

ATELIER FINAL

PROJET RÉSILIENCE CÔTIÈRE



MRC de la Haute-Côte-Nord
et de Manicouagan
21 octobre 2021
8h30 à 12h - Zoom

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



Ordre du jour

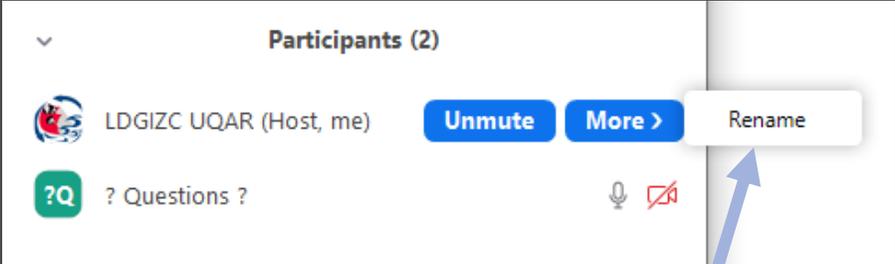
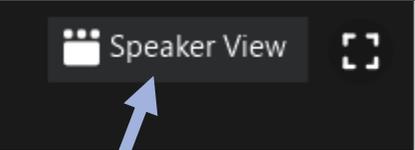
HEURE	ACTIVITÉ
8h30	Mot de bienvenue et programme de la matinée
8h40	Mot du MELCC
8h45	Présentation des résultats de chaque chantier du projet
10h30	Pause
10h45	Questions
11h05	Intégration de l'ensemble des données produites pour l'analyse de solutions : exemple concret sur votre territoire
11h45	Retour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



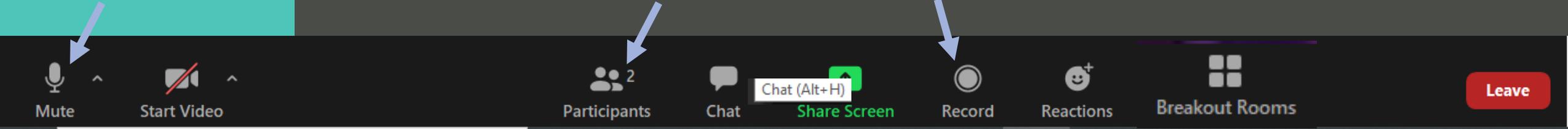
Technicalités



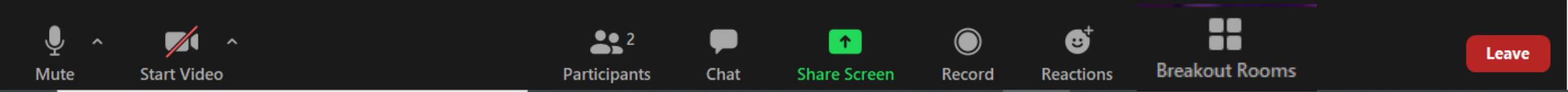
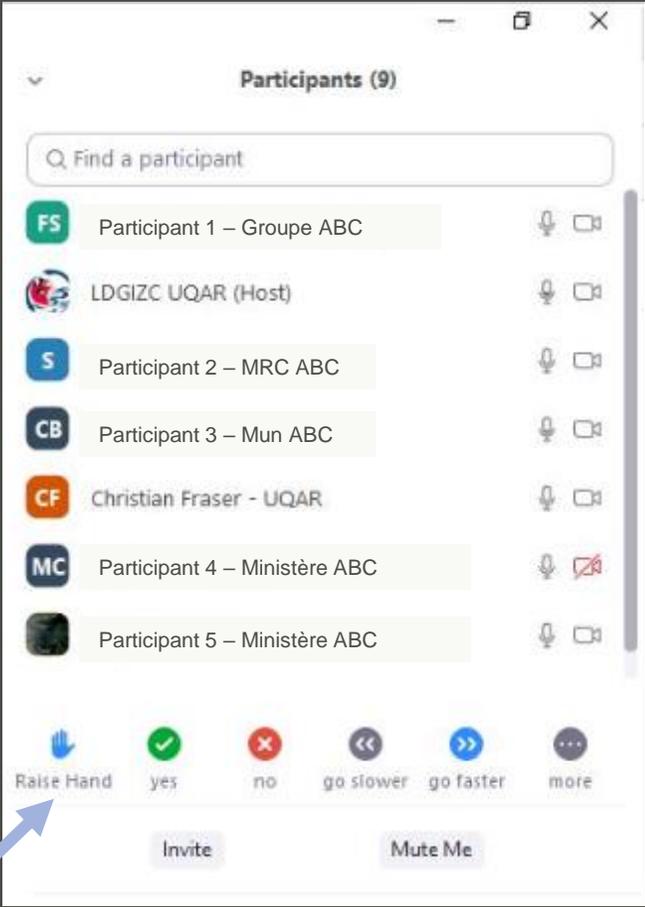
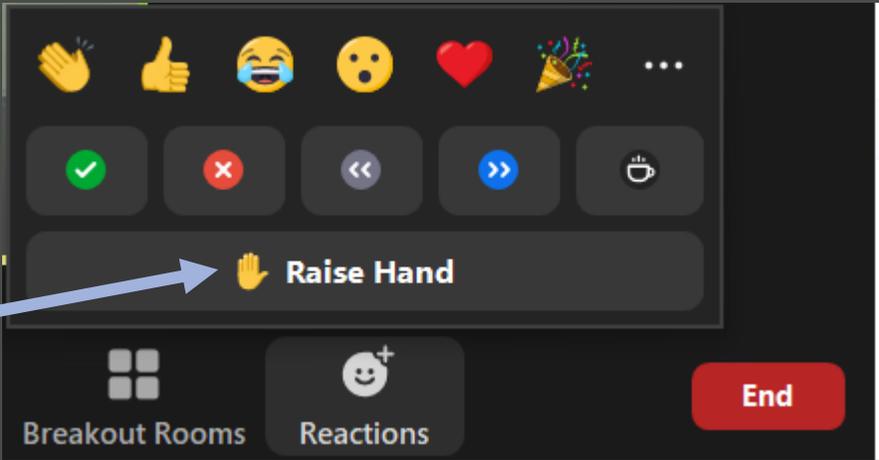
ou



Prénom Nom, Organisme

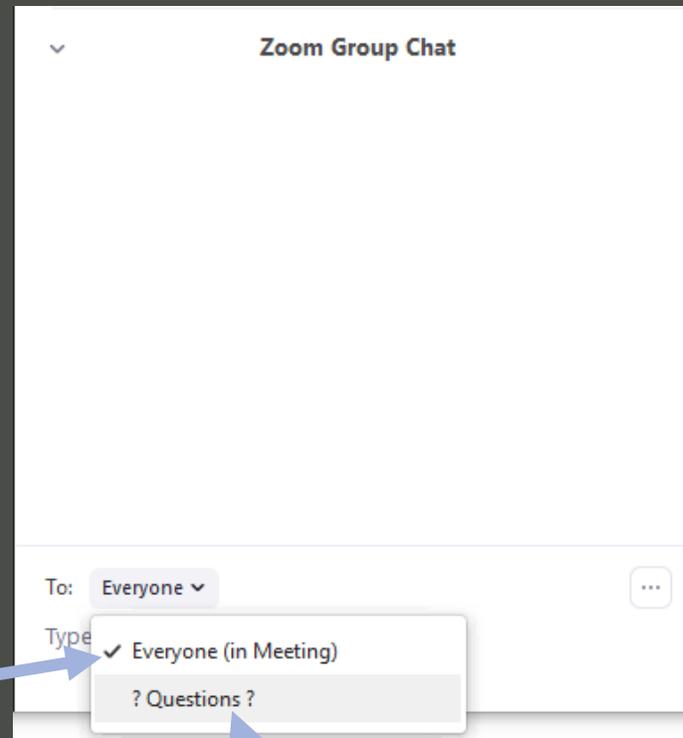


Technicalités



Nous contacter

Durant la rencontre ?

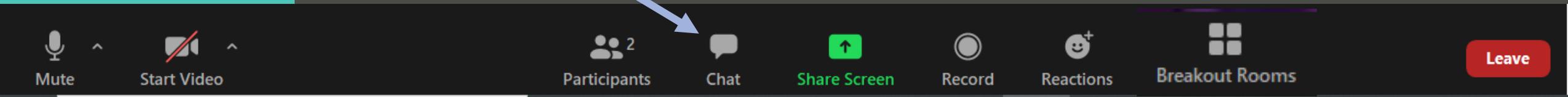


Scientifiques

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



Susan Drejza

Géographe,
Coordonnatrice du projet Résilience côtière





Christian Fraser

Géographe,
Coordonnateur du projet Résilience côtière





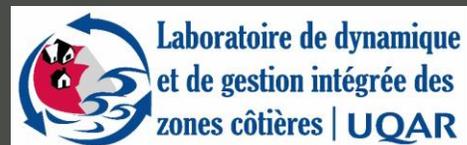
Projet Résilience côtière

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

Atelier final

21 octobre 2021

MRC de la Haute-Côte-Nord et de Manicouagan



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	HCN, MAN
→ Cartographie des zones sensibles à la submersion	HCN, MAN
→ Outils réglementaires (marges de sécurité)	HCN, MAN
→ Carte d'exposition des bâtiments et infrastructures à l'érosion	MAN, HCN
→ Carte d'exposition des bâtiments et infrastructures à la submersion	MAN, HCN
→ Outil d'identification des mesures d'adaptation aux aléas côtiers (guide d'identification, clé décisionnelle, ouvrages à favoriser ou éviter, etc.)	HCN, MAN
→ Carte d'évolution côtière historique	HCN, MAN
→ Cartographie des zones d'intervention prioritaires	HCN, MAN
→ Cartographie de la dynamique côtière	HCN, MAN
→ Outils de sensibilisation d'adaptation aux aléas pour les élus et la population	MAN, HCN
→ Outil pour expliquer le cadre normatif aux citoyens	HCN
→ Élaboration / révision des plans de mesures d'urgence	MAN



Méthodologie en cours



MSP-
MAMH



Méthodologie en cours

Doctorat P. Sauvé
+ portraits diag.
Guide - MSP



Carto
complète



Données de
base + Bulletins
ZIP

Non prévu

Non prévu

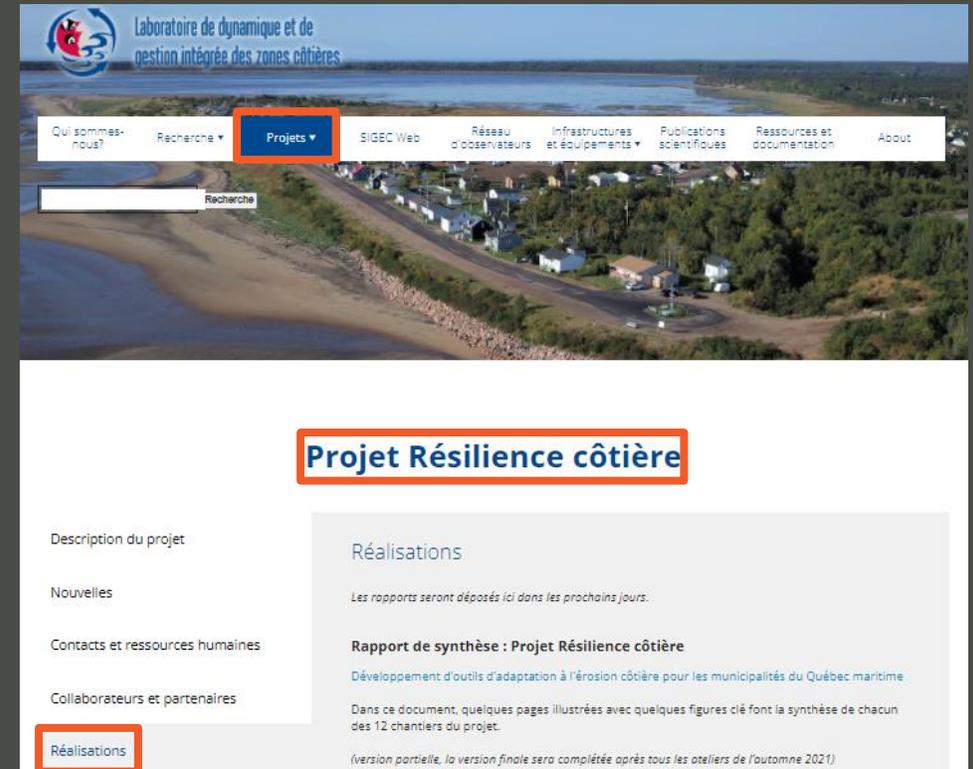
Synthèse des plans d'action

	Outils prioritaires demandés – Axe 2 (écosystèmes)	MRC	
→	Outils de sensibilisation	Haute-Côte-Nord, Manicouagan	✓ Données de base, ZIP
→	Cartographie/répertoire des écosystèmes prioritaires pour la restauration	Haute-Côte-Nord, Manicouagan	Données de base (FRC-MPO)
→	Cartographie des écosystèmes prioritaires pour la conservation (importance et vulnérabilité)	Haute-Côte-Nord, Manicouagan	Cartographie des écosystèmes
→	Cartographie des zones d'intervention prioritaires pour la mise en place de solutions d'adaptation	Haute-Côte-Nord	Données de base (Comité ZIP)
→	Cartographie des types d'écosystèmes côtiers	Haute-Côte-Nord, Manicouagan	✓
→	Cartographie de l'évolution passée et future des écosystèmes côtiers	Haute-Côte-Nord, Manicouagan	Méthodo pour modélisation
→	Plateforme web pour la gestion des données existantes	Manicouagan	✓ SIGEC Web

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 labeled 'Recherche'. 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 highlighted with a red box. The page content includes sections for 'Description du projet', 'Nouvelles', 'Contacts et ressources humaines', 'Collaborateurs et partenaires', and 'Réalizations'. 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 bottom navigation bar 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

=

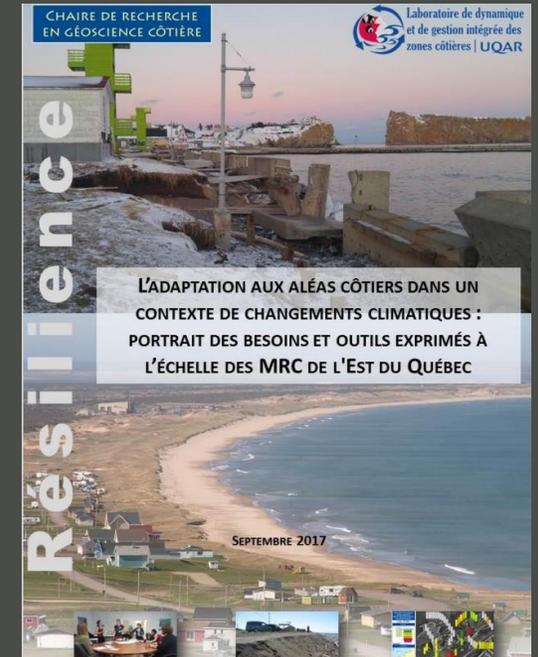
Données à haute
résolution sur un
grand territoire

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, élus, résidents et groupes-cibles concernés par la zone côtière du Québec maritime

• Atelier 2

- 9 MRC, 112 participants
- MRC de HCN et MAN: 30 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 diagnostiques



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

- 640 entretiens avec les résidents côtiers

- Perceptions et connaissances des résidents
- Cartographie interactive sur les usages
- Articles scientifiques en rédaction



- 12 entretiens avec les gestionnaires municipaux et ministériels

- Politiques et outils d'adaptation aux risques côtiers
- Mémoire de Laurie Desrosiers-Leblanc en rédaction



- 17 entretiens avec les entreprises œuvrant en génie et en aménagement côtier (52 professionnels rencontrés)

- Prise de décision pour l'identification des stratégies d'adaptation
- Article publié par Philippe Sauvé (voir sur notre site web)

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%

Types de côtes

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

Types de côtes

Identifiant LDGIZC	Type de côte	Type de côte principal	Type de côte secondaire	Complément d'inform...	État de la côte	État de l'artificialité	Longueur (m)
CARC_HCN_LN_027329	terrasse de plage	terrasse de plage	-	présence de remblai	stable ou végétalisé (+75%)	non applicable	59.8259354000
CARC_HCN_LN_041045	falaise meuble	falaise meuble	-	-	non déterminé	-	219.1841740000
CARC_HCN_LN_041046	côte rocheuse sans falaise	rocheuse sans falaise	-	-	stable ou végétalisé (+75%)	-	44.3532600000
CARC_HCN_LN_041047	falaise meuble	falaise meuble	-	-	stable ou végétalisé (+75%)	-	579.3650510000
CARC_HCN_LN_041048	non déterminé	non déterminé	-	-	non déterminé	-	695.6333000000
CARC_HCN_LN_041049	falaise meuble	falaise meuble (base roche...	-	-	stable ou végétalisé (+75%)	-	185.4137420000
CARC_HCN_LN_041050	meuble sans falaise	meuble sans falaise	-	-	stable ou végétalisé (+75%)	-	206.0209350000
CARC_HCN_LN_041051	falaise meuble	falaise meuble	-	-	stable ou végétalisé (+75%)	-	170.8595890000

Données(3 246) Sélection

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



2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

- MRC de la Haute-Côte-Nord



SIGEC Web
Propulsé par CartoVista

Tableau de bord - Types de côtes

Retour à la carte de sélection

La Haute-Côte-Nord

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](#).

12 Nombre de types de côtes

289,42 km Linéaire côtier continu

74,80 km Longueur de côtes présentant des signes d'érosion (moins de 75% de végétation)

11,18 km Longueur de côtes artificialisées

Entrez une adresse...

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)
 - tombolo/cordon littoral
 - versant rocheux
 - non applicable

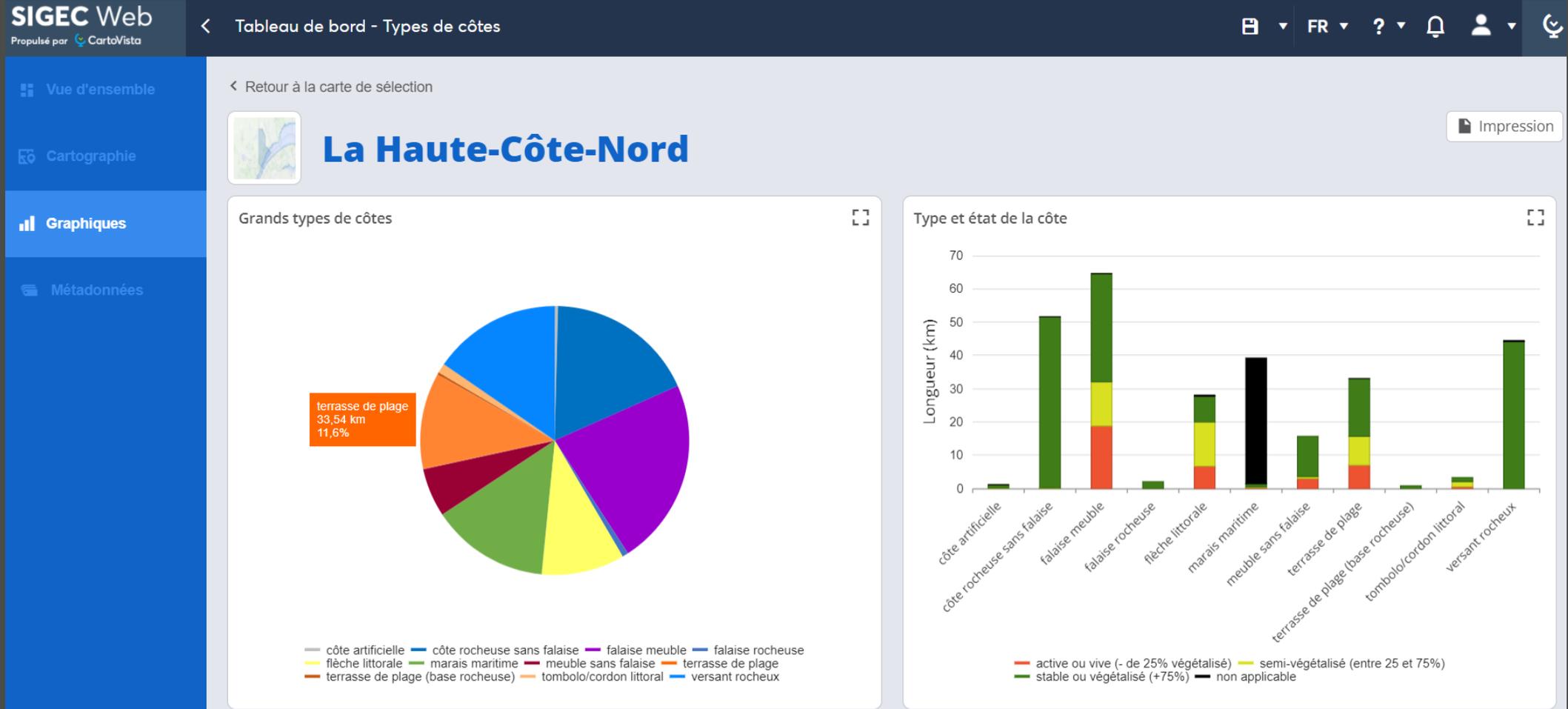
Type de côte
flèche littorale
État de la côte
semi-végétalisée (entre 25 et 75%)
Présence d'artificialité
non
Longueur
747,6076476820 m
Ligne statistique
oui

Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, 2021
©2019
Métadonnées (sources)

303 m
Echelle: 1:13 595

2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

- MRC de la Haute-Côte-Nord - Statistiques - Graphiques



2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

- MRC de Manicouagan



SIGEC Web
Propulsé par CartoVista

Tableau de bord - Types de côtes

Retour à la carte de sélection

Manicouagan

Vue d'ensemble

Cartographie

Graphiques

Métadonnées

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](#).

11 Nombre de types de côtes

332,99 km Linéaire côtier continu

58,24 km Longueur de côtes présentant des signes d'érosion (moins de 75% de végétation)

39,21 km Longueur de côtes artificialisées

Entrez une adresse...

Château-à-Pierres, Baie-Comeau, Pointe-à-l'Abbaye, Pointe-à-Château

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)
 - tombolo/cordon littoral
 - versant rocheux

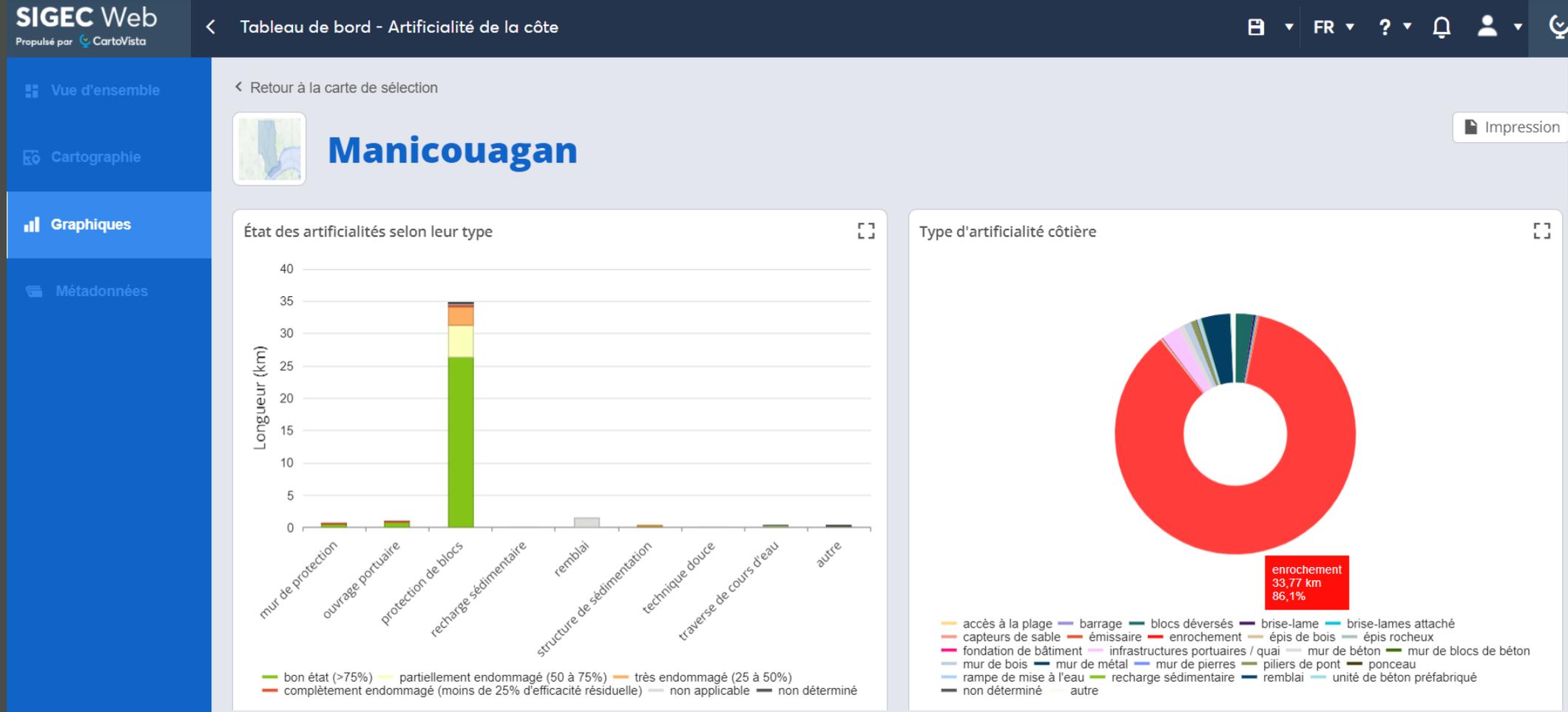
Type de côte : terrasse de plage
État de la côte : stable ou végétalisée (+75%)
Présence d'artificialité : oui
Longueur : 164,9650519510 m
Ligne statistique : oui

298 m
Échelle : 1:13 542

Conditions d'utilisation
Métadonnées (sources)

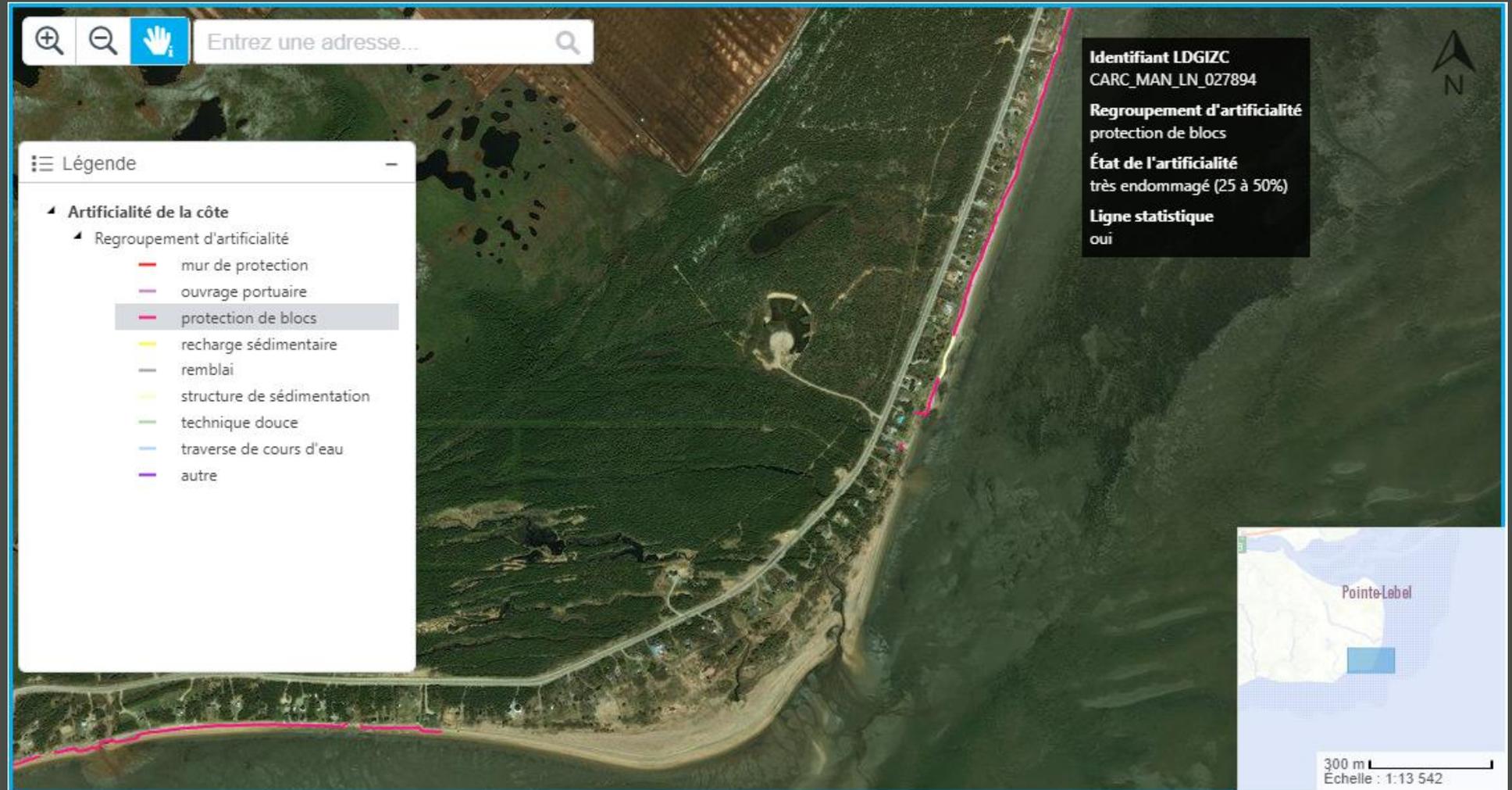
2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

- MRC de Manicouagan - Statistiques - Graphiques



2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

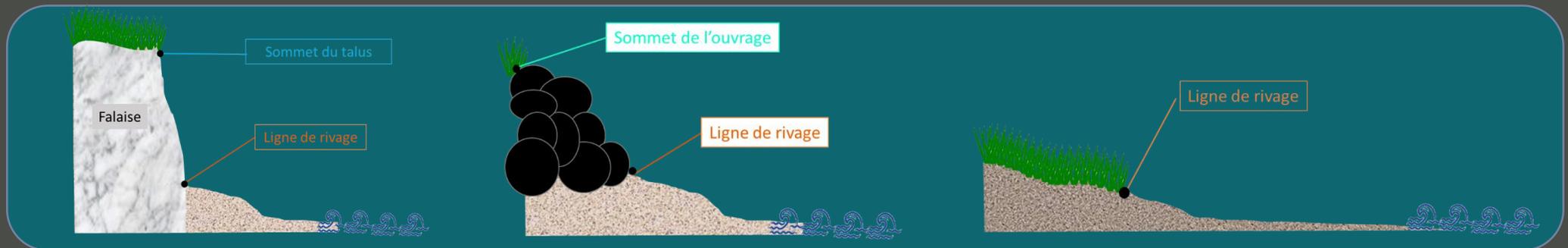
- Tableau de bord spécifique sur les types de protection côtière



2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

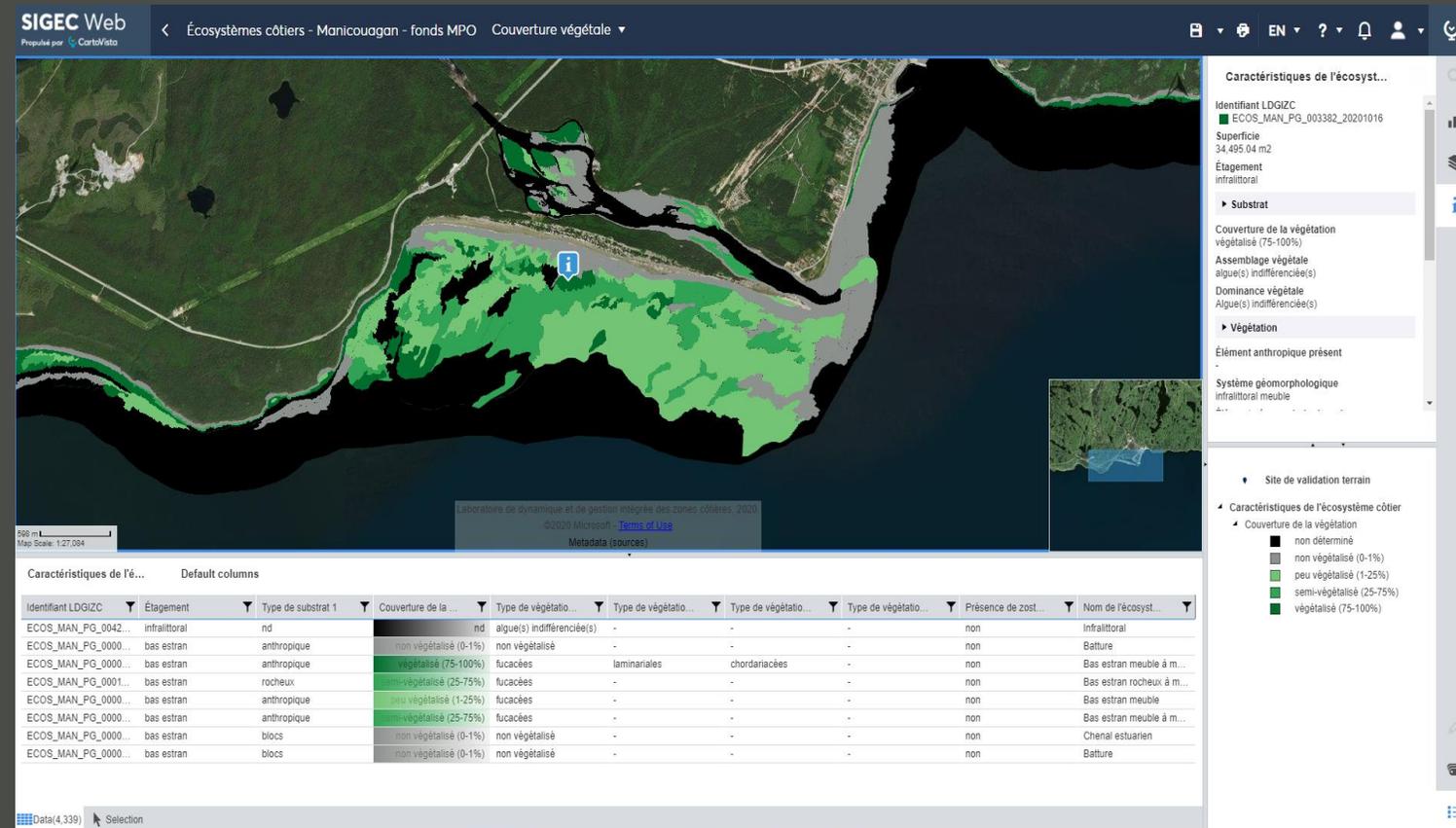
Utile pour:

- 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



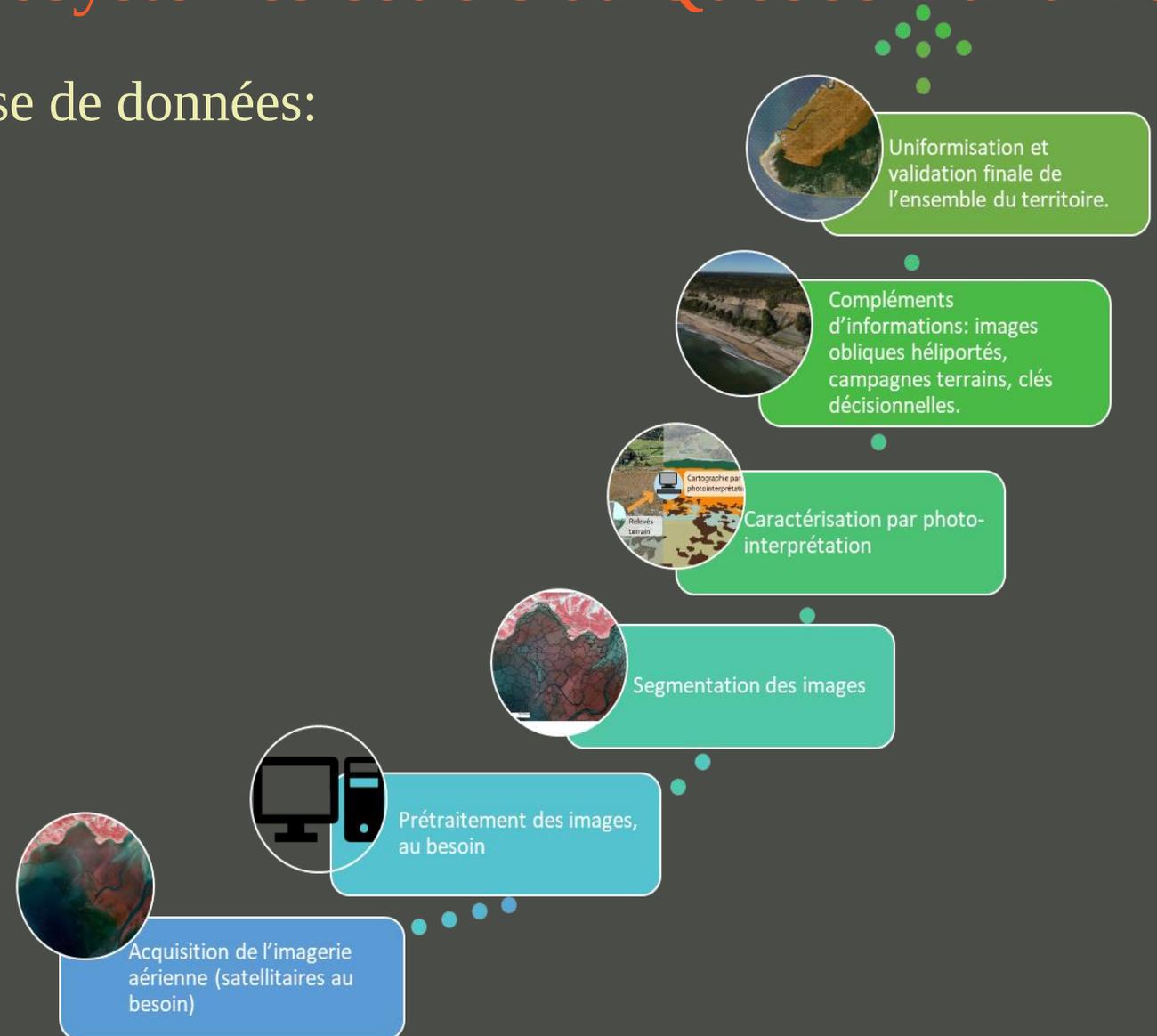
Cartographie réalisée en collaboration avec le ministère Pêches et Océans Canada

3) Cartographie des écosystèmes côtiers du Québec maritime

• Principaux champs de la base de données:

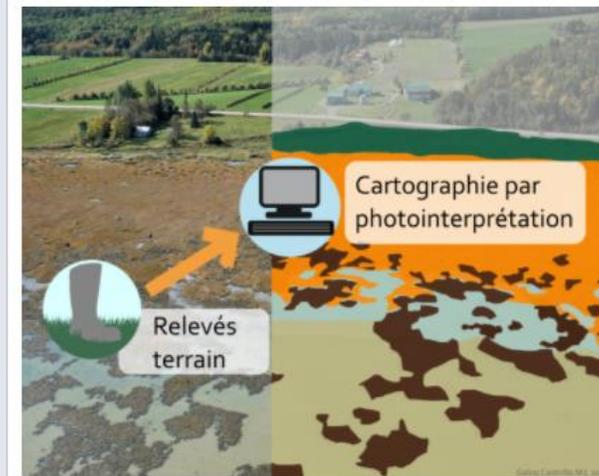
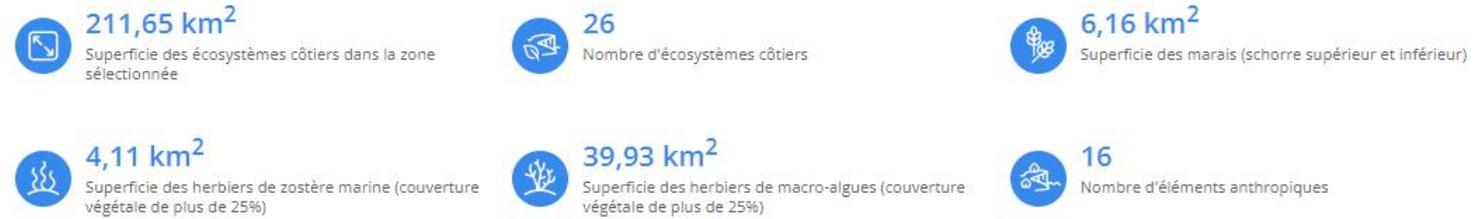
- Étagement sur le profil côtier
- Substrat (3 niveaux)
- Couverture végétale
- Dominance végétale
- Type végétal (4 niveaux)
- Présence de zostère
- Élément anthropique
- Système géomorphologique
- Élément géomorphologique
- Nom de l'écosystème côtier
- Validation terrain
- ... 43 champs en tout

• Métadonnées détaillées



3) Cartographie des écosystèmes côtiers du Québec maritime

• MRC de la Haute-Côte-Nord

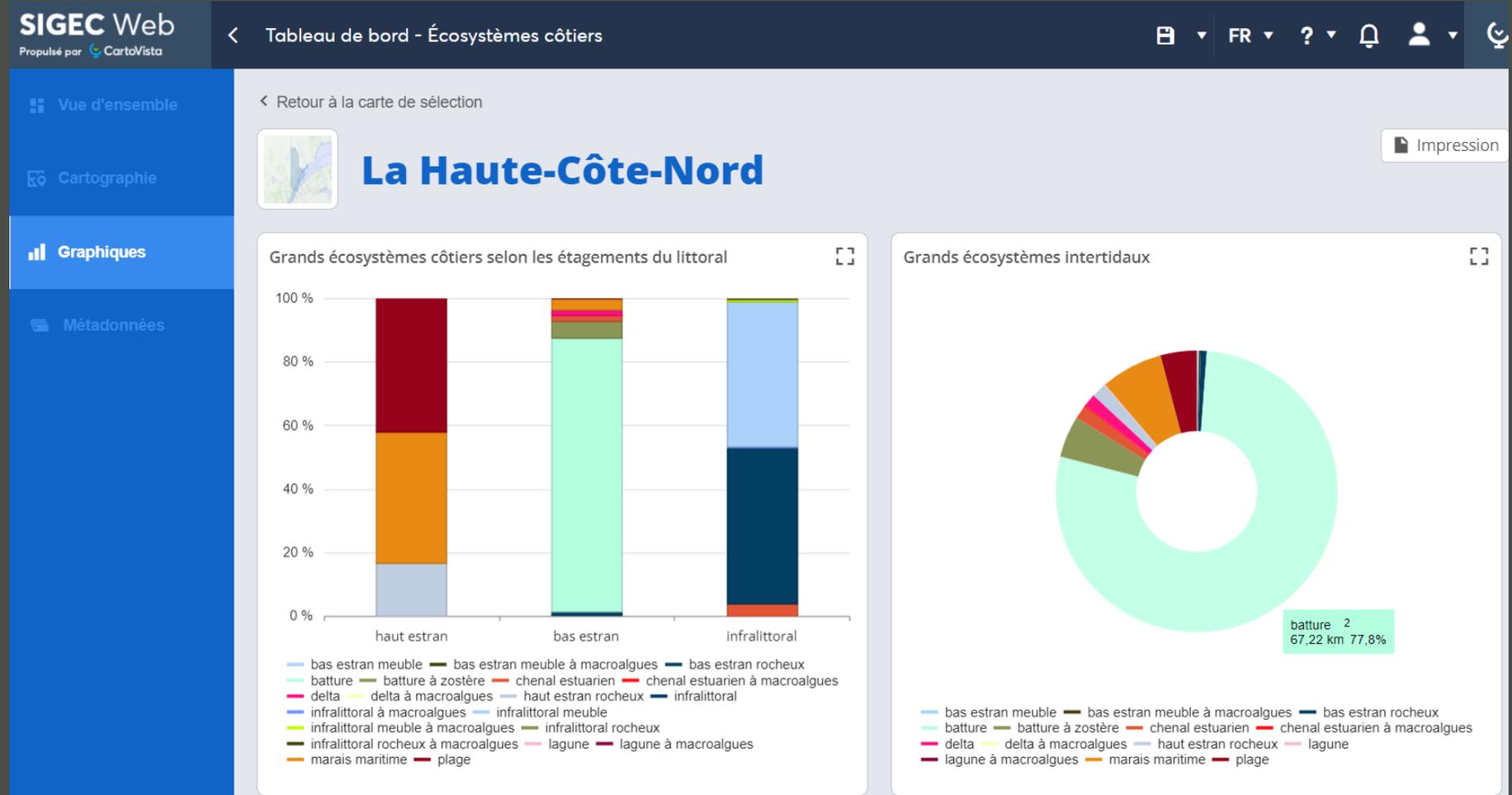


Schématisation de la cartographie des écosystèmes côtiers

La caractérisation est principalement effectuée par photointerprétation 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.

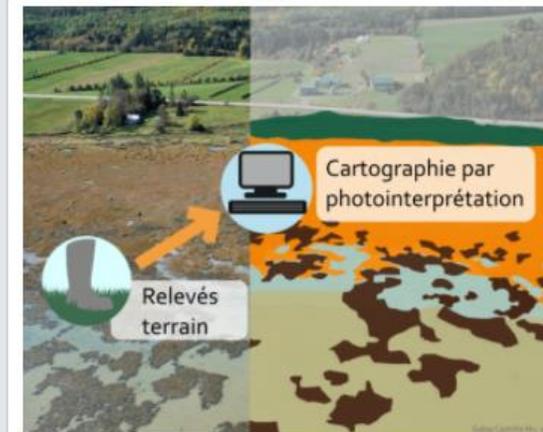
3) Cartographie des écosystèmes côtiers du Québec maritime

- MRC de la Haute-Côte-Nord - Statistiques - Graphiques



3) Cartographie des écosystèmes côtiers du Québec maritime

• MRC de Manicouagan



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

- Fiche produite sur chaque écosystème principal (11 fiches)

Marais maritime

Fiches écosystèmes

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

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 microfraise 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 la zizanie aquatique naine et souvent accompagnés 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.

Fiche 1/12 - Projet résilience côtière
Lien SIGEC

Marais maritime

Fiches écosystèmes

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

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).

Faune aquatique

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

Schorre inférieur, MRC de l'Islet

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

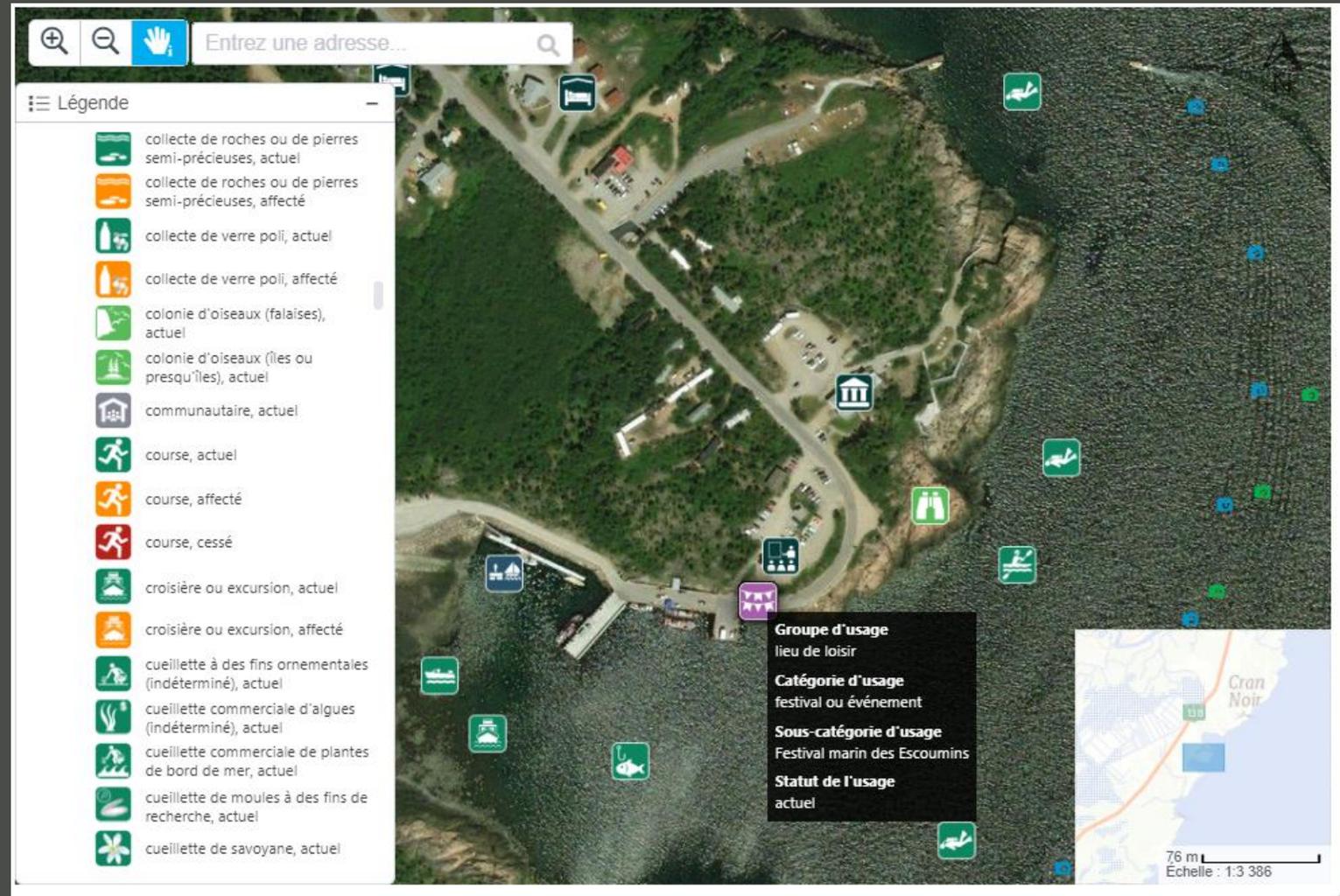
- Classification des usages, activités et sites d'intérêts réalisée pour toutes les données du Québec maritime
- Plus de 1000 pictogrammes ont été créés (incluant les activités, les infrastructures et les sites répertoriés)

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

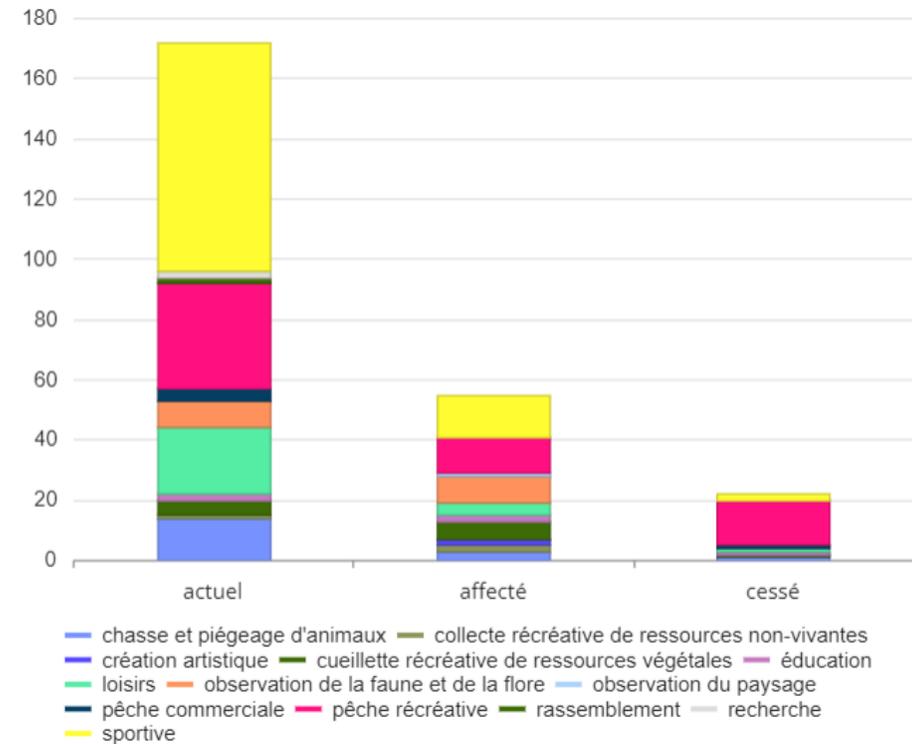
MRC de la Haute-Côte-Nord – exemple quai des Escoumins



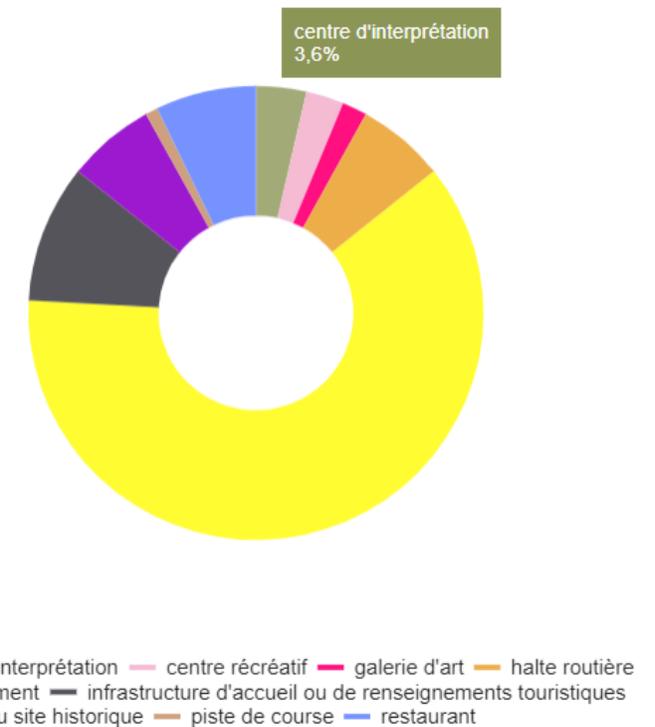
4) Cartographie des usages et des sites d'intérêt côtiers du Québec maritime

Exemple d'un tableau de bord sur le SIGEC Web

Nombre d'activités, par catégories, selon leur statut d'utilisation



Types d'infrastructures récréotouristiques



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

MRC de Manicouagan



SIGEC Web
Propulsé par CartoVista

Tableau de bord - Usages et sites d'intérêt côtiers

FR ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?

Vue d'ensemble

Cartographie

Graphiques

Métadonnées

Retour à la carte de sélection

Manicouagan

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

La cartographie des usages et des sites d'intérêt côtiers a été réalisée pour l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Lors de l'étape de la classification des données récoltées, celles-ci ont été divisées en trois grands types : les activités, les sites d'intérêt et les infrastructures.

Dans le cadre de ce projet :

- les **activités** sont l'ensemble de diverses actions menées dans un lieu;
- les **sites d'intérêt** sont les lieux délimités subjectivement et qui fournissent des éléments locaux de vie ou un potentiel socioécologique important en zone côtière;
- les **infrastructures** sont l'ensemble des ouvrages et installations (maritimes, récréotouristiques, etc.).

Lors des entrevues, les personnes participantes localisaient, dans un premier temps, des usages qu'elles pratiquent ainsi que des endroits qui ont une importance particulière pour elles en précisant le niveau d'importance sur une échelle de 1 à 5. Les personnes évaluaient également si, selon elles, la pratique de ces usages était affectée par des phénomènes naturels, ou des changements naturels ou anthropiques du milieu (p. ex. pollution, diminution des bancs de poissons, érosion côtière, etc.). Elles devaient en spécifier les changements observés et leurs causes. Finalement, les personnes devaient indiquer leur niveau de préoccupation face à ces changements sur une échelle de 1 à 5.

Dans un deuxième temps, les personnes participantes localisaient des usages qu'elles avaient cessé de pratiquer. Elles devaient également localiser des sites à haute valeur (socio-culturelle ou écologique) qui ne sont plus utilisés ou qui ont disparu en raison de phénomènes naturels ou des changements naturels ou anthropiques du milieu tels que l'érosion et la submersion côtière. Elles devaient aussi en préciser les changements observés et leurs causes. De nouveau, elles étaient invitées à évaluer l'importance pour elles des éléments identifiés.

1389 Nombre d'usages

448 Nombre d'activités

116 Nombre de sites à haute valeur socio-culturelle

9 Nombre de sites patrimoniaux

240 Nombres de sites d'intérêt écologique

Entrez une adresse...

Légende

- Usages et sites d'intérêt côtiers
 - activité
 - activité actuellement pratiquée
 - activité considérée affectée
 - activité considérée cessée
 - activité considérée projetée
 - autre infrastructure ou influence anthropique
 - infrastructure de distribution d'énergie
 - infrastructure maritime
 - infrastructure récréotouristique
 - lieu de loisir
 - site à haute valeur socio-culturelle
 - site d'intérêt écologique
 - site patrimonial reconnu
 - utilisation du territoire

Groupe d'usage
activité d'exploitation commerciale de la ressource

Catégorie d'usage
pêche commerciale

Sous-catégorie d'usage
pêche commerciale au crabe

Statut de l'usage
actuel

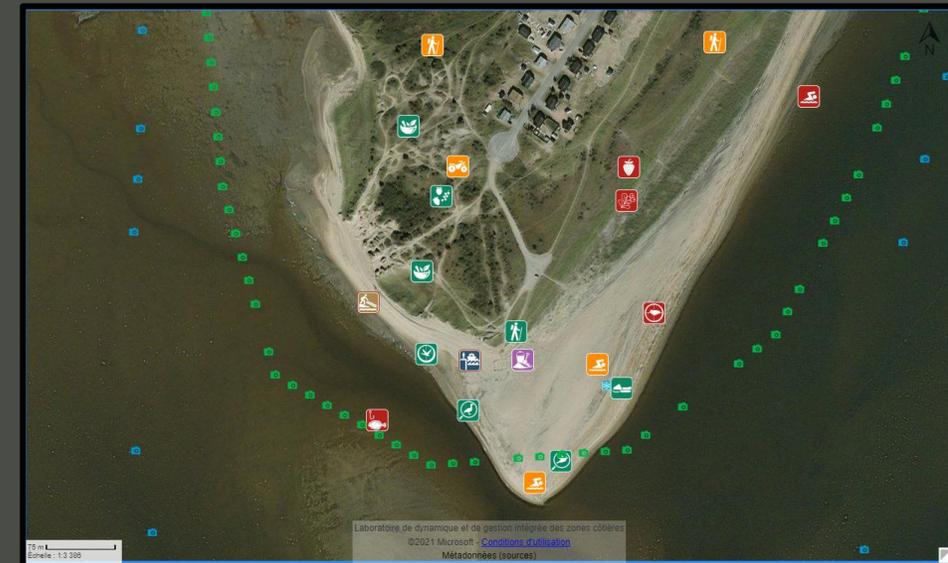
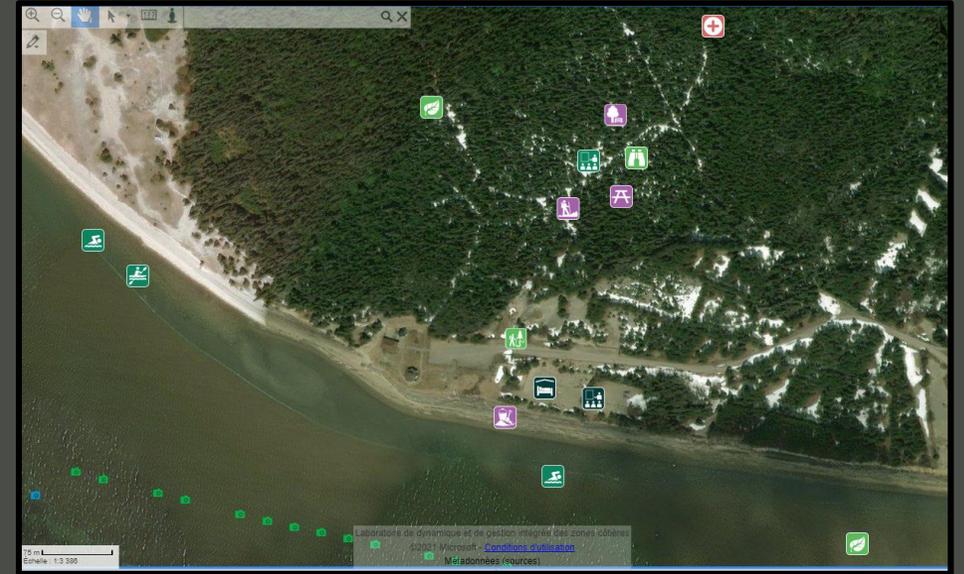
Usages côtiers
activité actuellement pratiquée

10 km
Echelle : 1:435 043

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 »

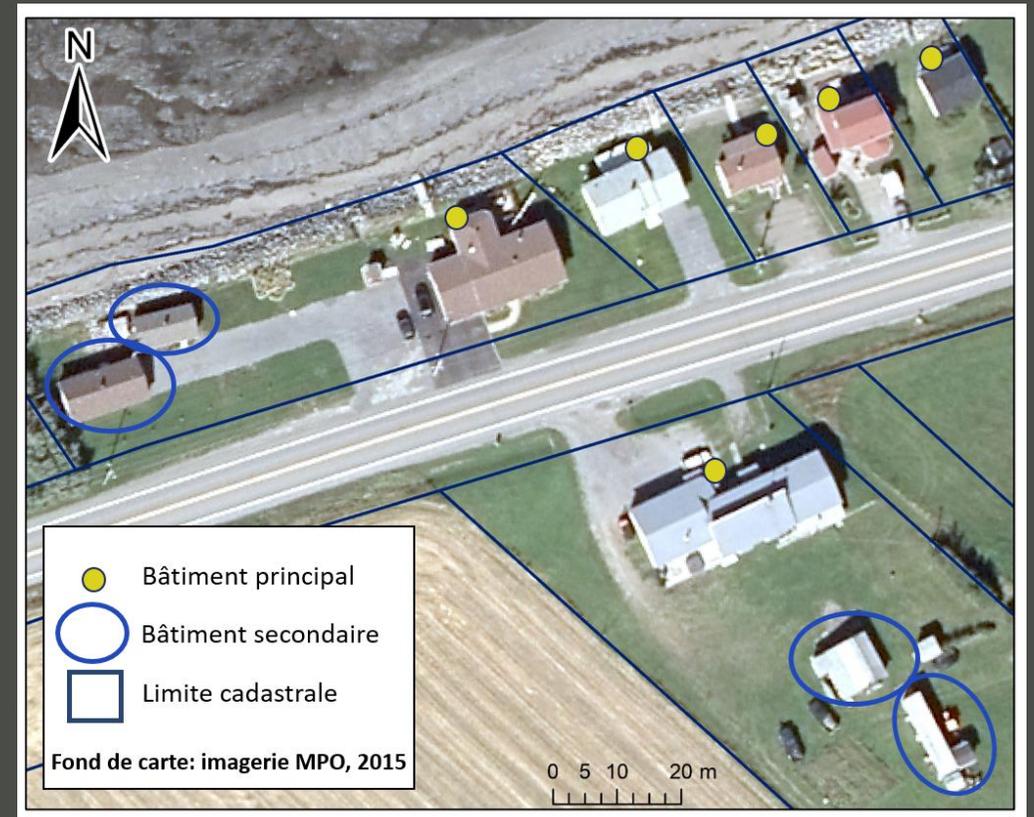
Autre article en cours de rédaction

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)

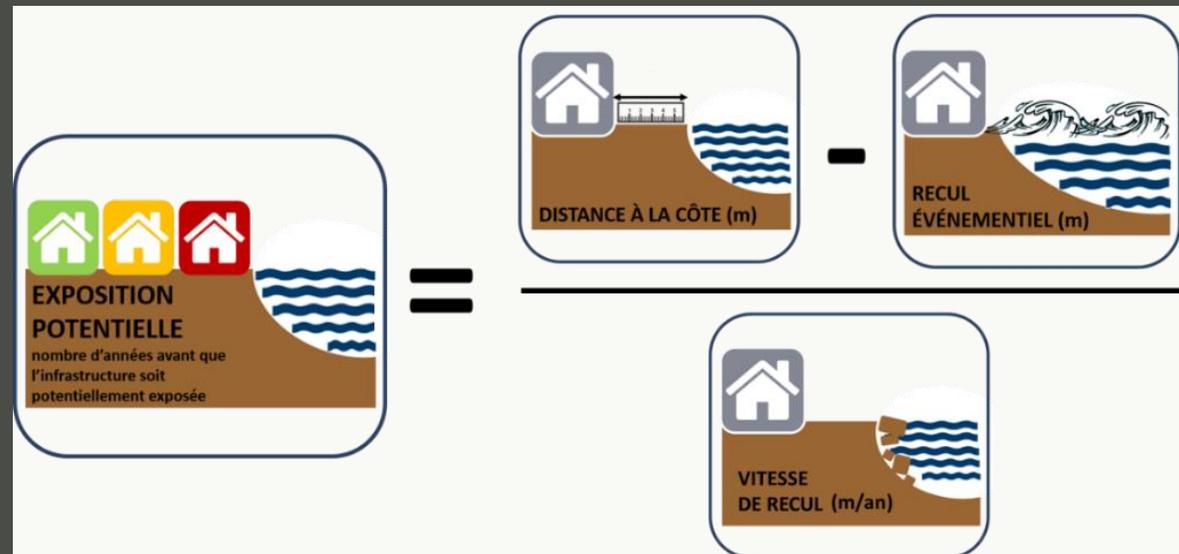


5) Exposition potentielle des bâtiments, routes et voies ferrées à l'érosion côtière au Québec maritime

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-Côte-Nord

SIGEC Web
Propulsé par CartoVista

Tableau de bord - Exposition potentielle des infrastructures

Vue d'ensemble

Cartographie

Graphiques

Métadonnées

Retour à la carte de sélection



La Haute-Côte-Nord

Exposition potentielle des infrastructures à l'érosion côtière

La cartographie ci-contre présente l'exposition potentielle des infrastructures à l'alaé 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 événementiel (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).



1202

Nombre de bâtiments situés en zone côtière



100

Nombre de bâtiments potentiellement exposés d'ici 2099*



61,31 km

Longueur de route située en zone côtière



8,24 km

Longueur de route potentiellement exposée d'ici 2099*



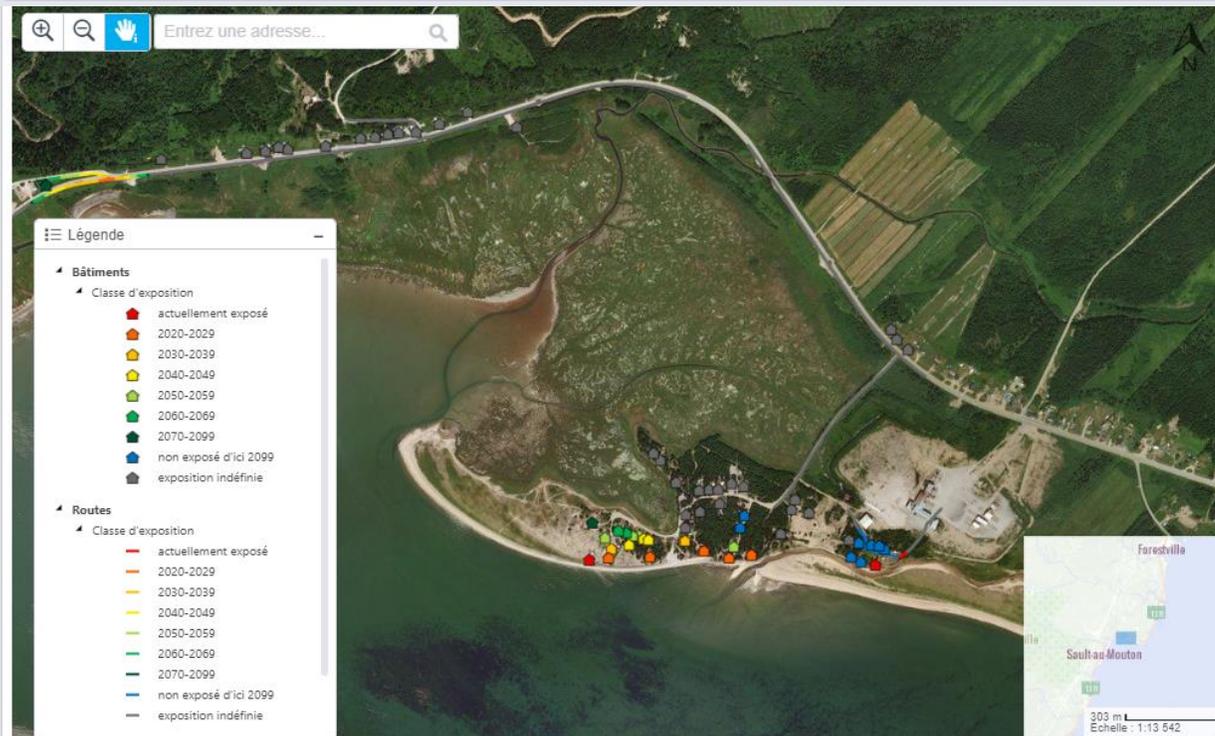
0 m

Longueur de voie ferrée située en zone côtière



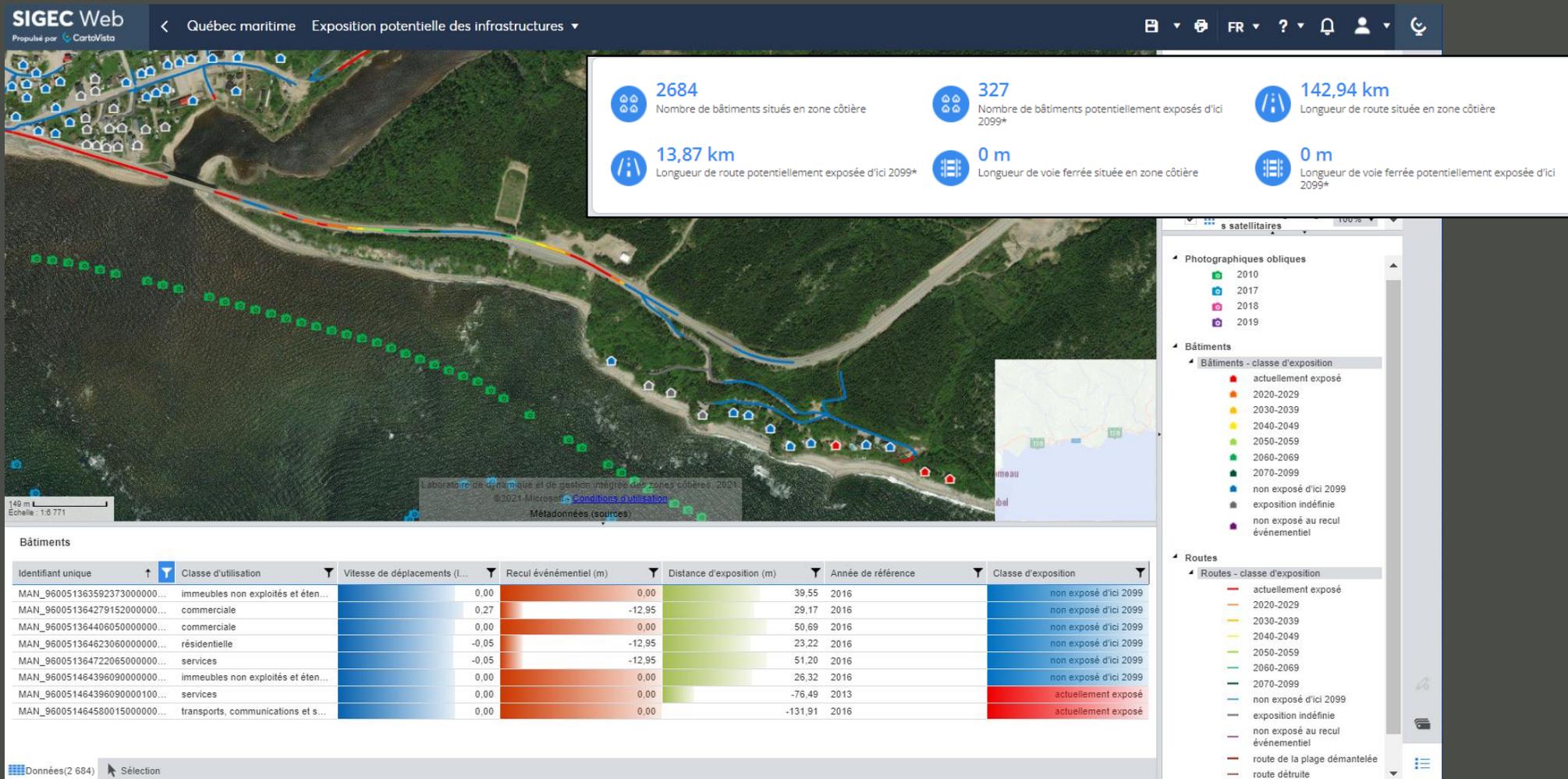
0 m

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

MRC de Manicouagan (Franquelin)



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)

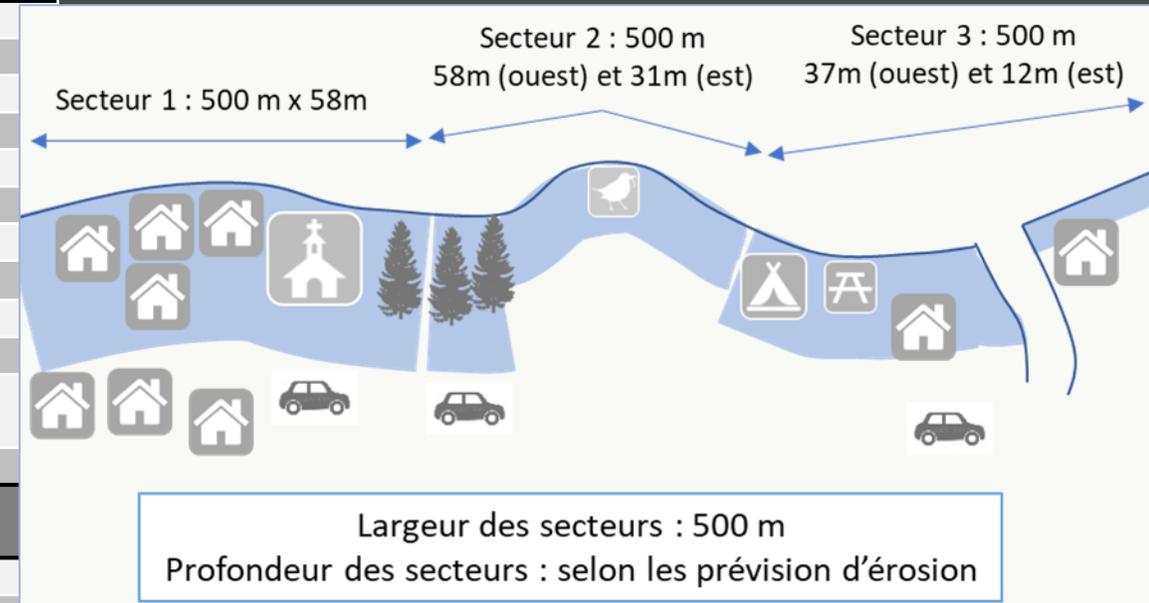


Maîtrise de Clara Pelletier-Boily
Résilience et vulnérabilité aux aléas côtiers des communautés isolées de la Basse-Côte-Nord

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	Enjeux socio-économiques	Bâtiments abritant des personnes sensibles
E5		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 structurelles
A4		Mesures de protection alternatives
A5		Existence de relocalisations
A6	Communication Sensibilisation	Accès à l'information concernant les risques côtiers
A7	Gestion de crise	Niveau de préparation à une crise éventuelle
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 (Connaissances des mesures d'adaptation les plus durables pour la MRC GSL*)
A10		Connaissances de l'érosion côtière (non disponible pour la MRC GSL*)



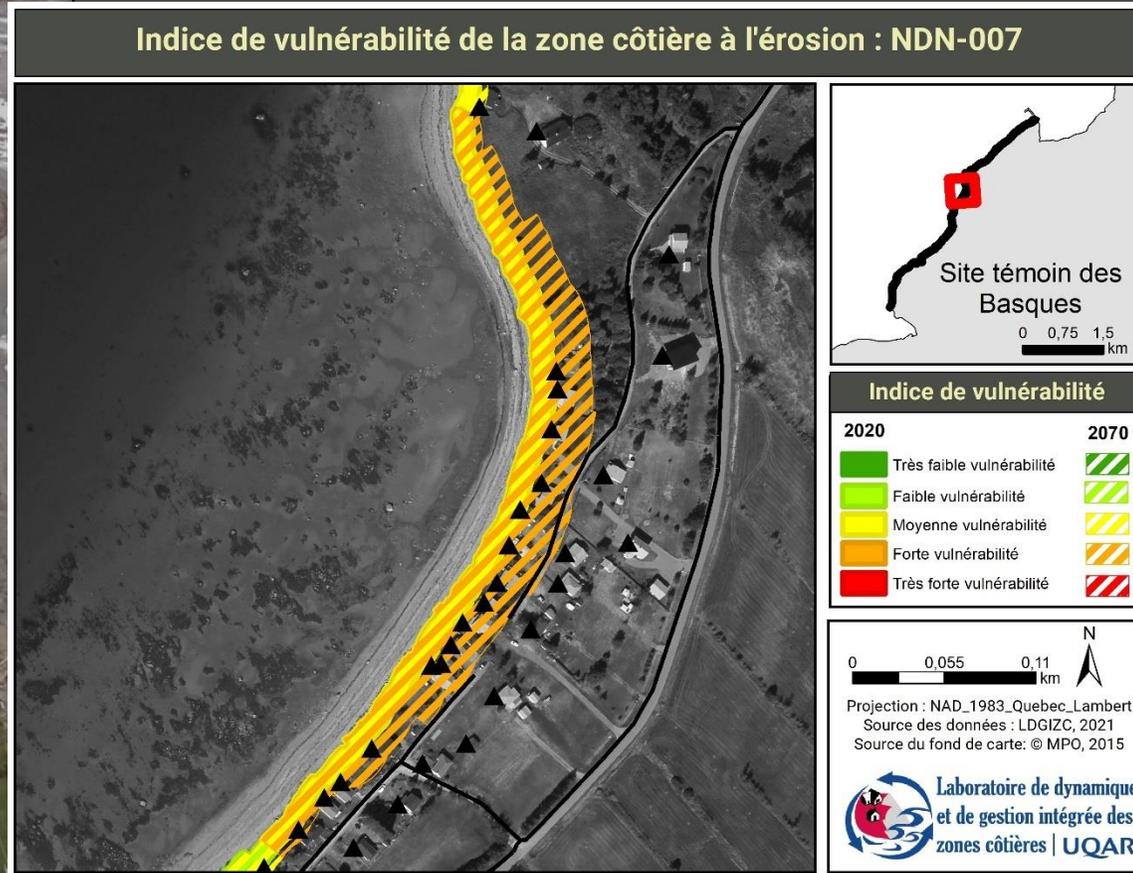
2 Mise en classes de 1 à 5 (de faible à très élevé):

- 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



Notre-Dame-des-Neiges (Les Basques)

A D A P T A T I O N	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

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



Contraintes potentielles à la migration



Routes



Bâtiments



Chemin de fer



Ouvrage de protection côtière



Terrain \geq 5m d'altitude



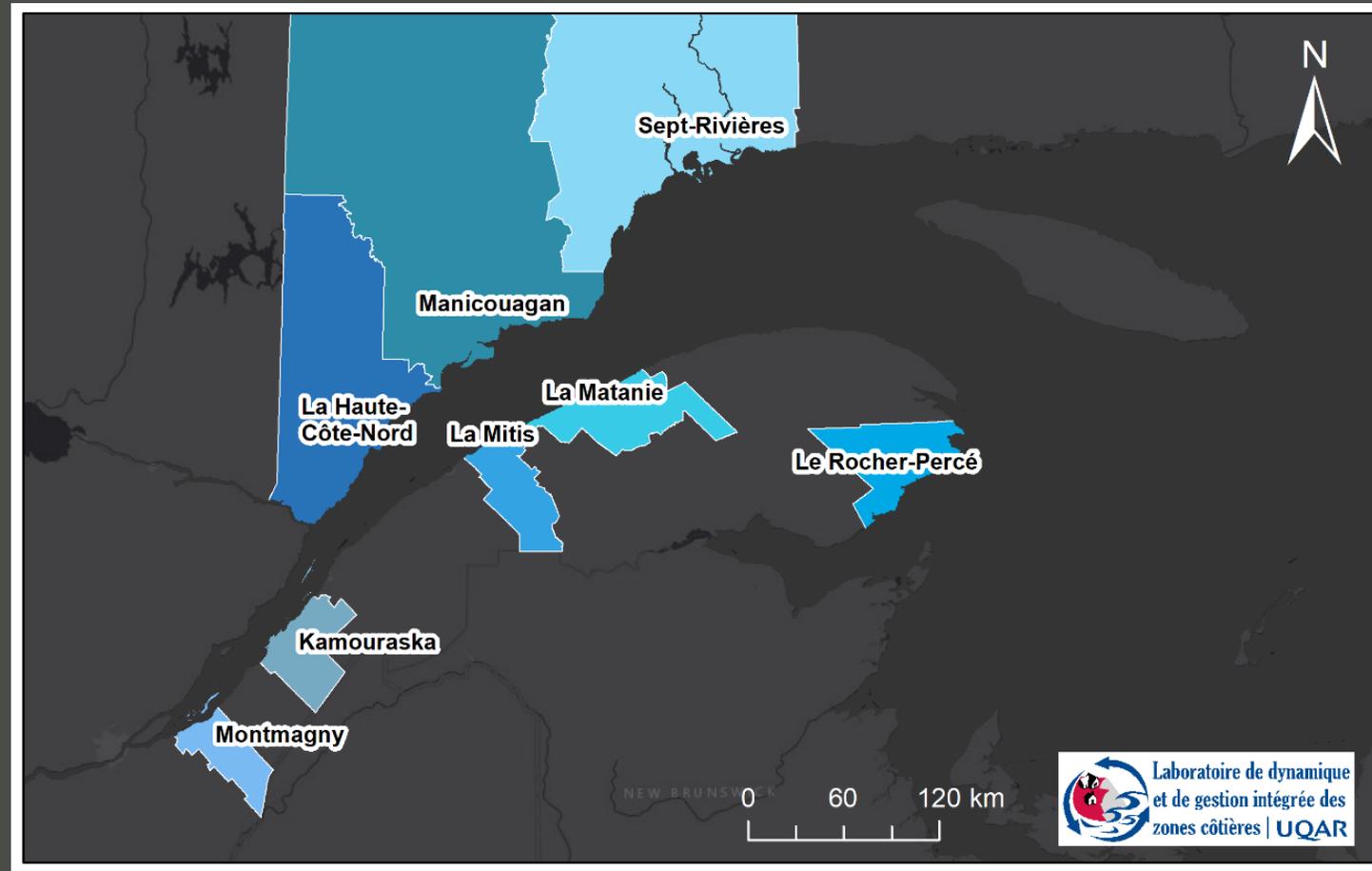
Pied de talus

anthropiques

naturelles

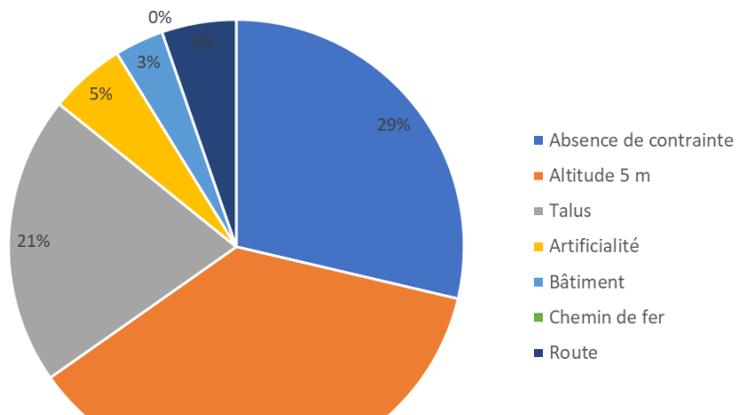
7) Distance de migration potentielle des écosystèmes côtiers

MRC étudiées:

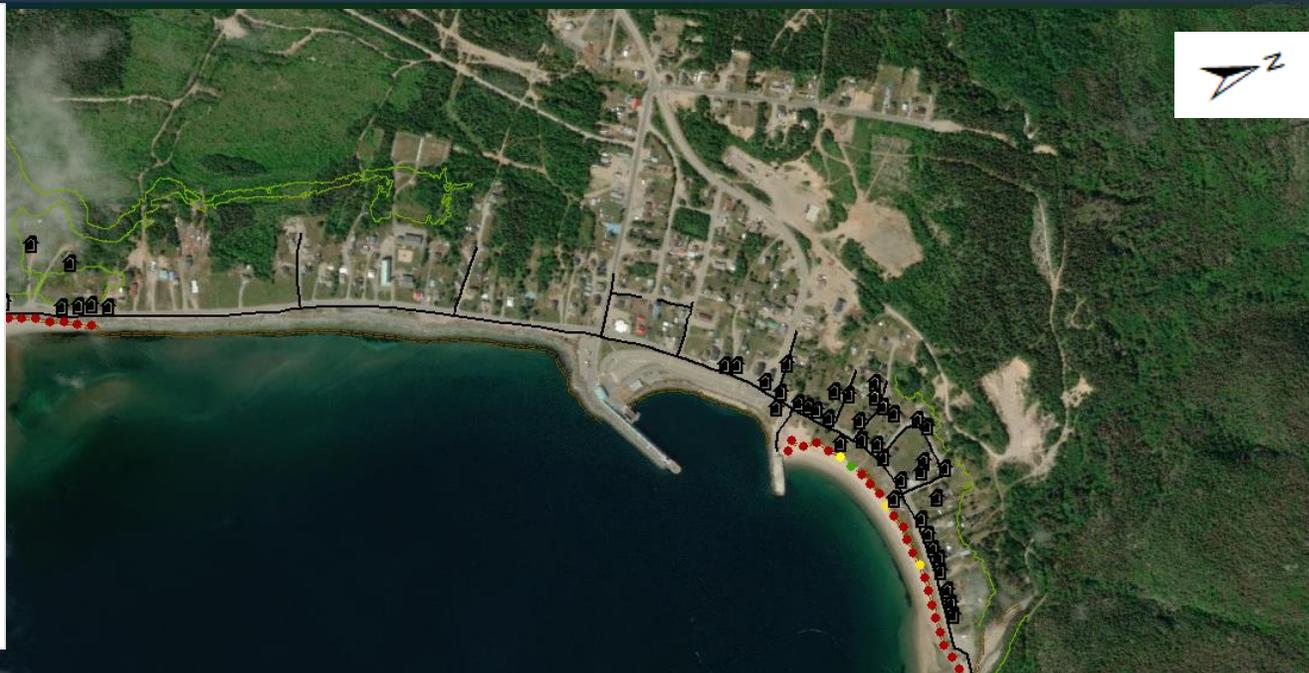
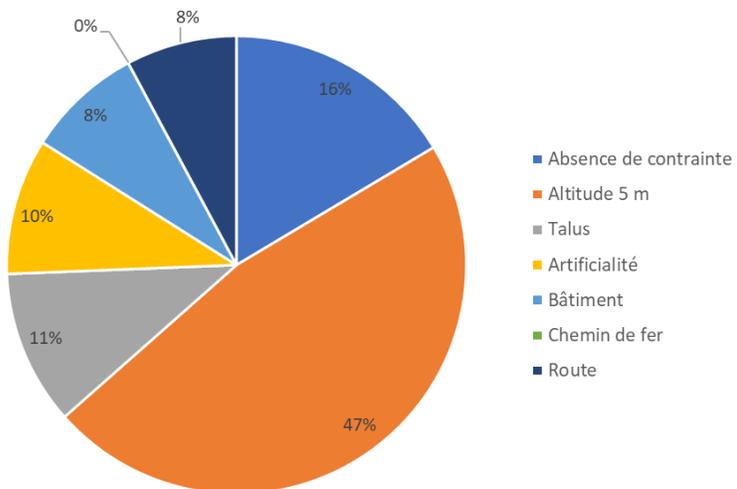


7) Distance de migration potentielle des écosystèmes côtiers

La Haute-Côte-Nord
(écosystèmes meubles de basses altitudes)



Manicouagan (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
				Classe]35-40]	37
				Classe >50	87
				Classe >50	107
				Classe zéro	0
				Classe zéro	0

Exemple de résultats pour écosystèmes meubles de basses altitudes:

HCN et MAN : majoritairement des contraintes naturelles

HCN : près de 29% pas de contrainte

MAN : seulement 16% sans contrainte

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)
- Première étape pour calculer l'espace de mobilité des écosystèmes



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

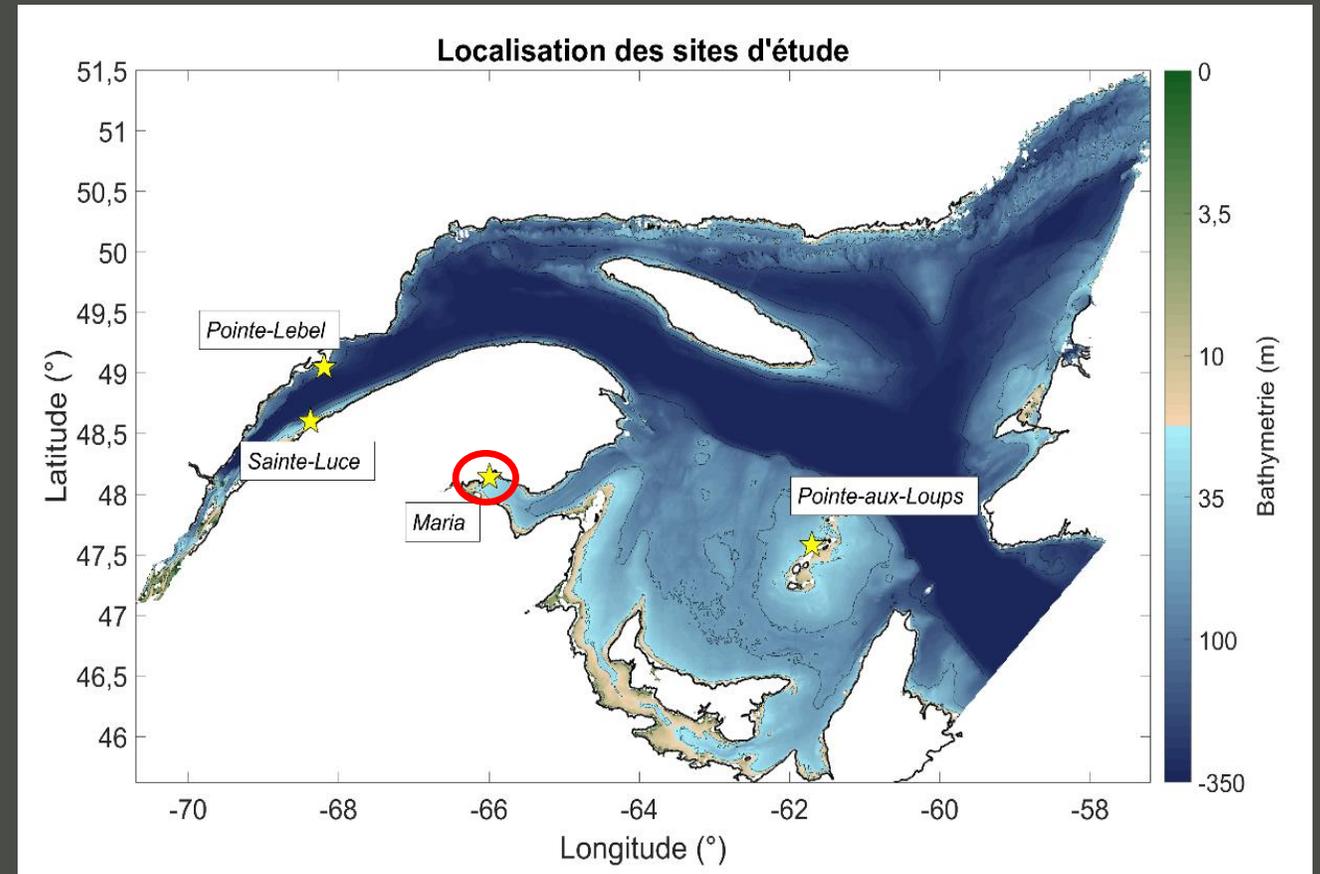
Charles Caulet et Christian Fraser

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

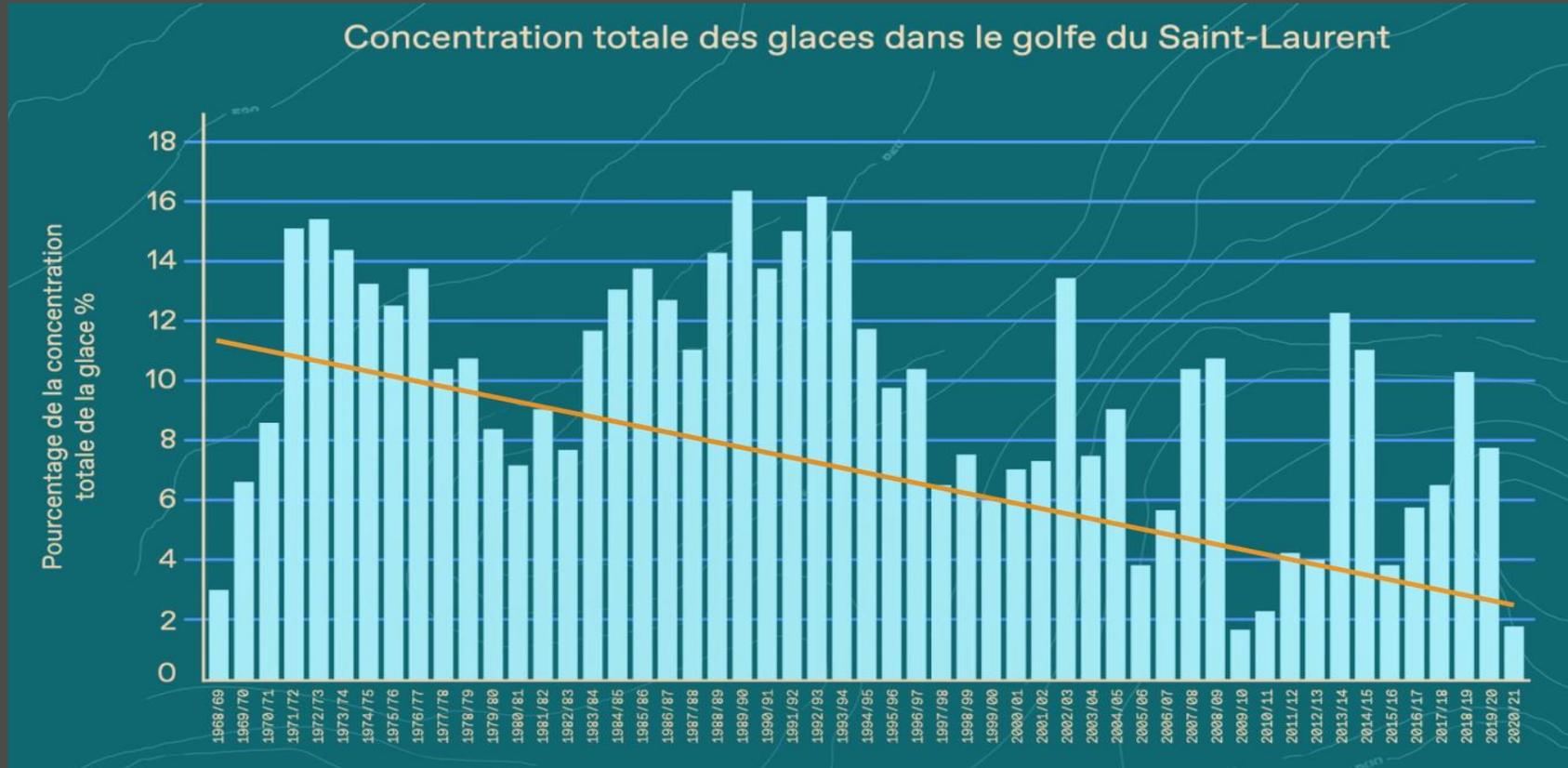
Préparation des données pour les sites, calibration des modèles avec le projet **MoDESCo**

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



- 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

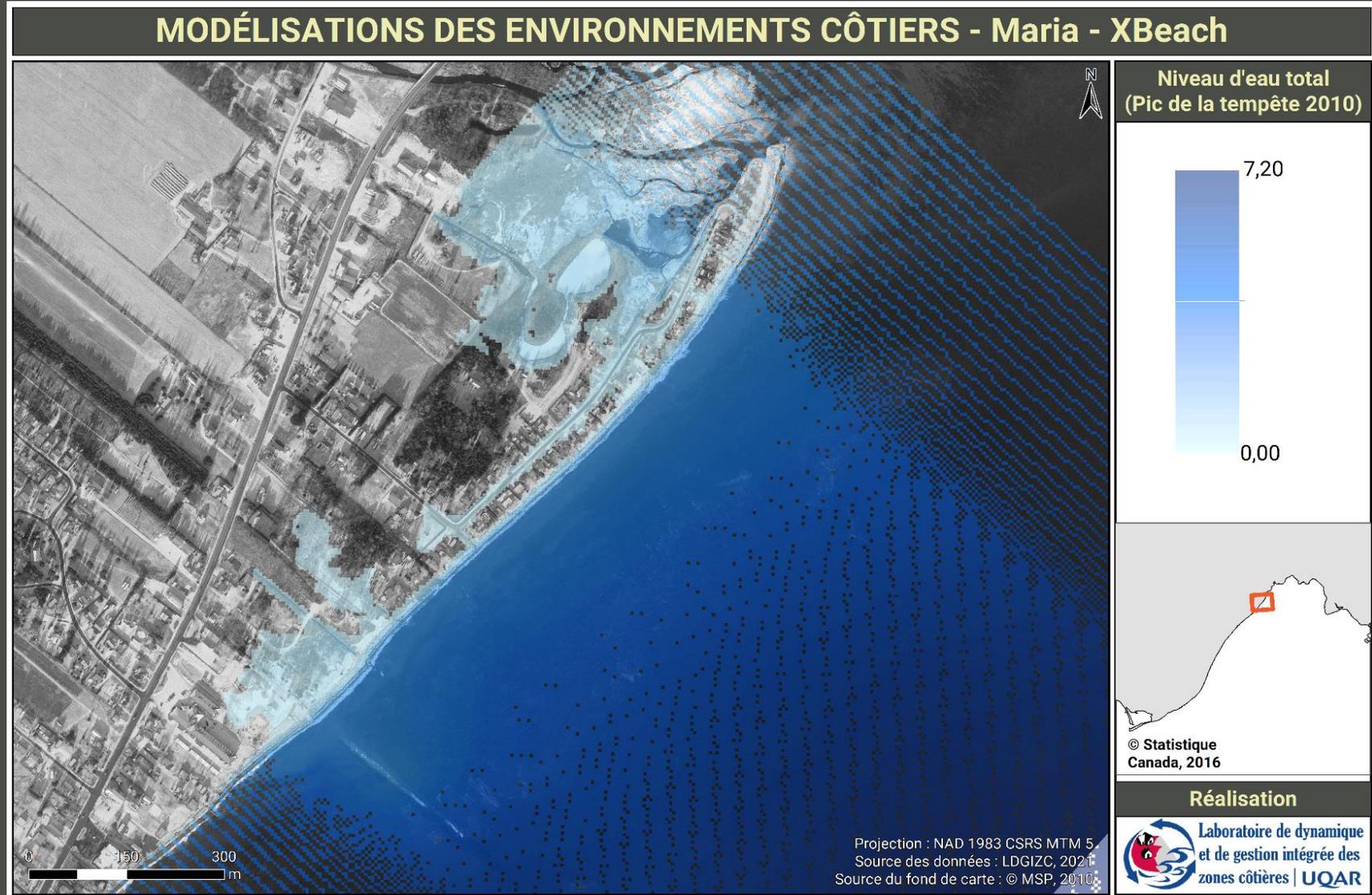
Tempête du 6 décembre 2010

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

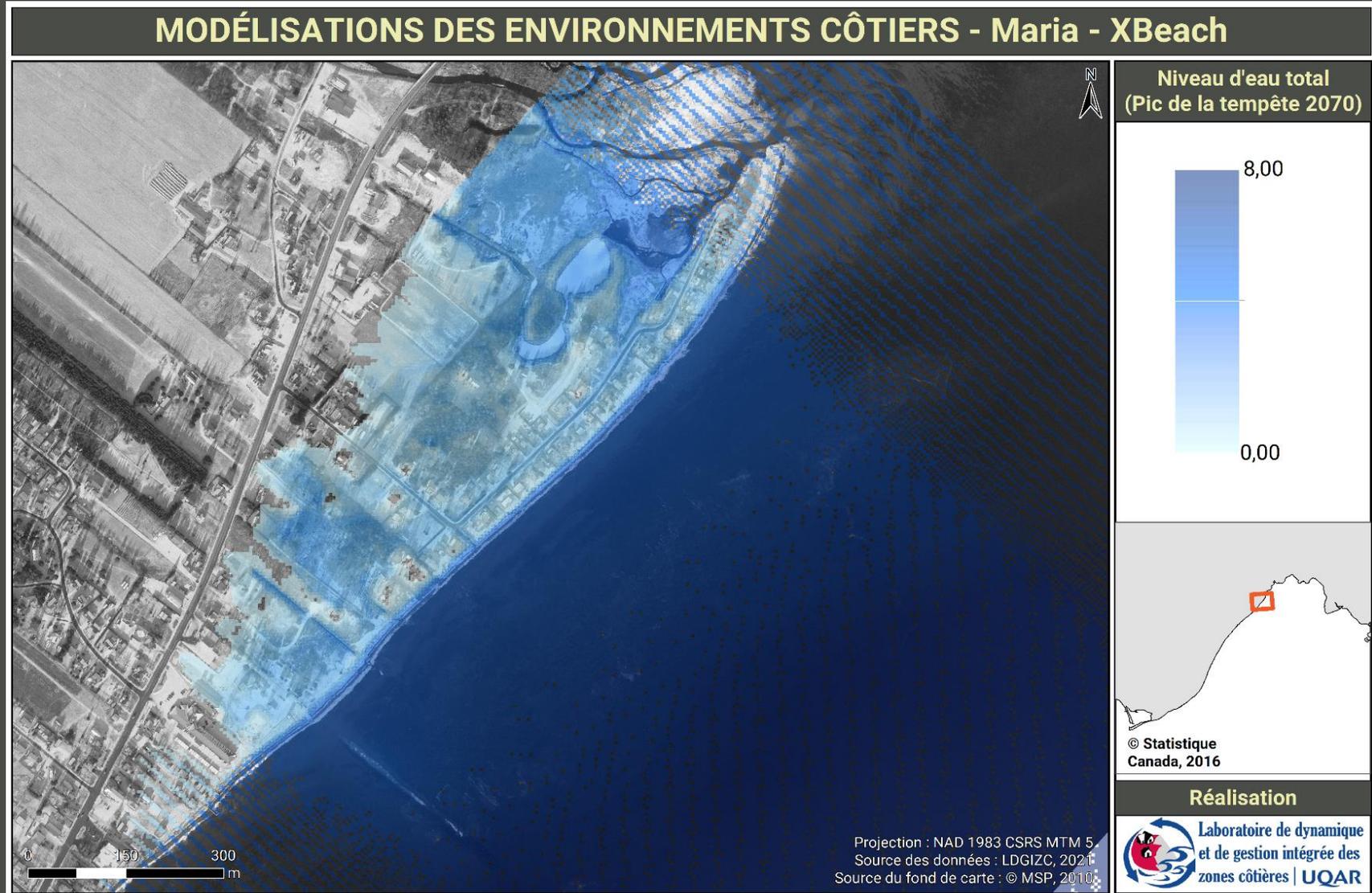
Projection d'une tempête hypothétique semblable en décembre 2070

- 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

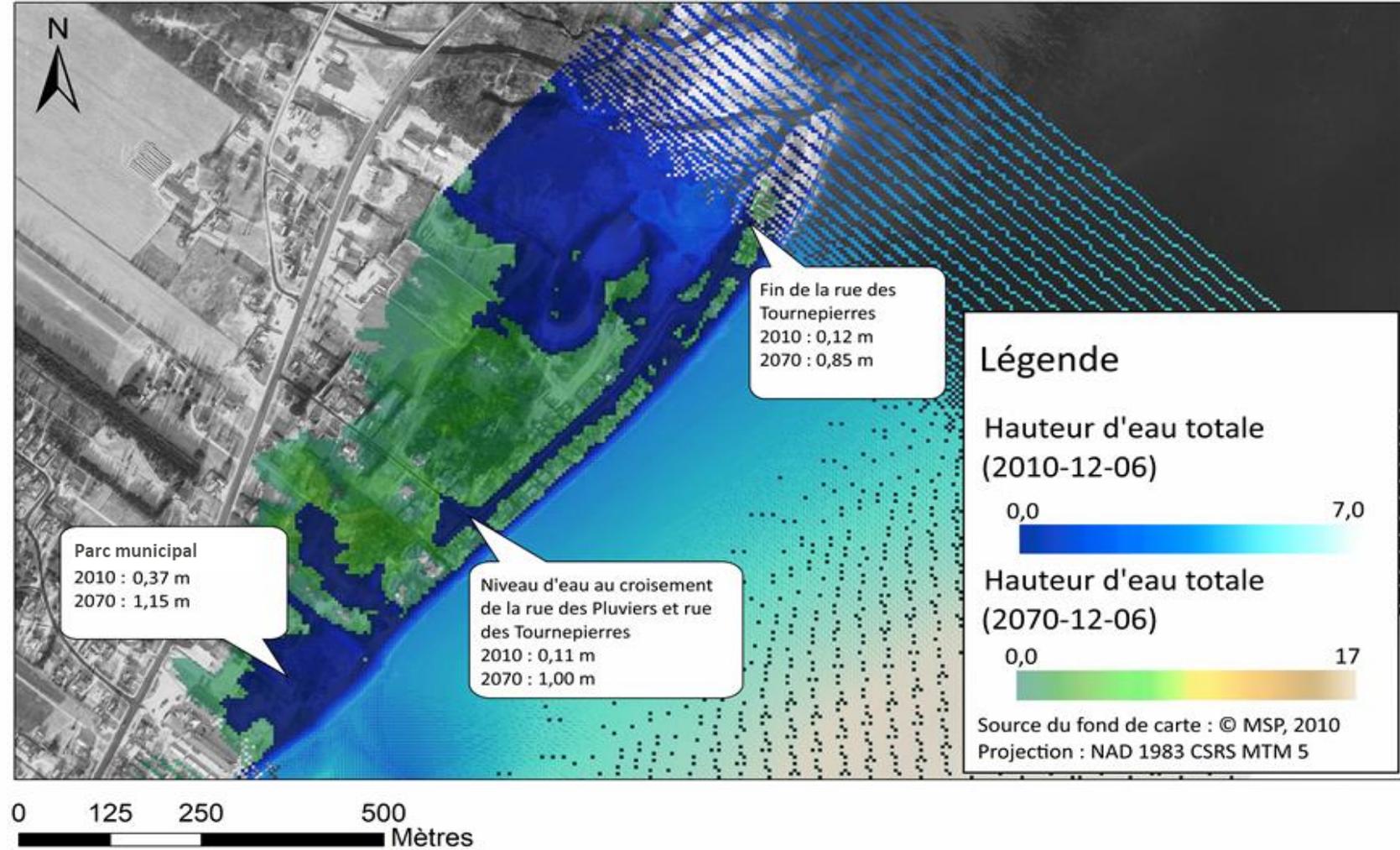


8) Modélisation de l'effet des tempêtes actuelles et futures sur les côtes basses meubles



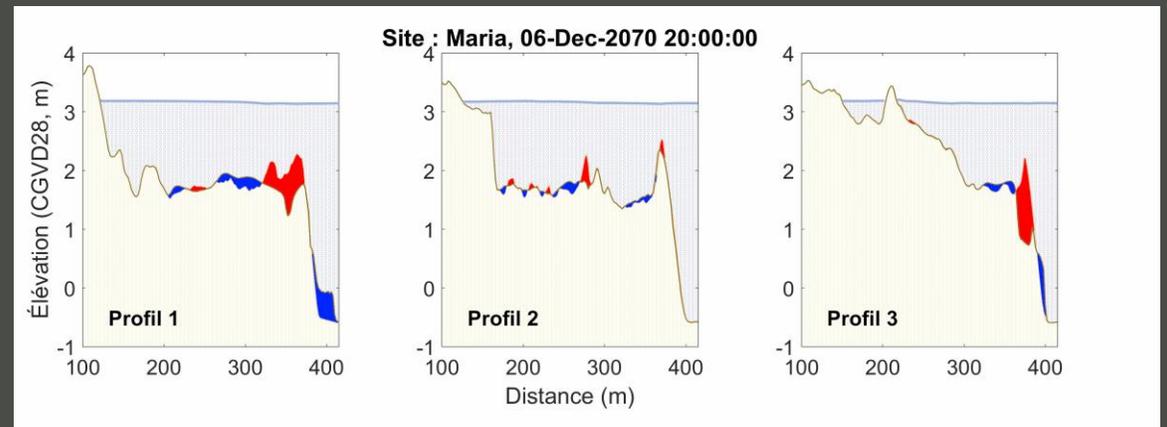
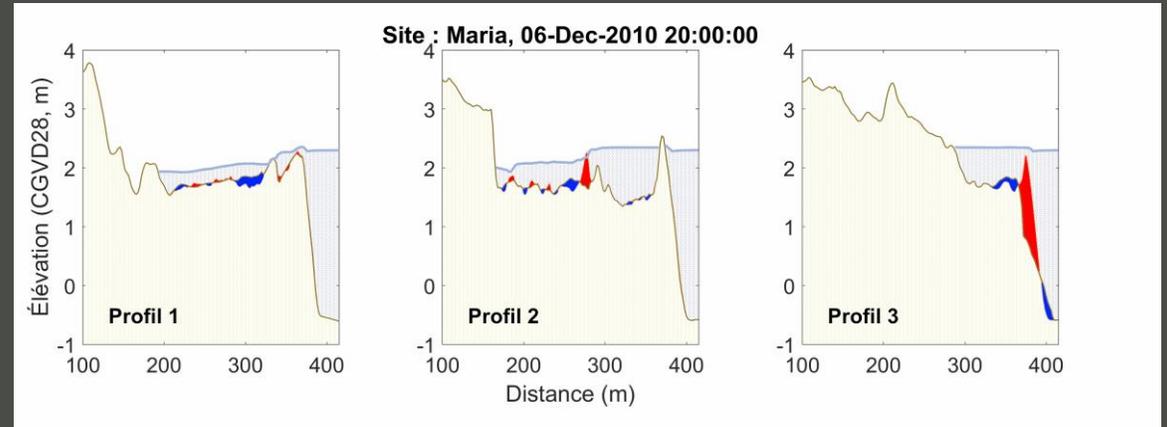
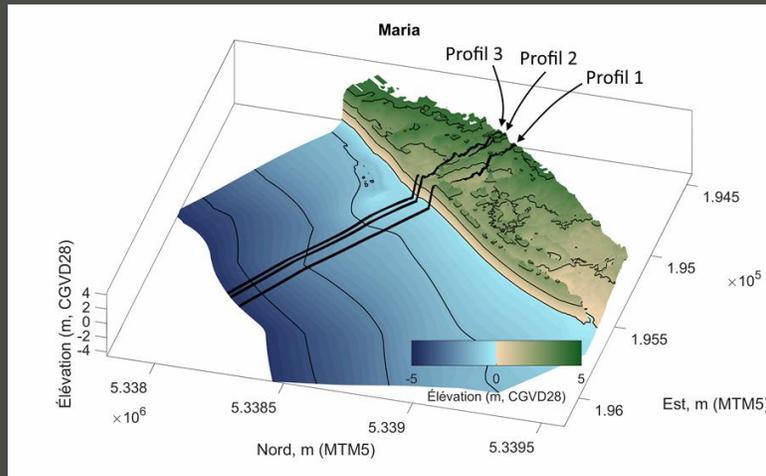
8) Modélisation de l'effet des tempêtes actuelles et futures sur les côtes basses meubles

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



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:

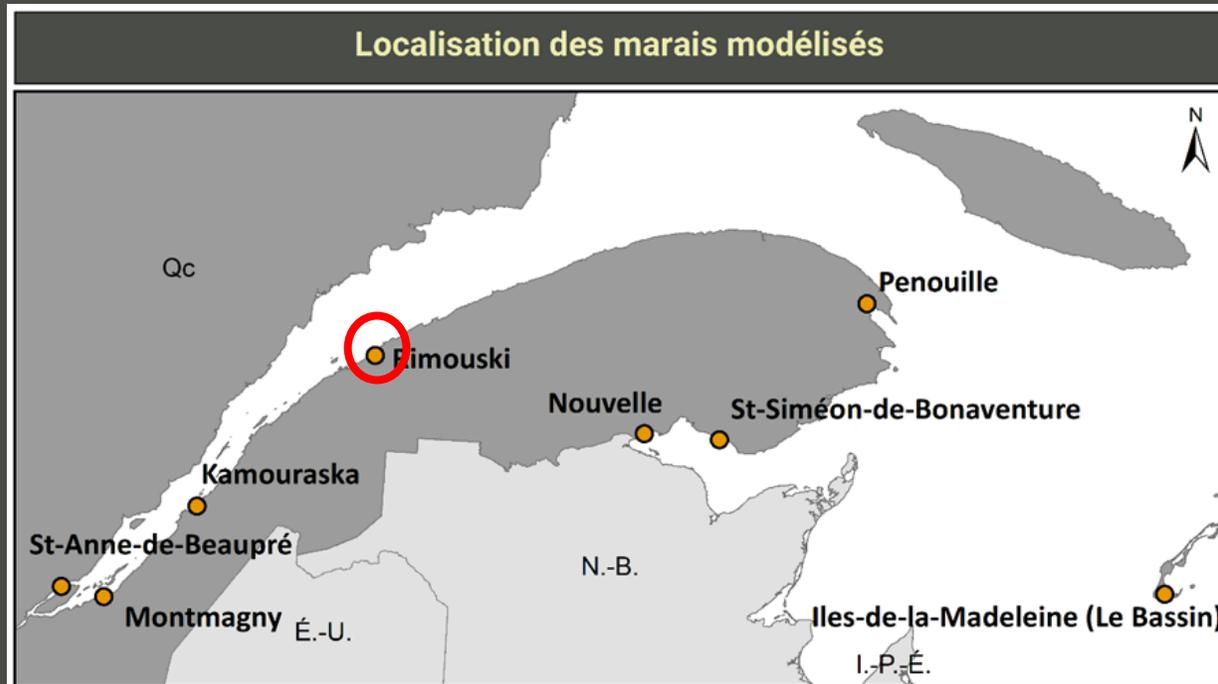
- Comprendre les effets de la hausse du niveau marin
- Sensibiliser les gestionnaires et les résidents côtiers
- Gestion des situations d'urgence actuelle et future (épaisseur d'eau + vitesse des courants)
- Avancées scientifiques



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).
- Outil efficace pour prédire l'évolution des marais maritimes dans un contexte de hausse du niveau marin.
- Modèle permet d'inclure les variations verticales de la croûte terrestre et les taux d'accrétion des marais.
- Ce n'est cependant pas un modèle hydrodynamique (le modèle assume que l'écosystème va migrer en fonction de la fréquence d'inondation).



- MRC de la Haute-Côte-Nord
 - 41,06 km de marais maritime (14,2%)
- MRC de Manicouagan:
 - 42,35 km de marais maritime (12,7%)

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

- Diversité des sites

Site	Superficie modélisée (ha)	Recouvrement par le schorre supérieur (%)	Marnage moyen (m)	Variation isostatique (mm/an)
Iles-de-la-Madeleine	1	87,0	0,6	-3,7
Nouvelle	110	81,0	1,9	-2,5
Saint-Siméon	13	99,2	1,3	-2,7
Penouille	23	67,2	1,6	-2,5
Rimouski	90	74,9	3,0	-0,5
Kamouraska	110	51,6	4,1	-0,06
Montmagny	591	85,5	4,8	+0,4
Sainte-Anne-de-Beaupré	457	71,5	5,0	+0,8

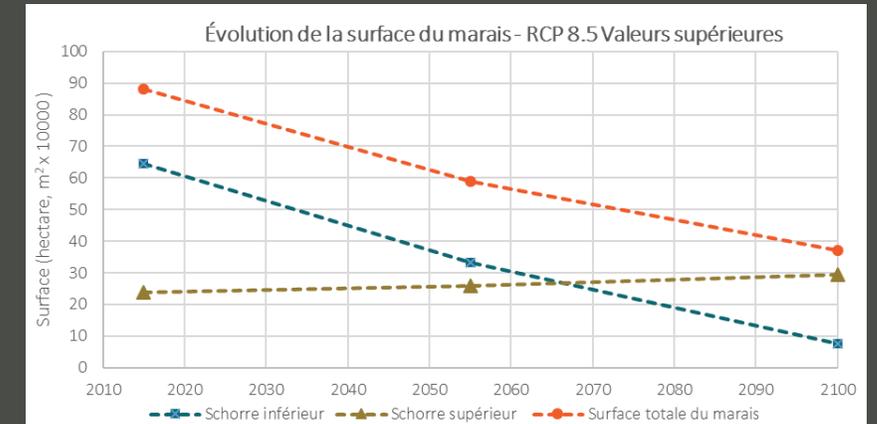
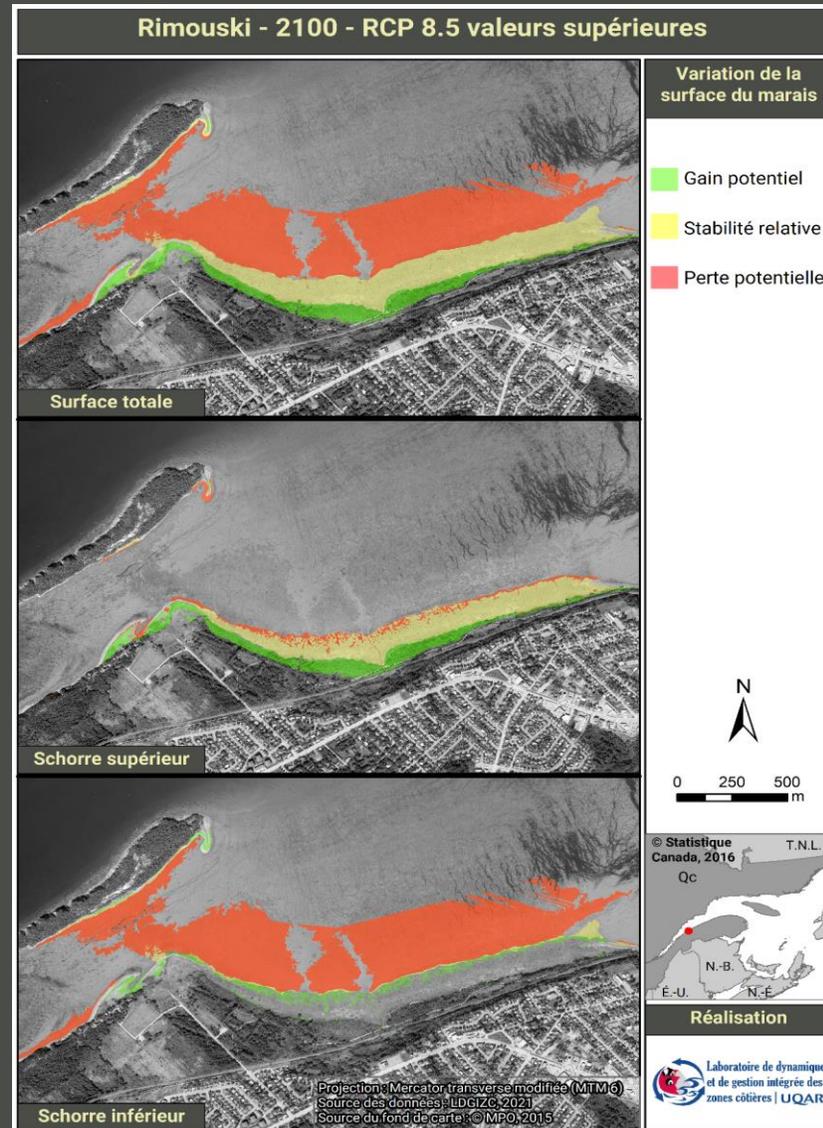
9) Modélisation de l'effet de la hausse du niveau de la mer sur les marais maritimes

- Rimouski



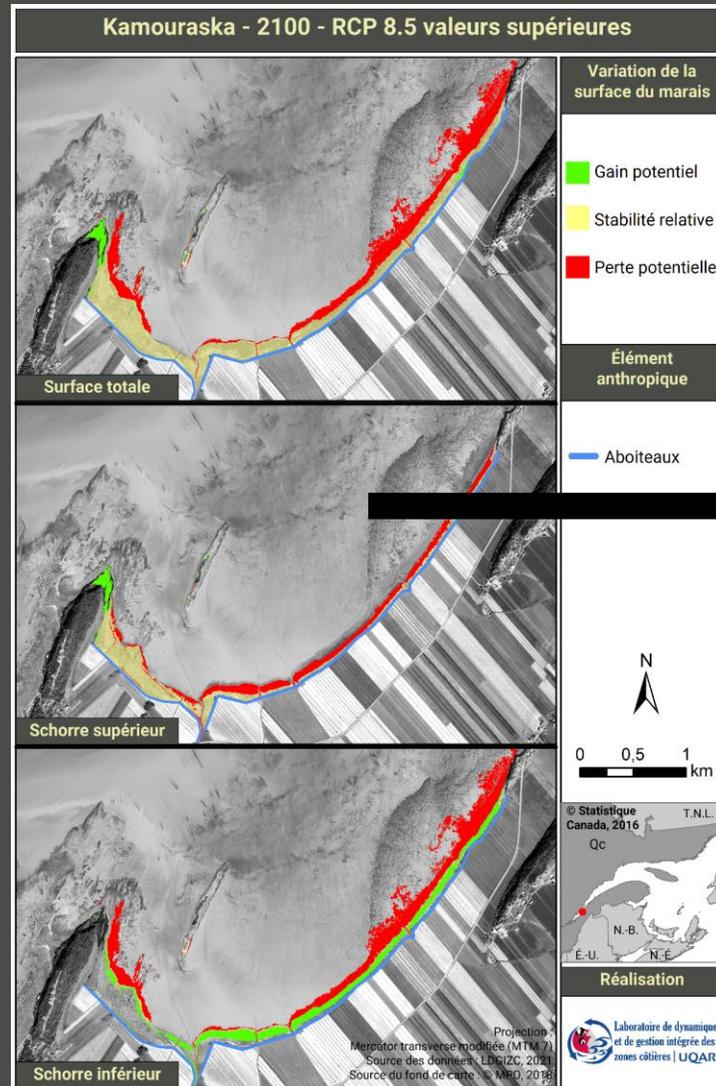
- Marais localisé entre la plage du Rocher Blanc à l'ouest et la plage de Nazareth à l'est
- Superficie d'environ 90 hectares
- Composé à 74,9 % de schorre inférieur

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



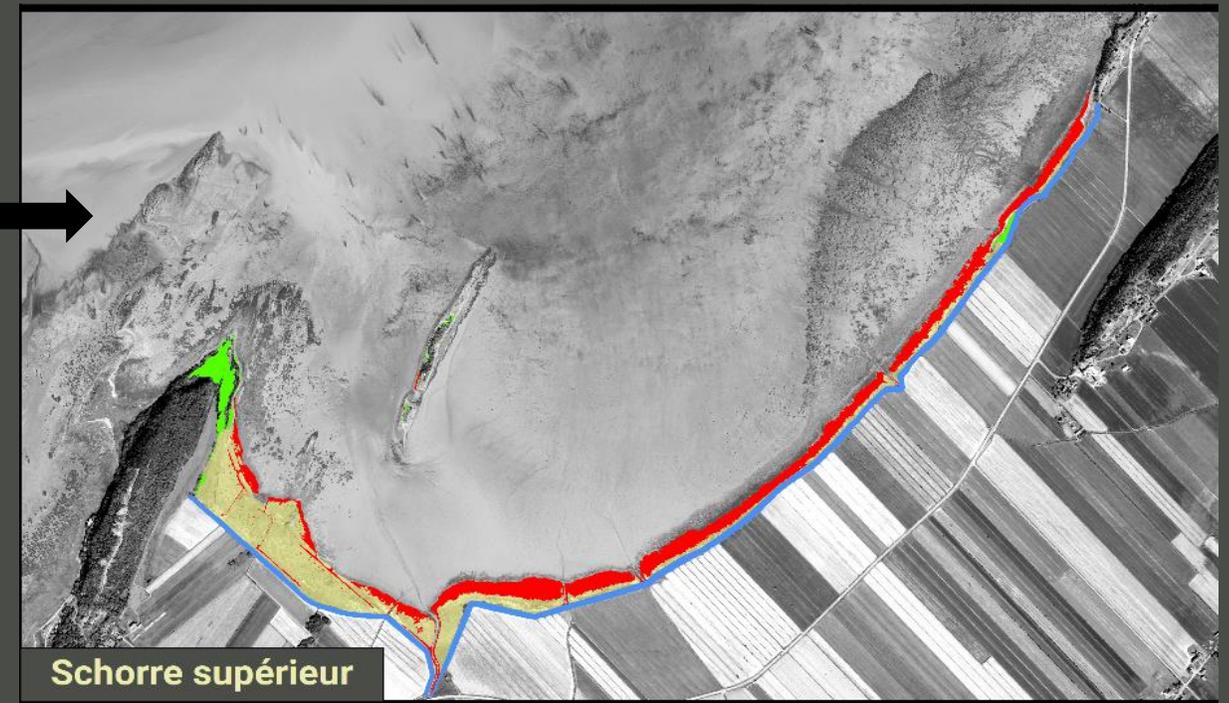
- Perte importante du schorre inférieur
- Espace disponible pour la migration du schorre supérieur

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'aboiteau
- Disparition 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 du portrait de Pointe-Lebel après la pause

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

- 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 + exemple 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

- 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
 - Comité ministériels
 - Comités locaux
- Échanges ponctuels
 - Urbanistes, aménagistes, dg municipaux, chargé.es de projets en environnement

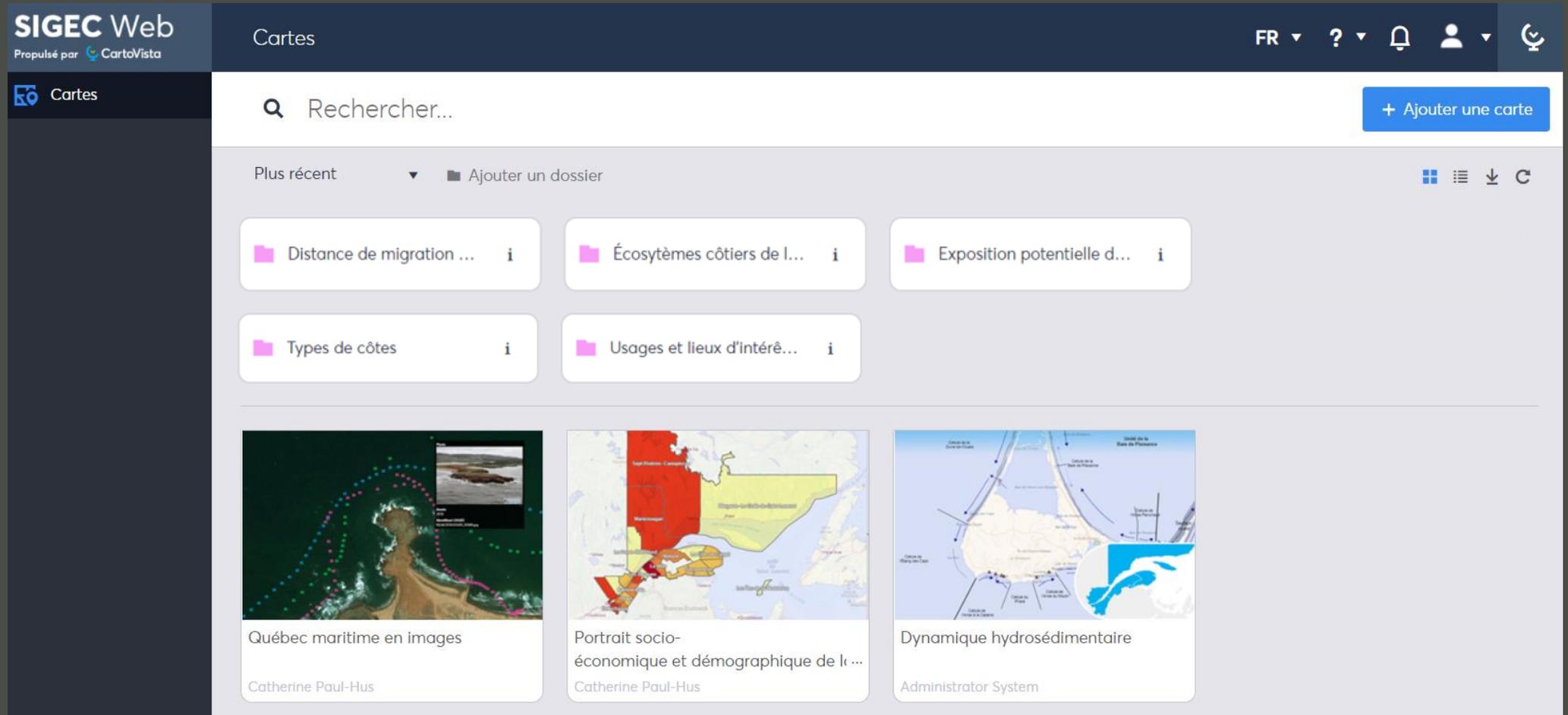
12) Accompagnement des acteurs de la zone côtière dans l'adaptation aux aléas côtiers

- 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



The screenshot displays the SIGEC Web portal interface. At the top left, the logo "SIGEC Web" is shown, with "Propulsé par CartoVista" below it. The main header area includes the word "Cartes" and navigation icons for language (FR), help (?), notifications, user profile, and a refresh icon. A search bar with the placeholder "Rechercher..." and a blue button labeled "+ Ajouter une carte" are positioned on the right. Below the search bar, there are options for "Plus récent" and "Ajouter un dossier". The main content area features five map thumbnails arranged in two rows. The first row contains three thumbnails: "Distance de migration ...", "Écosystèmes côtiers de l...", and "Exposition potentielle d...". The second row contains two thumbnails: "Types de côtes" and "Usages et lieux d'intérê...". Below these thumbnails, three larger map preview cards are visible. The first card is titled "Québec maritime en images" by Catherine Paul-Hus, showing a satellite-style map of the coast with colored overlays. The second card is titled "Portrait socio-économique et démographique de l..." by Catherine Paul-Hus, showing a map of the Gulf of St. Lawrence region with colored zones. The third card is titled "Dynamique hydrosédimentaire" by Administrator System, showing a map of the Gulf of St. Lawrence 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 for the 'Côte-Nord' region, specifically focusing on 'Exposition potentielle des infrastructures'. The map shows a coastal area with buildings and roads, overlaid with colored markers indicating exposure levels. A scale bar indicates 150 meters and a scale of 1:6 798.

Tableau des données (Bâtiment)

Identifiant unique	Classe d'utilisation	Vitesse de déplace...	Recul évènementie...	Distance d'expositi...	Année de référence	Classe d'exposition
MIN_AjoutManuel_1650	Inconnu	-	0,00	107,73	2016	exposition indéfinie
MIN_980258354246831...	Résidentielle	-0,56	-15,00	60,47	2017	2070-2099
MIN_9803511729903380...	Résidentielle	-	-24,60	86,39	2016	exposition indéfinie
MIN_9803511729911370...	Inconnu	-	-24,60	119,08	2016	exposition indéfinie
MIN_AjoutManuel_1651	Inconnu	-	0,00	141,18	2016	exposition indéfinie
MIN_9803511738030420...	Résidentielle	-	-24,60	96,75	2016	exposition indéfinie
MIN_980258354231035...	Résidentielle	-0,56	-15,00	79,71	2017	non exposé d'ici 2099
SRI_AjoutManuel_3829	Résidentielle	-	-24,60	68,49	2017	exposition indéfinie

Légendes :

- Photographie oblique:** 2010, 2017
- Bâtiment:**
 - actuellement exposé
 - 2020-2029
 - 2030-2039
 - 2040-2049
 - 2050-2059
 - 2060-2069
 - 2070-2099
 - non exposé d'ici 2099
 - exposition indéfinie
- Route:**
 - actuellement exposé
 - 2020-2029
 - 2030-2039
 - 2040-2049
 - 2050-2059
 - 2060-2069
 - 2070-2099
 - non exposé d'ici 2099
 - exposition indéfinie
 - Route détruite

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

SIGEC Web
Populé par CartoVista

Tableau de bord - Écosystèmes côtiers

Retour à la carte de sélection

Bonaventure

Écosystèmes côtiers de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent

Les écosystèmes côtiers sont importants au maintien de services écologiques, aux processus biologiques et au bien-être des populations côtières. De plus, ils participent à la réduction de la vulnérabilité aux aléas côtiers, notamment par la dissipation de l'énergie des vagues.

Ainsi une cartographie des écosystèmes côtiers du Québec maritime a été dressée, sur près de 4 200 km de côtes afin de réaliser le premier portrait d'ensemble détaillé des différents écosystèmes, de leur diversité et de leur répartition. Cette cartographie a été réalisée dans le cadre du Projet Résilience côtière du LDGIZC (UQAR) en collaboration avec Pêches et Océans Canada, dans le cadre de son volet Planification pour une intervention environnementale intégrée (PIE) du [Plan de Protection des Océans \(PPO\)](#).

Méthodologie

La caractérisation des écosystèmes côtiers a été effectuée par photo-interprétation dans un système d'information géographique (SIG) à partir d'images aériennes. Une campagne de terrain a aussi permis d'effectuer des validations.

La zone cartographiée s'étend de la côte vers le large sur une distance minimale de 500 m, incluant l'estran et la zone infralittorale peu profonde. La cartographie est réalisée pour être visualisée à une échelle de 1 : 4 000.

Des polygones ont été créés de manière semi-automatique. Puis, chacun a été caractérisé grâce à l'imagerie aérienne infrarouge et aux images aériennes obliques hélicoptérées du LDGIZC (2017 à 2019). En complément, des données terrain, un modèle d'élévation numérique (LIDAR), des données marégraphiques et d'autres rapports scientifiques ont pu être utilisés. La caractérisation s'attarde notamment à la végétation (type et pourcentage de recouvrement), au substrat, à l'anthropisation et à la présence d'éléments géomorphologiques. Pour être cartographié, chaque polygone doit avoir une superficie minimale de 500 m² dans le haut estran ou de 1 000 m² dans les autres étagements.

74,50 km ² Superficie des écosystèmes côtiers dans la zone sélectionnée	33 Nombre d'écosystèmes côtiers	1,68 km ² Superficie des marais (schorre supérieur et inférieur)
9,30 km ² Superficie des herbiers de zostère marine (couverture végétale de plus de 25%)	24,44 km ² Superficie des herbiers de macro-algues (couverture végétale de plus de 25%)	106 Nombre d'éléments anthropiques

Impression

Cartographie par photointerprétation

Relevés terrain

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.

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)
 - Trois séances d'assistance technique (questions-réponses) : 10 novembre, 24 novembre et 8 décembre 2021 (13h30-15h00)
 - Toutes les formations seront enregistrées et disponibles ultérieurement
- 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 web 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