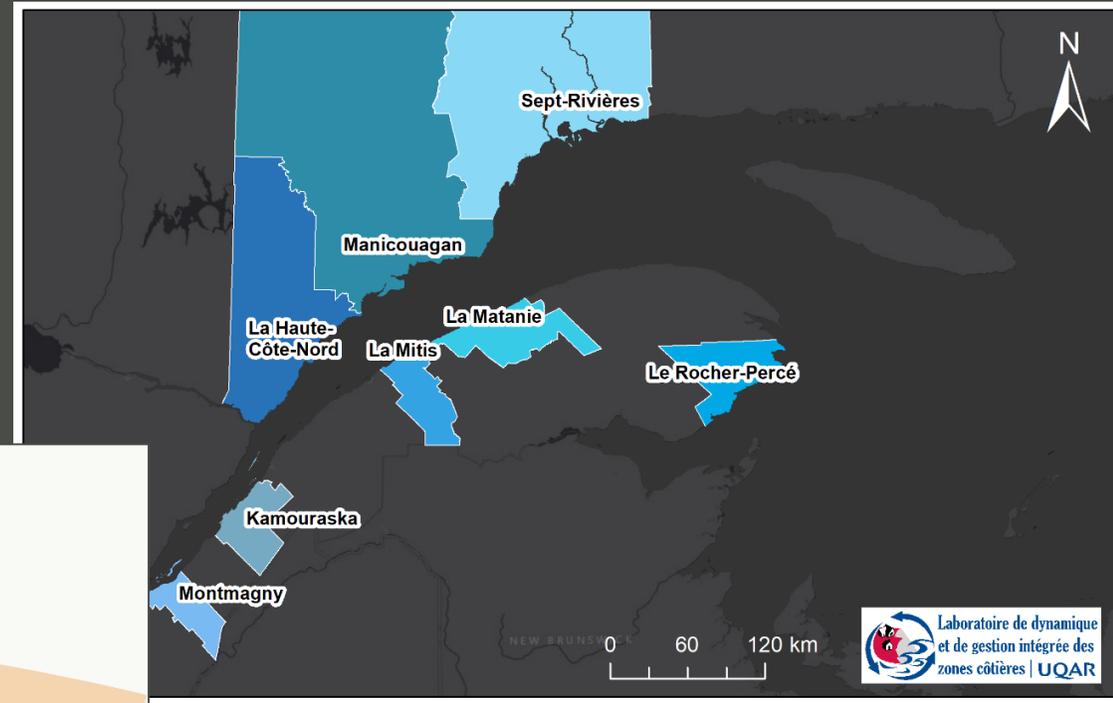
Pied de
talus

anthropiques

naturelles

7) Distance de migration potentielle des écosystèmes côtiers

MRC étudiées:

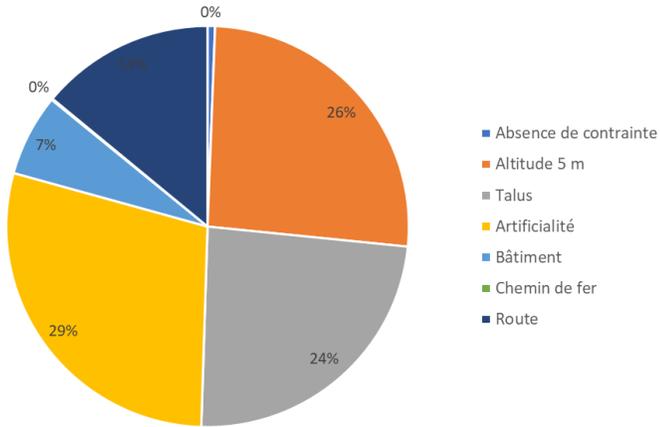


1 transect de mesure chaque 25m de côte

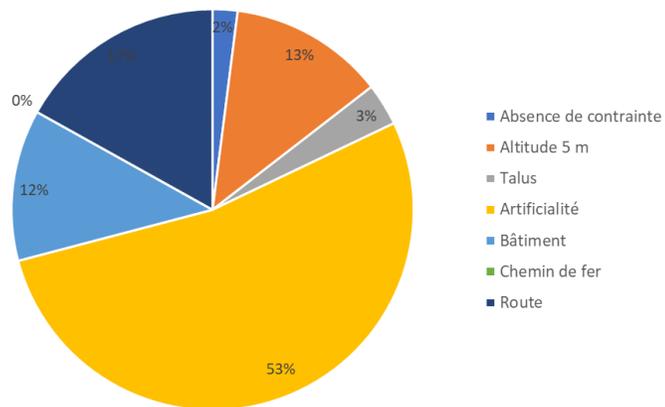
Schéma conceptuel des mesures de distance de migration potentielle

7) Distance de migration potentielle des écosystèmes côtiers

La Matanie (écosystèmes meubles de basses altitudes)



La Mitis (écosystèmes meubles de basses altitudes)



- Distance de migration potentielle des écosystèmes de plage
 - Classe de distance C1
 - Classe zéro
 - Classe [0-5]
 - Classe [5-10]
 - Classe [10-15]
 - Classe [15-20]
 - Classe [20-25]
 - Classe [25-30]
 - Classe [30-35]
 - Classe [35-40]
 - Classe [40-45]
 - Classe [45-50]
 - Classe >50
 - Absence de contrainte
- Distance de migration potentielle des écosystèmes de marais

Nature C1	Classe C1	Description C1	Description C1 (code)	Classe de distance C1	Distance C1 (m)
Altitude 5 m	Altitude 5 m	Altitude 5 m	3100	Classe >50	63
Altitude 5 m	Altitude 5 m	Altitude 5 m	3100	Classe [20-25]	23
Bâtiment	Indéterminé	Bâtiment ajouté manuellement	99990	Classe [35-40]	35
Bâtiment	Indéterminé	Bâtiment ajouté manuellement	99990	Classe [35-40]	37
Route	Route locale	Route locale 2 (municipale)	5520	Classe >50	87
				Classe >50	107
				Classe zéro	0
				Classe zéro	0

Exemple de résultats pour écosystèmes meubles de basses altitudes:

MIT : majoritairement des contraintes anthropiques

MAT : ½ contraintes naturelles et ½ contraintes anthropiques

MIT : 51,9 % n'ayant aucun espace de migration potentielle

7) Distance de migration potentielle des écosystèmes côtiers

Utile pour:

- Dresser un portrait de l'espace disponible pour les écosystèmes côtiers
- Cibler les secteurs problématiques et les causes (humaines/naturelles)
- Cibler des secteurs potentiels pour le « réalignement côtier »
- Première étape pour la sensibilité au coincement côtier (coastal squeeze)
- P



mes

8) Modélisation de l'effet des tempêtes actuelles et futures sur les côtes basses meubles

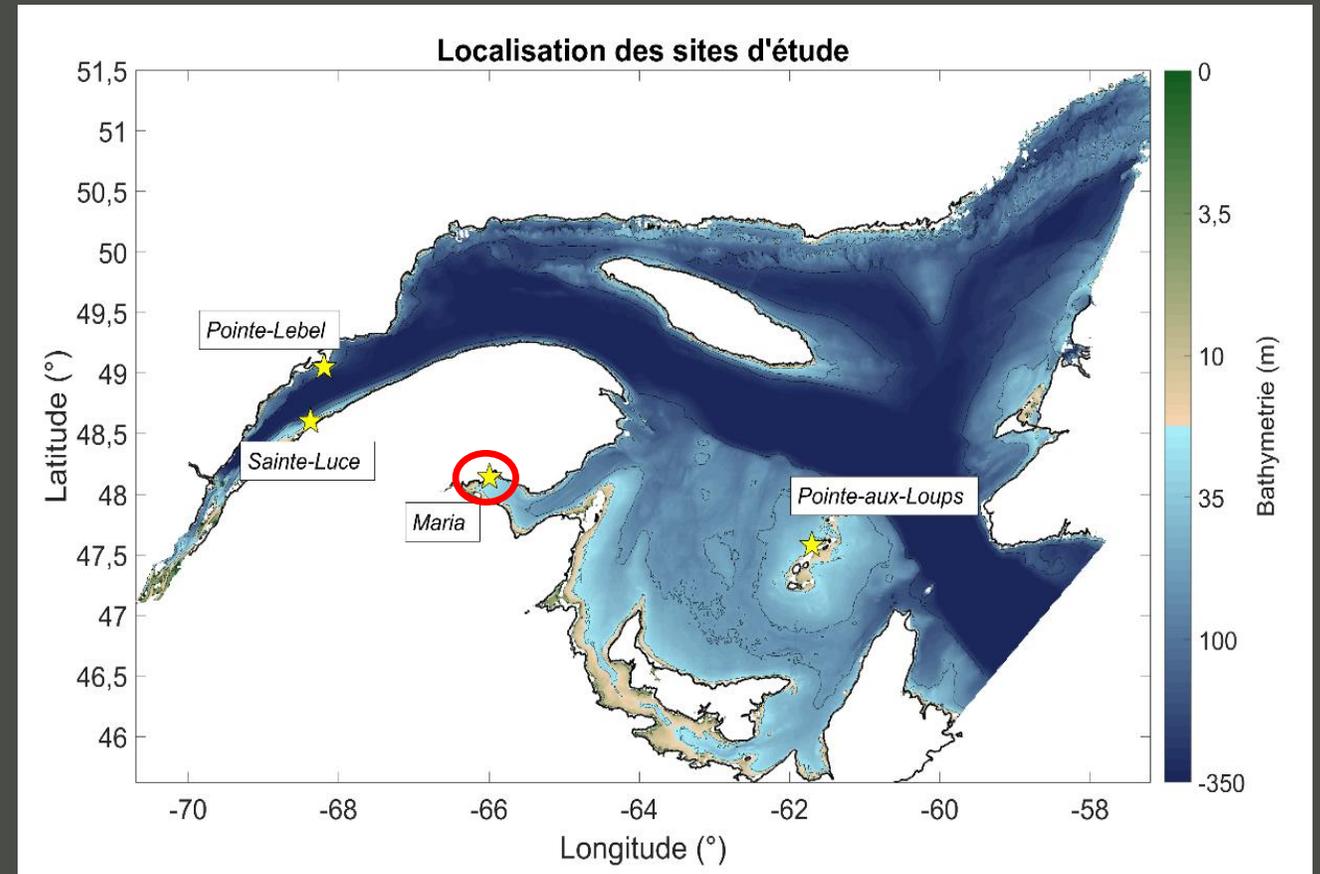
Charles Caulet et Christian Fraser

- Modélisation effectuée sur 4 sites à l'aide de l'application X-BEACH

Préparation des données pour les sites, calibration des modèles avec le projet **MoDESCo**

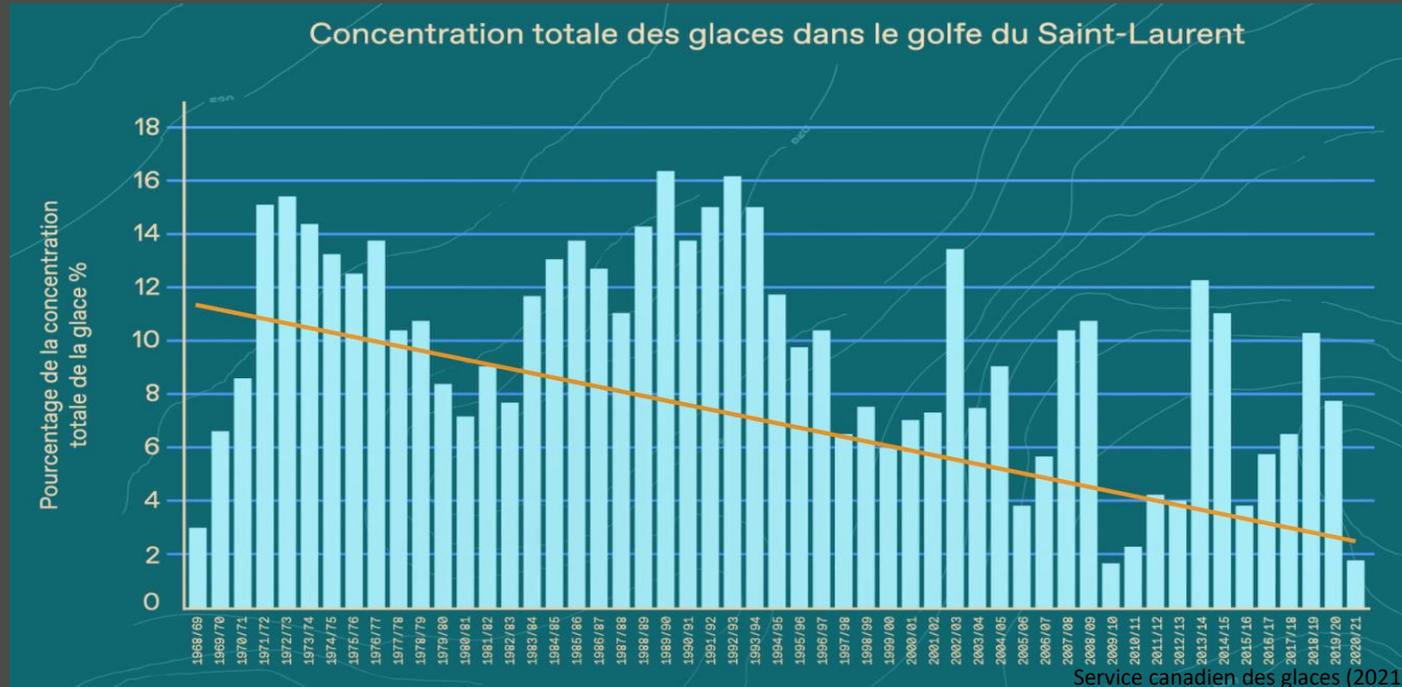
Programme de mesure et de modélisation de la morphodynamique de l'érosion et de la submersion côtière dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent (Bandet *et al.*, 2020)

- Tempête actuelle (décembre 2010 ou novembre 2016)
- Même tempête en 2070, avec hausse du niveau marin relatif



8) Modélisation de l'effet des tempêtes actuelles et futures sur les côtes basses meubles

Des conditions océanographiques en changement



- Diminution de 67% de la couverture de glace pour l'horizon 2055 en comparaison avec la période 1981-2010 (Senneville *et al.*, 2014)
- Dans les simulations du projet MoDESCo, on observe une légère augmentation du nombre de tempêtes dans le futur (Bandet *et al.*, 2020)
- Hausse du niveau marin relatif de 0,57 m en 2055 et de 1,29 m en 2100 pour le secteur de Rimouski (selon scénario RCP 8,5 supérieur du GIEC) (référence 0 m en 2015) (Savoie-Ferron *et al.*, 2021)

8) Modélisation de l'effet des tempêtes actuelles et futures sur les côtes basses meubles

- Site de Maria

- De l'épicerie IGA jusqu'au bout de la Pointe-Verte
- Côtes basses
- Secteur habité

- Plusieurs paramètres modélisés:

- Transferts sédimentaires (érosion/accrétion) durant l'événement
- Hauteurs d'eau
- Vitesse des courants
- Hauteur des vagues



8) Modélisation de l'effet des tempêtes actuelles et futures sur les côtes basses meubles

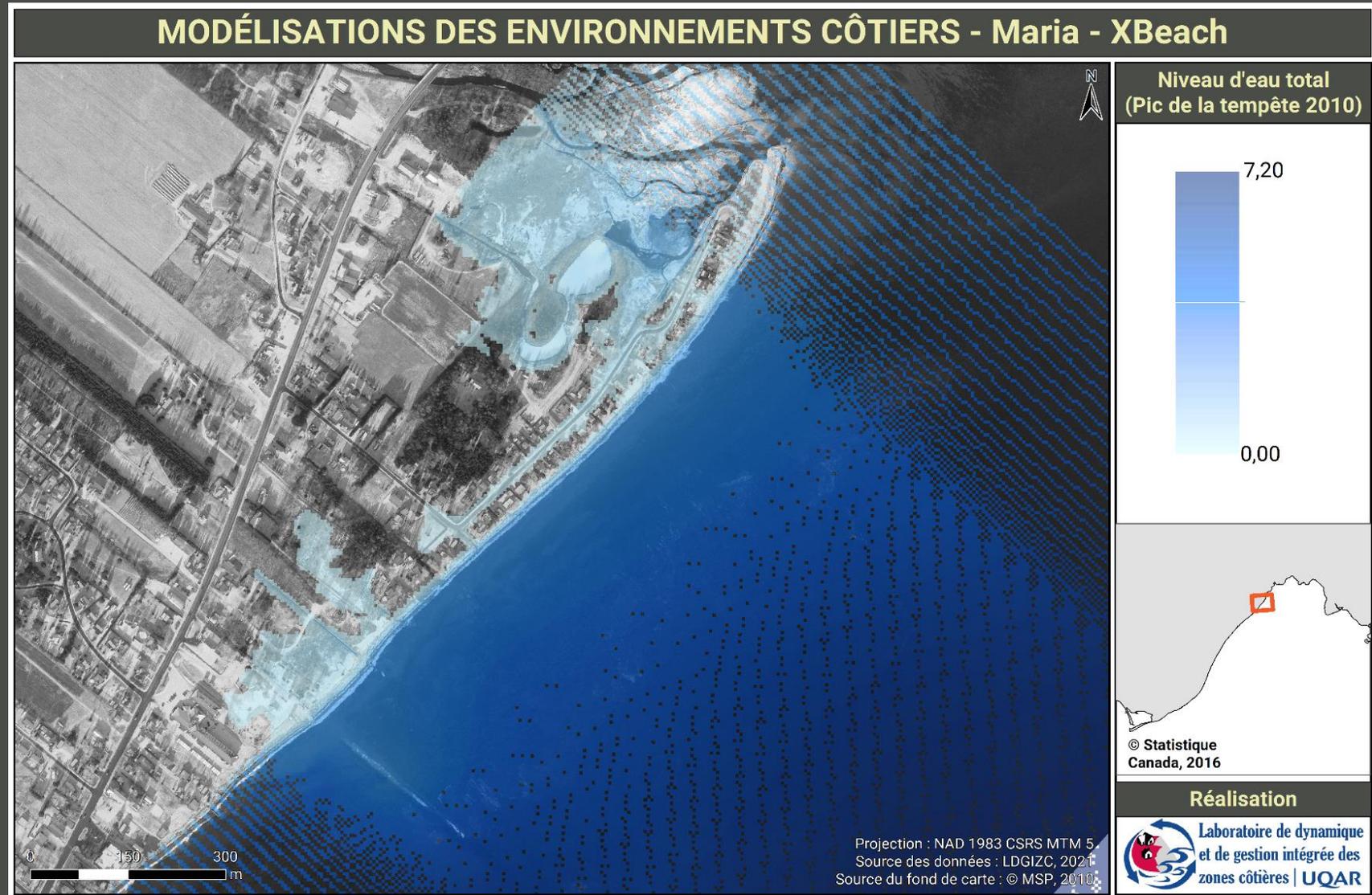
Tempête du 6 décembre 2010

Site d'étude et période de tempête	Pression atm. (kPa, max.)	Hauteur de marée / Surcote atm. (m)	Hauteur de vague (m, max.)	Période de vague (s, max.)	Vitesse du vent (m/s, max)
Maria du 2010-12-06 au 2010-12-07 (20h00 UTC)	97,59	2,1 / +0,37	1,40	4,9	22

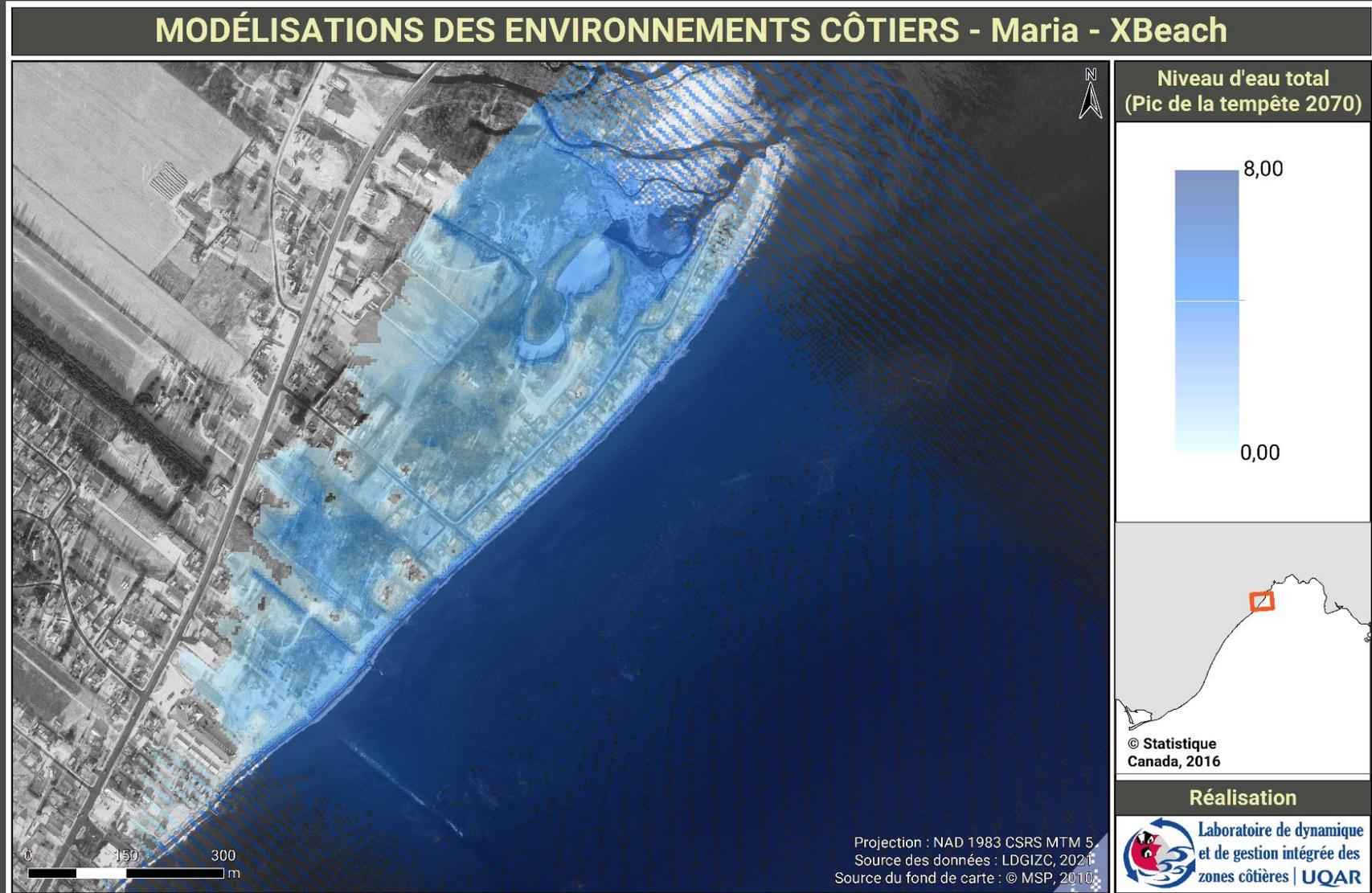
Projection d'une tempête hypothétique semblable en décembre 2070

- Hausse du niveau marin relatif: 0,937 m (référence 0 m: 2015)

8) Modélisation de l'effet des tempêtes actuelles et futures sur les côtes basses meubles

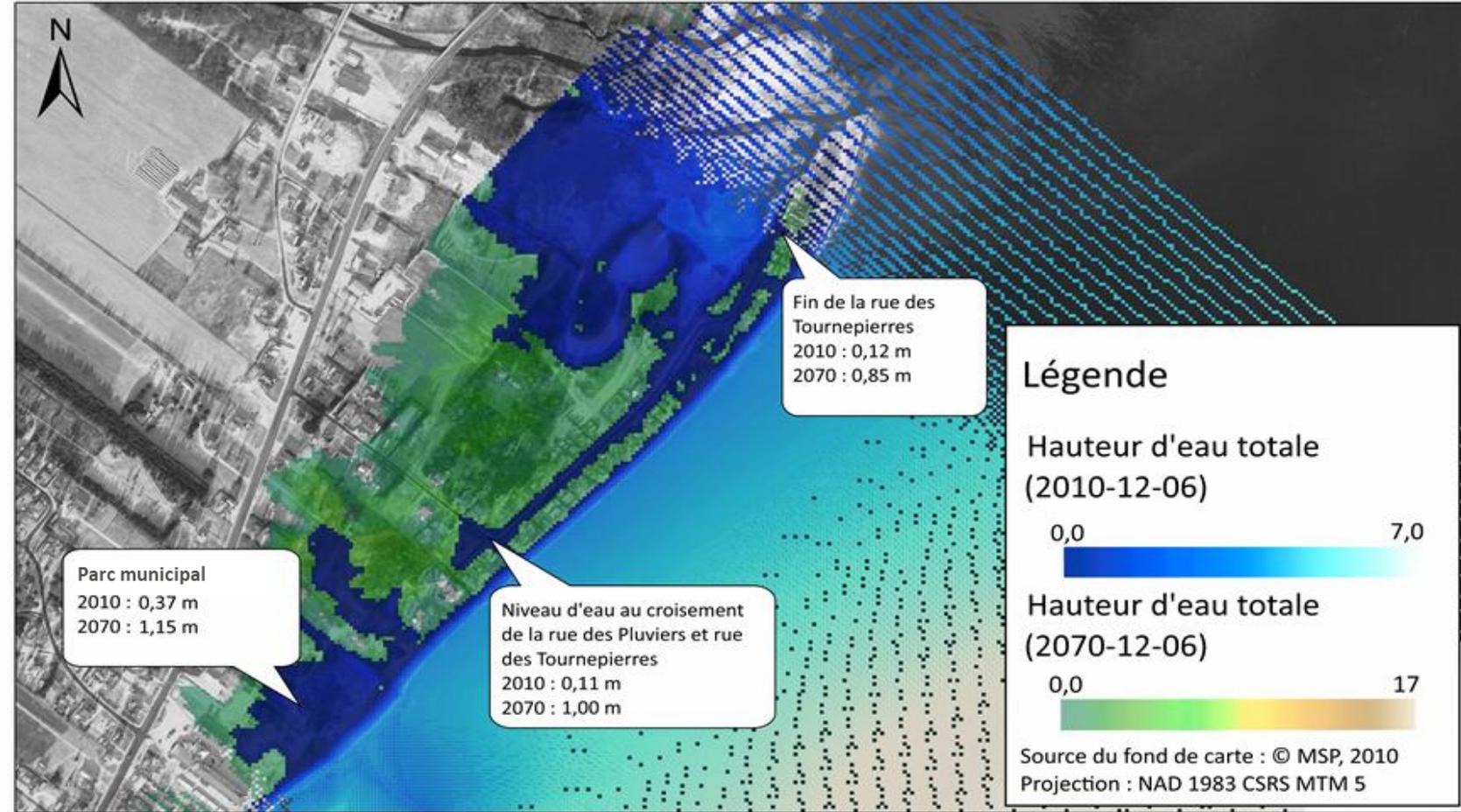


8) Modélisation de l'effet des tempêtes actuelles et futures sur les côtes basses meubles



8) Modélisation de l'effet des tempêtes actuelles et futures sur les côtes basses meubles

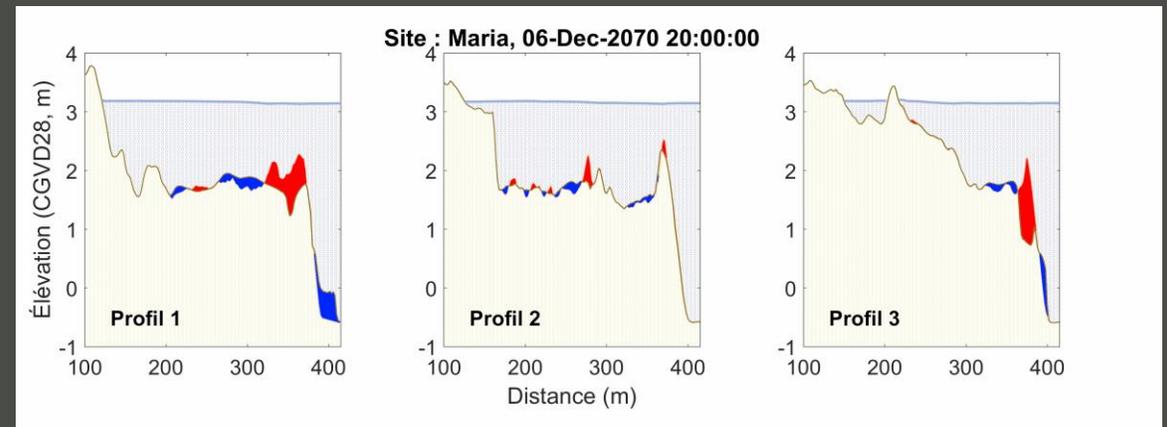
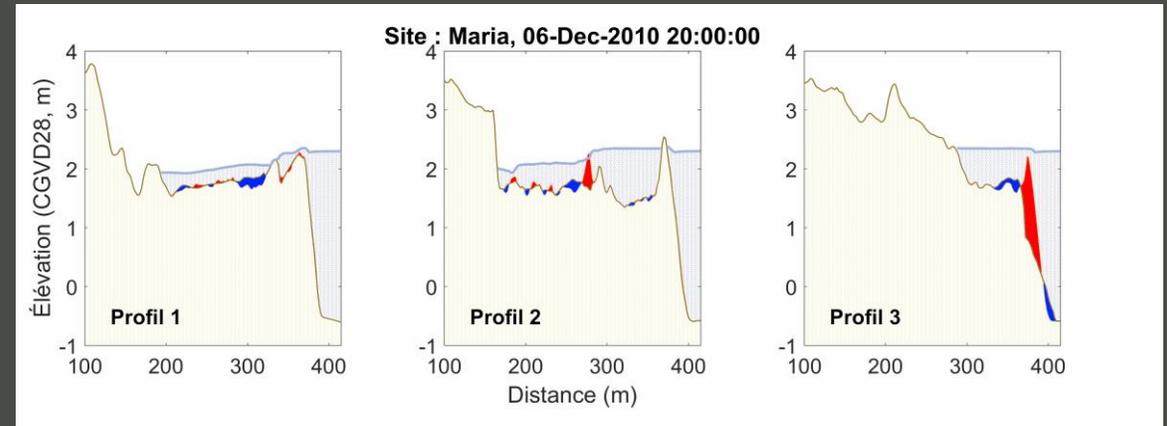
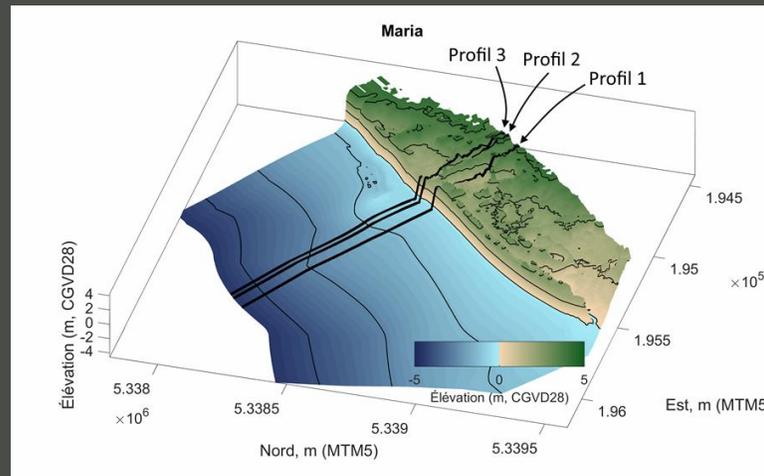
Reproduction des nappes de submersion pour les tempêtes du 6 décembre 2010 et du 6 décembre 2070, site de Maria



0 125 250 500 Mètres

8) Modélisation de l'effet des tempêtes actuelles et futures sur les côtes basses meubles

- Érosion et accrétion



8) Modélisation de l'effet des tempêtes actuelles et futures sur les côtes basses meubles

Utile pour:

- Comprendre les effets de la hausse du niveau marin
- Sensibiliser les gestionnaires et les résidents côtiers
- Gestion des situations d'urgence actuelle et future (épaisseur d'eau + vitesse des courants)
- Avancées scientifiques

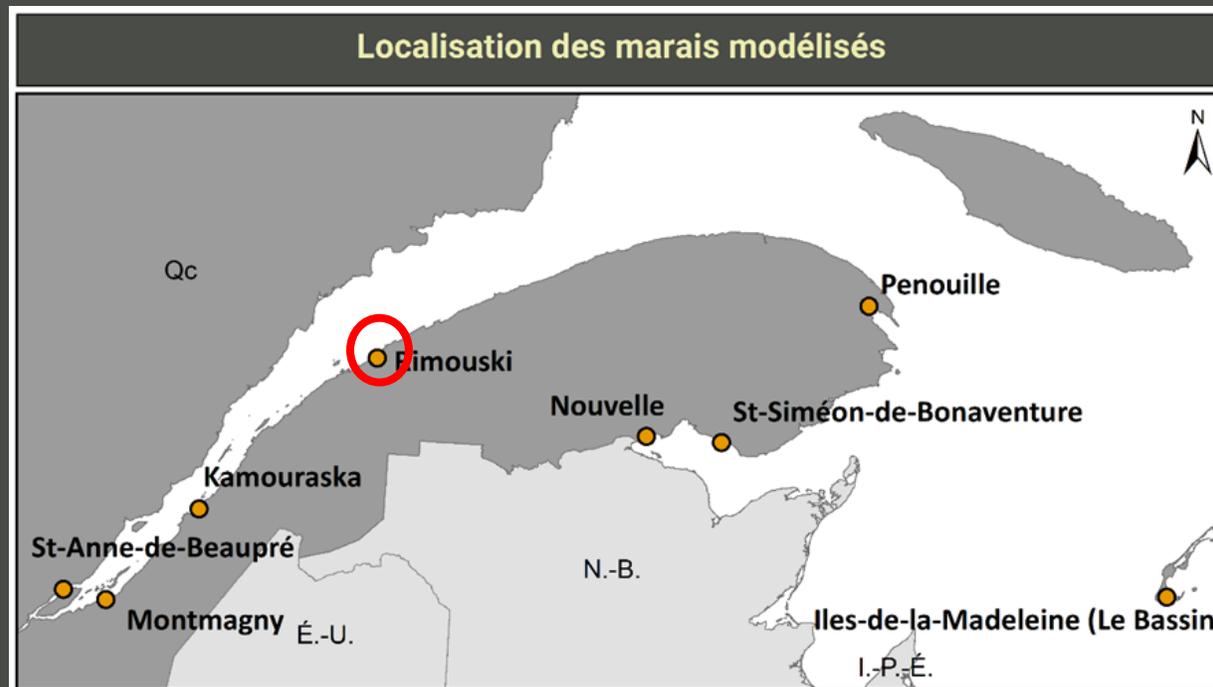


Bernatchez *et al.* (2011)

Tempête de décembre 2005

9) Modélisation de l'effet de la hausse du niveau de la mer sur les marais maritimes

- Modélisation effectuée sur 8 marais à l'aide de l'application SLAMM (Sea Level Affecting Marshes Model).

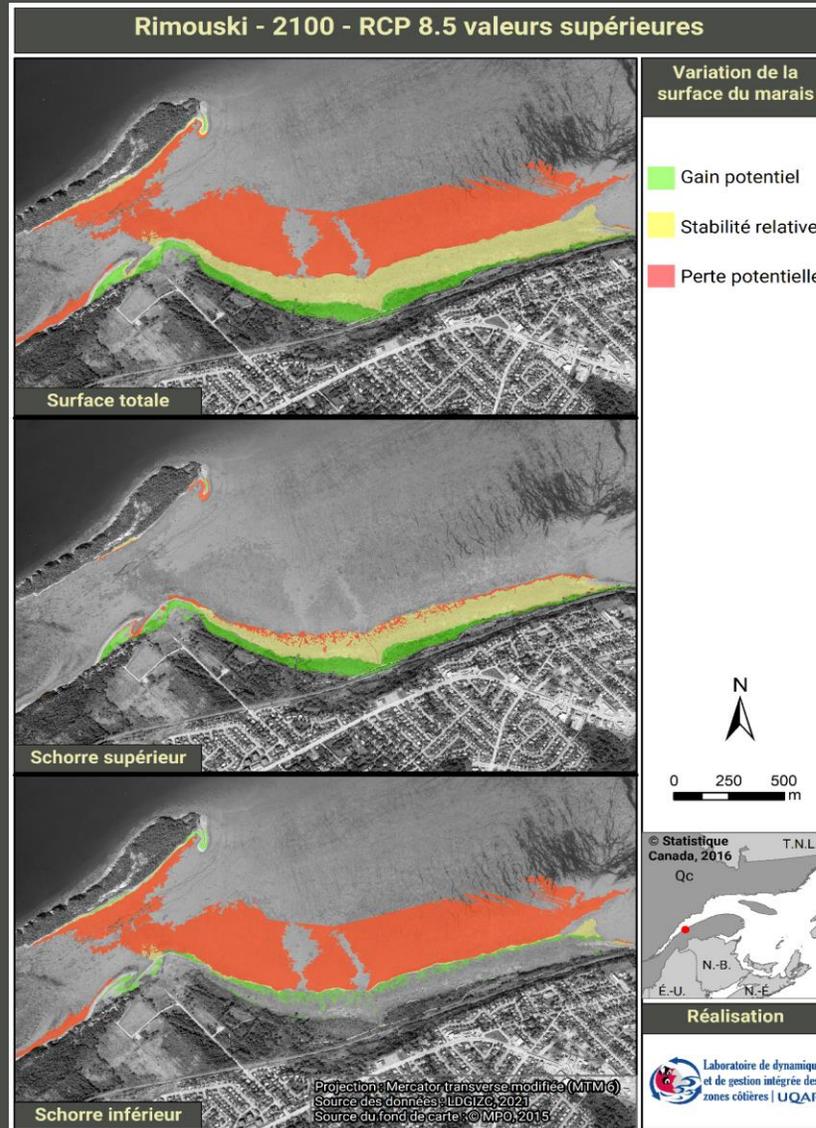


Peu de marais sur vos territoires:

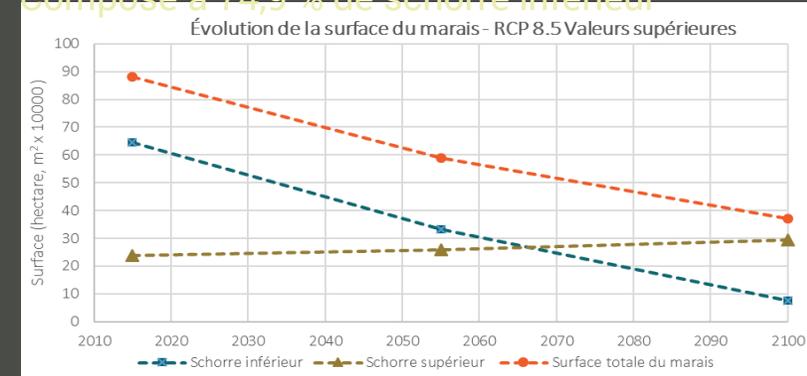
- MRC de la Mitis
 - 0,37 km de marais maritime (5,1%)
- MRC de la Matanie:
 - 0,002 km de marais maritime (0%)
- MRC de la Haute-Gaspésie:
 - 0,57 km de marais maritime (7,9%)

9) Modélisation de l'effet de la hausse du niveau de la mer sur les marais maritimes

• Rimouski



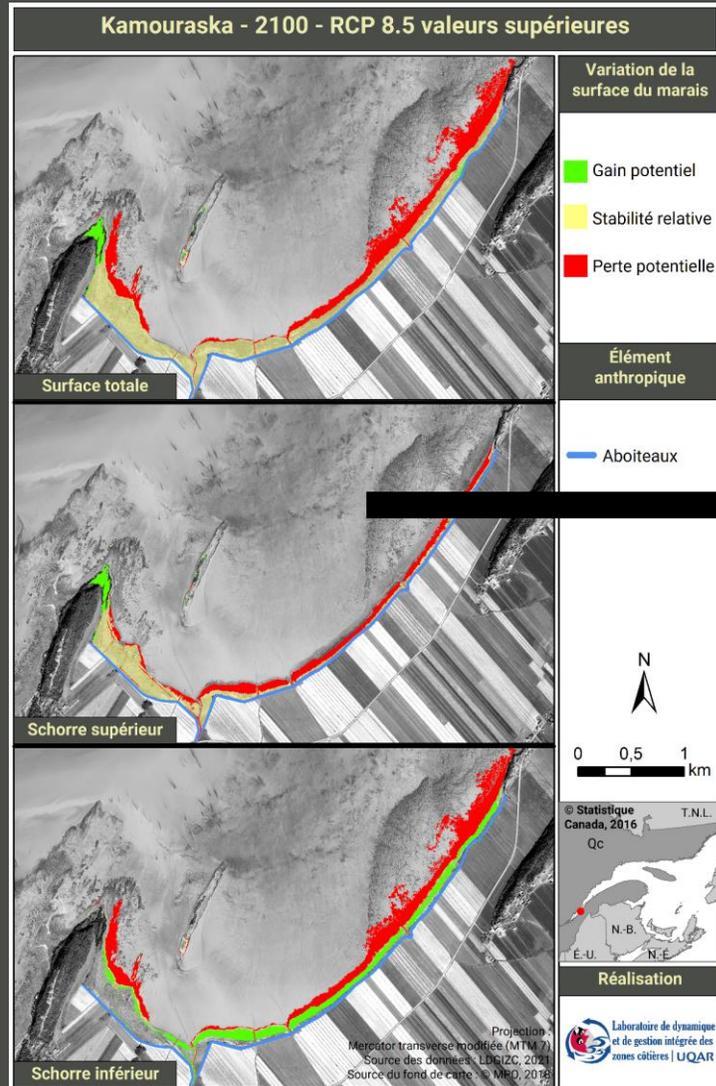
- Marais localisé entre la plage du Rocher Blanc à l'ouest et la plage de Nazareth à l'est
- Superficie d'environ 90 hectares
- Composé à 74,9 % de schorre inférieur



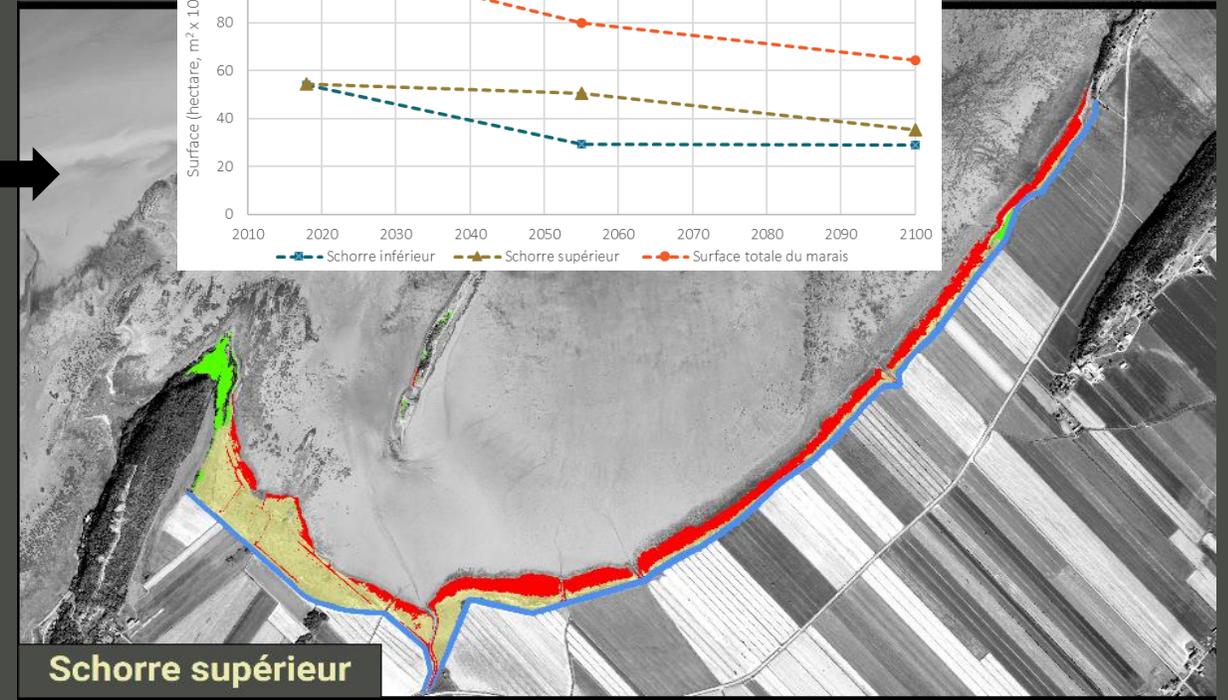
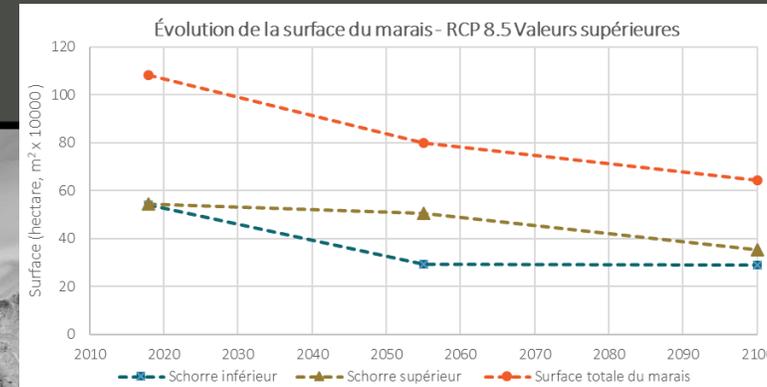
- Perte importante du schorre inférieur
- Espace disponible pour la migration du schorre supérieur

9) Modélisation de l'effet de la hausse du niveau de la mer sur les marais maritimes

Autre exemple: marais de la baie de Kamouraska



- Coincement côtier dû à la présence de l'aboteau
- Disparition quasi complète du schorre supérieur pour 2100



9) Modélisation de l'effet de la hausse du niveau de la mer sur les marais maritimes



Utile pour:

- Connaître l'évolution future possible des marais
- Cibler les types de marais sensibles à la hausse du niveau de la mer (connaissance, conservation...)
- Avec la DMP : piste de conservation
- Évaluer l'espace de mobilité des marais
- Originalité scientifique:
 - Inclus des données terrain d'accrétion verticale des marais (carottes)
 - Inclus les variations locales du niveau marin relatif

10) Portraits diagnostics de sites prioritaires et recommandations pour l'adaptation aux aléas côtiers

Christian Fraser (coordination), Susan Drejza, Maud Touchette, Myriane Houde-Poirier, François Savoie-Ferron, Charles Béland, Pascal Bernatchez, Guillaume Marie, Laurie Desrosiers-Leblanc.

- 16 portraits en cours de finalisation
- **Objectif** : fournir une analyse détaillée et des recommandations sur certains sites prioritaires
- Démarche concertée avec le MSP, le MTQ et le MELCC
- Chaque portrait comprend les thèmes suivants:
 - 1) Dynamique côtière
 - 2) Écosystèmes côtiers
 - 3) Exposition potentielle des bâtiments et infrastructures à l'érosion côtière
 - 4) Usages, activités et lieux d'intérêt
 - 5) Études et documentation existante
 - 6) Enjeux, constats et recommandations
- Présentation de 3 portraits après la pause
 - Sainte-Anne-des-Monts, ouest de l'Anse (HGA)
 - Matane, secteur de la Grande Anse (MAT)
 - Métis-sur-Mer, secteur Les Boules (MIT)

10) Portraits diagnostics de sites prioritaires et recommandations pour l'adaptation aux aléas côtiers

Utile pour:

- Considérer tous les facteurs importants dans le choix d'une solution d'adaptation
- Effectuer les démarches en vue d'obtenir du financement pour la mise en œuvre de solutions
- Servir de base pour un appel d'offre
- Favoriser la concertation entre les différents acteurs
- Développer des outils de sensibilisation locaux

Doctorat de Philippe Sauvé



Article publié:

Sauvé, P., Bernatchez, P., Glaus, M., [2020]. *The role of decision-making process on shoreline armoring: Case study in Quebec, Canada. Ocean & Coastal Management.* 14 p.

Articles en cours de rédaction:

Coastal defence measures case studies: A meta-analysis of literature for decision-making

Identification of coastal defence measure adapted to coastal systems: Development of a dynamic literature meta-analysis methodology

Decision-making process for coastal defence measures selection: integrating coastal managers and professionals in multicriteria analysis

11) Outils de communication et de sensibilisation

Julia Verdun, Catherine Bruyère, Catherine Paul-Hus et Sophie Banville

- Mise à jour et développement du site web du Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée de la zone côtière: ldgizc.uqar.ca/Web
- Publication de 4 infolettres pour le suivi du projet



- Publication de 5 bulletins d'information (La zone côtière)



11) Outils de communication et de sensibilisation

- Diagnostic réalisé sur les outils existants au Québec + exemples inspirants d'autres territoires
- Création d'un bottin des ressources
 - Onglet « Documentation » sur notre site web (<https://ldgizc.uqar.ca/Web/ressources-documentation#bottin-ressources>)
- Revue de presse mensuelle
 - Onglet « Documentation » sur notre site web (<https://ldgizc.uqar.ca/Web/ressources-documentation#media>)
- Réalisation de 9 capsules vidéo de 5 à 7 minutes chaque pour présenter les résultats du projet Résilience côtière
 - Diffusion à venir
- Participation à plusieurs reportages et émissions radio et télé
- Participation courante dans les médias locaux, régionaux et nationaux

11) Outils de communication et de sensibilisation

• Présentation dans des colloques et événements scientifiques

- Colloque sur les risques naturels (ACFAS, 2018)
- CoastGIS Symposium 2018 (Islande)
- Rencontre Géorisque 2019 (France)
- Symposium Ouranos 2020
- Zone côtière Canada 2021
- Association des biologistes du Québec (novembre 2021)
- ...

• Événements publics

- Conférences publiques
- Panel de discussion
- ...

Utile pour:

- Diffuser les travaux de recherche du LDGIZC
- Sensibiliser différents publics cibles sur les problématiques côtières
- Assurer le suivi de nos projets avec nos partenaires
- Impliquer davantage les acteurs du milieu côtier dans la recherche
- Type d'outils le plus demandé lors des consultations

12) Accompagnement des acteurs de la zone côtière dans l'adaptation aux aléas côtiers

Susan Drejza, Christian Fraser, Pascal Bernatchez, Guillaume Marie, Stéphanie Friesinger, Evelyne Arsenault

- Participation à des rencontres de travail sur des enjeux locaux
 - Souvent en présence d'un ou plusieurs ministères, de l'administration municipale et de résidents côtiers
- Participation courante à des comités sur les enjeux côtiers
 - Comités de concertations
 - Comités ministériels
 - Comités locaux
 - Comité de projets scientifiques : p.ex. Projet de Ouranos (PANACÉE), projet ARICO...
- Échanges ponctuels
 - Urbanistes, aménagistes, dg municipaux, chargé.es de projets en environnement

12) Accompagnement des acteurs de la zone côtière dans l'adaptation aux aléas côtiers

- Visites terrain
- Partage de données
 - Municipalités
 - MRC
 - Ministères
 - Firmes privées
 - Organismes

Utile pour:

- Répondre directement et rapidement aux besoins des acteurs du milieu
- Les orienter sur les bonnes pistes
- En tant que chercheurs, rester connecter aux besoins et problématiques réelles

13) Plateforme web de diffusion et de transfert des connaissances : SIGEC Web

Catherine Paul-Hus (coordination), Maryne Drouet, Pierre-André Lalanne

The screenshot displays the SIGEC Web portal interface. At the top left, the logo reads "SIGEC Web" with "Propulsé par CartoVista" below it. The main header includes the word "Cartes" and navigation icons for language (FR), help (?), notifications, user profile, and a refresh icon. A search bar contains the text "Rechercher..." and a blue button labeled "+ Ajouter une carte". Below the search bar, there are navigation options: "Plus récent" with a dropdown arrow, "Ajouter un dossier" with a folder icon, and icons for grid, list, download, and refresh. The main content area features five folder cards with pink folder icons and information icons (i): "Distance de migration ...", "Écosystèmes côtiers de l...", "Exposition potentielle d...", "Types de côtes", and "Usages et lieux d'intérê...". Below these are three map thumbnails. The first thumbnail is titled "Québec maritime en images" by Catherine Paul-Hus and shows a satellite-style map with colored overlays. The second is "Portrait socio-économique et démographique de l..." by Catherine Paul-Hus, showing a regional map with color-coded areas. The third is "Dynamique hydrosédimentaire" by Administrator System, showing a map of a coastal area with various labels and arrows indicating sediment dynamics.

<https://sigec.uqar.ca/portal/carto/view>

13) Plateforme web de diffusion et de transfert des connaissances : SIGEC Web

- Cartes thématiques
 - Visualisation cartographique (plusieurs légendes préparées)
 - Tableau des données (sélections, exportation)
 - Photos héliportées pour visualiser la côte

The screenshot displays the SIGEC Web interface. At the top, the title is "SIGEC Web" with the subtitle "Propulsé par CartoVista". The main menu shows "Québec maritime" and "Exposition potentielle des infrastructures". The map shows a coastal area with various infrastructure layers. A legend on the right side lists layers such as "Photographiques obliques", "Bâtiments", "Routes", "Voies ferrées", "Municipalités", "Carto-Vista - Réseau routier", and "Microsoft Bing - Images satellitaires". Below the map, there is a table of data for buildings.

Identifiant unique	Classe d'utilisation	Vitesse de déplac...	Recul événementi...	Distance d'exposi...	Année de référence	Classe d'exposition
HGA_04015095453559...	résidentielle	-0,40	-14,20	62,70	2016	non exposé d'ici 2099
HGA_04015095443422...	résidentielle	-0,20	-14,20	133,03	2016	non exposé d'ici 2099
HGA_04037854744431...	résidentielle	-0,23	-14,20	110,70	2016	non exposé d'ici 2099
HGA_04037834647616...	culturelle, récréative et ...	-0,11	-14,20	5,08	2016	actuellement exposé
HGA_04037794420501...	résidentielle	0,00	-14,20	26,73	2016	non exposé d'ici 2099
HGA_04015105435953...	résidentielle	-0,14	-14,20	100,08	2016	non exposé d'ici 2099

13) Plateforme web de diffusion et de transfert des connaissances : SIGEC Web

- Tableaux de bord
 - Résumé de la méthode
 - Schéma méthodologique
 - Principales statistiques sur le territoire sélectionné

The screenshot shows the SIGEC Web interface. The top navigation bar includes the logo 'SIGEC Web' (powered by CartoVisto), a back arrow, the title 'Tableau de bord - Écosystèmes côtiers', and user controls (language set to FR, help, notifications, and user profile). A left sidebar contains navigation options: 'Vue d'ensemble' (highlighted with a red box), 'Cartographie', 'Graphiques', and 'Métadonnées'. The main content area is titled 'La Haute-Gaspésie' and features a 'Retour à la carte de sélection' link. A central text box, also highlighted with a red box, describes the 'Écosystèmes côtiers de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent', their importance, and the methodology used for mapping. To the right, a dashboard of six statistics is highlighted with a red box:

74,74 km² Superficie des écosystèmes côtiers dans la zone sélectionnée.	24 Nombre d'écosystèmes côtiers	572 015,22 m² Superficie des marais (schorre supérieur et inférieur)
261 570,63 m² Superficie des herbiers de zostère marine (couverture végétale de plus de 25%)	15,72 km² Superficie des herbiers de macro-algues (couverture végétale de plus de 25%)	46 Nombre d'éléments anthropiques

Below the statistics, there are two images: a large aerial photograph of a coastal area and a smaller diagram titled 'Schématisation de la cartographie des écosystèmes côtiers' which illustrates the workflow from 'Relevés terrain' to 'Cartographie par photointerprétation'.

13) Plateforme web de diffusion et de transfert des connaissances : SIGEC Web

- Le SIGEC Web est officiellement disponible depuis septembre 2021
- Les accès sont toujours en cours d'approbation
- Plusieurs cartes sont disponibles en accès libre, sans mot de passe
- D'autres cartes seront ajoutées dans les prochaines semaines

Utile pour:

- Diffuser les bases de données acquises par le LDGIZC depuis 20 ans
- Dresser des portraits rapides sur des zones ciblées (tableaux de bord)
- Réaliser des analyses sur une quinzaine de thématiques
- Offrir un accès universel aux thématiques plus générales (types de côte, dynamique côtière, données socio-économiques, etc.)
- Données constamment mises à jour

13) Plateforme web de diffusion et de transfert des connaissances : SIGEC Web

Formations aux utilisateurs du SIGEC Web

- Territoires visés
 - Québec maritime
- Échéancier
 - Formation niveau 1 : 13 octobre 2021 (9h00-11h00) – séance enregistrée disponible
 - Formation niveau 2 : 26 octobre 2021 (9h00-11h00) - enregistrement sera bientôt disponible
 - Trois séances d'assistance technique (questions-réponses) : 10 novembre, 24 novembre et 8 décembre 2021 (13h30-15h00)
- Contenu
 - Niveau 1: accès aux principales thématiques, navigation sur la plateforme et tableaux de bord
 - Niveau 2: analyse des données, production de statistiques, filtres et outils plus pointus
- 11 tutoriels réalisés sur l'utilisation du SIGEC Web
 - Disponibles sur le site du LDGIZC: <https://ldgizc.uqar.ca/Web/sigecweb#sigec-tutoriels>



Projet Résilience côtière

PAUSE

*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec 

Québec 

 **Fonds**vert

 Laboratoire de dynamique
et de gestion intégrée des
zones côtières | UQAR

CHAIRE DE RECHERCHE
EN GÉOSCIENCE CÔTIÈRE

Période de questions

Merci de votre
participation