

ATELIER FINAL

PROJET RÉSILIENCE CÔTIÈRE



MRC de Charlevoix et
Charlevoix-Est
18 novembre 2021
8h30 à 12h - Zoom

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

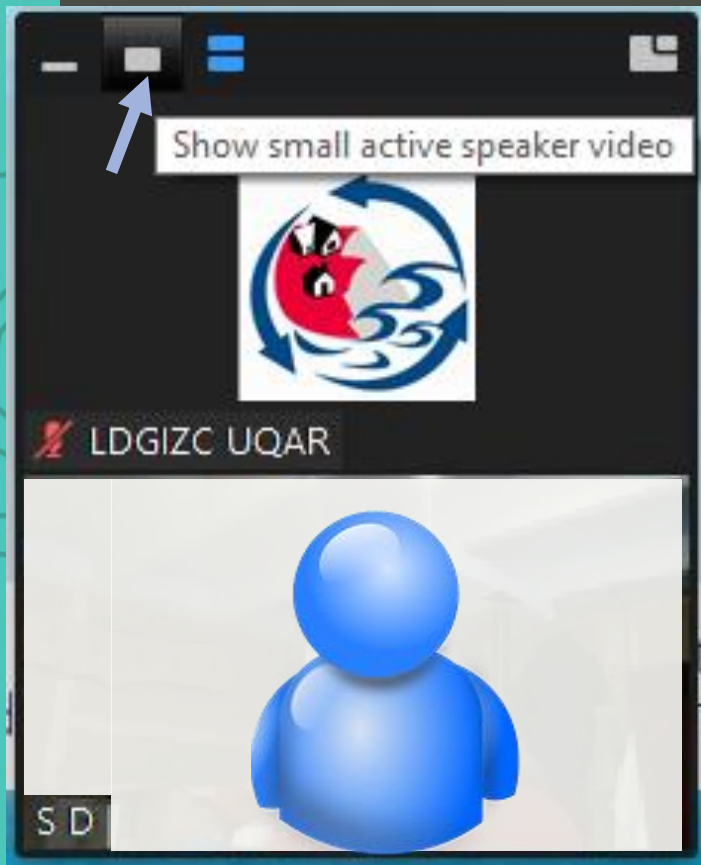


Ordre du jour

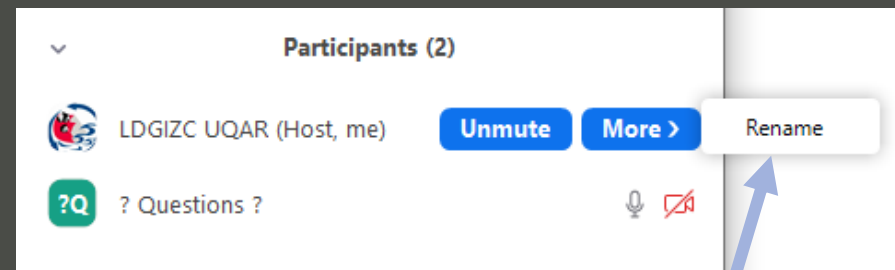
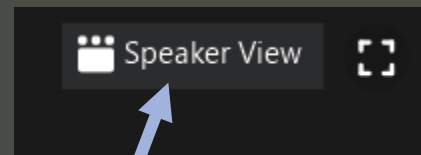
	ACTIVITÉ
8h30	Mot de bienvenue et programme de la matinée
8h40	Mot du MELCC
8h45	Présentation des résultats des chantiers 1 à 6 du projet RC
10h00	Pause
10h15	Présentation des résultats des chantiers 7 à 12 du projet RC
11h15	Questions
11h45	Retour et suite du projet
12h00	Fin



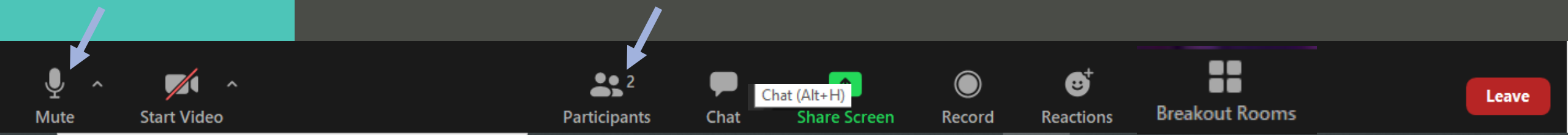
Technicalités



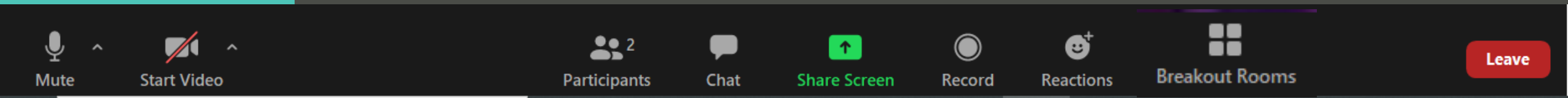
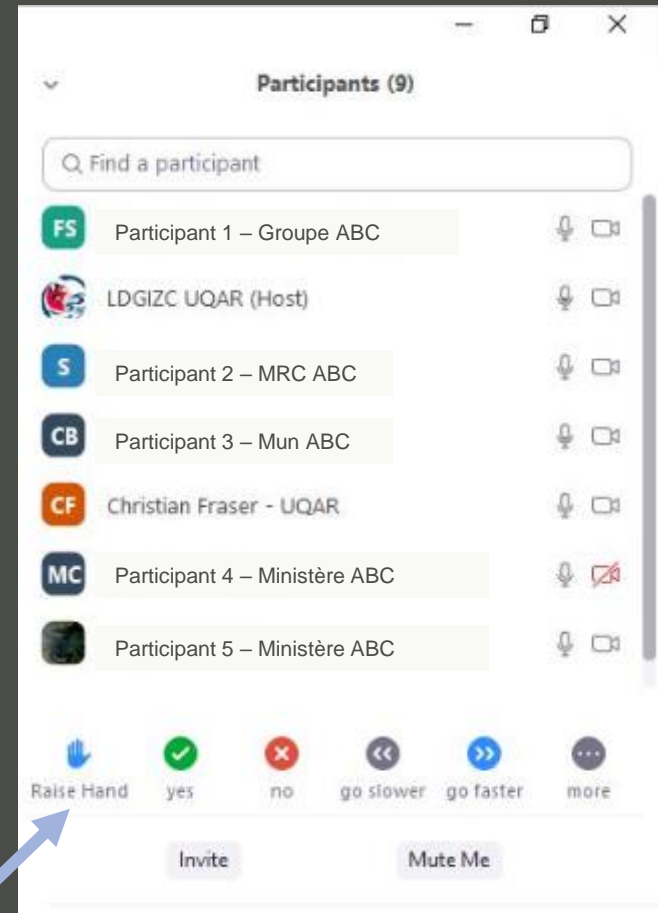
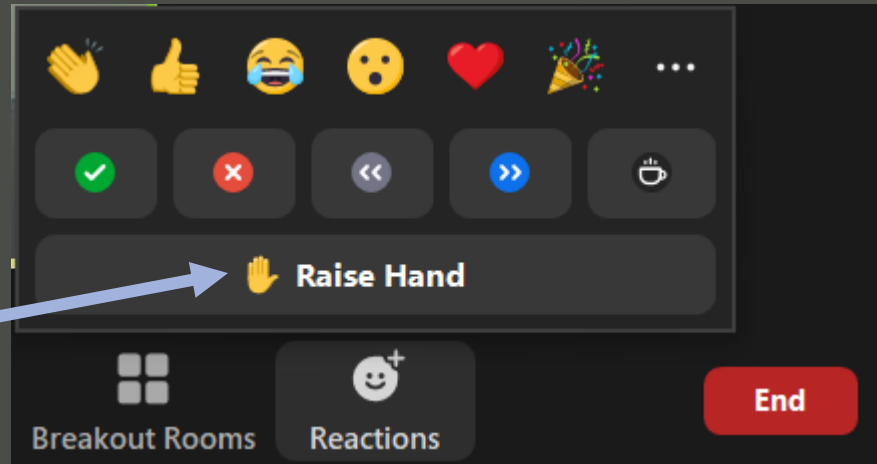
ou



Prénom Nom, Organisme

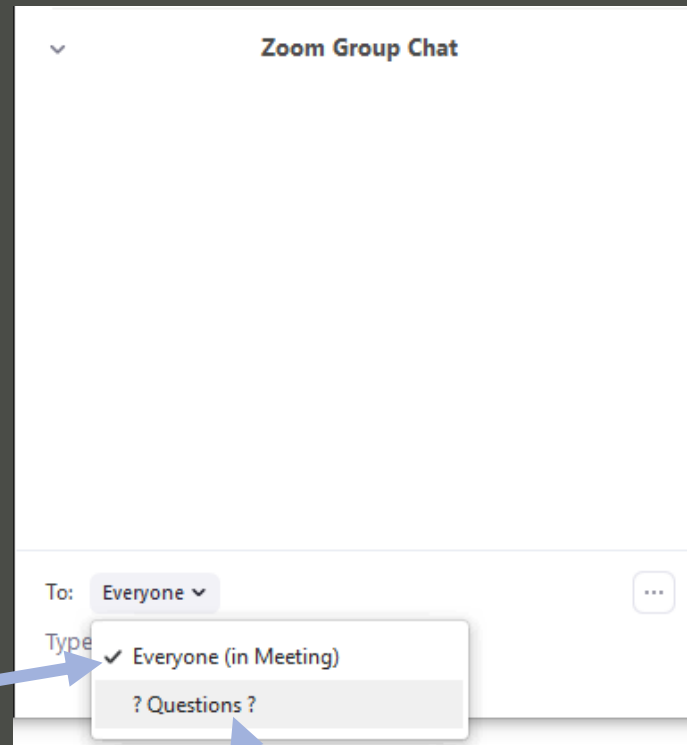


Technicalités



Nous contacter

Durant la rencontre ?

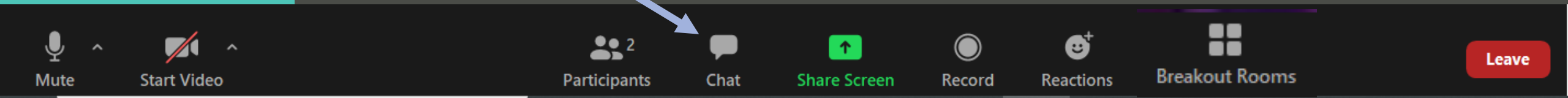


Scientifiques

Technique - zoom

Après la rencontre ?

→ resilience-cotiere@uqar.ca



Mot du ministère

Guillaume Jeanmoye-Turcotte

Géomorphologue, M. Sc. Géogr., M. Sc. Eau, DEH



Le LDGIZC et la Chaire de recherche en géoscience côtière tiennent à remercier le gouvernement du Québec pour le financement de ce projet qui rejoint les objectifs du Plan pour une économie verte 2030

Québec 



Susan Drejza

Géographe,
Coordonnatrice du projet Résilience côtière





Christian Fraser

Géographe,
Coordonnateur du projet Résilience côtière





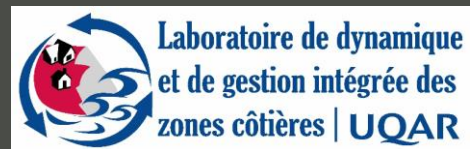
Projet Résilience côtière

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

Atelier final

18 novembre 2021

MRC de Charlevoix et Charlevoix-Est

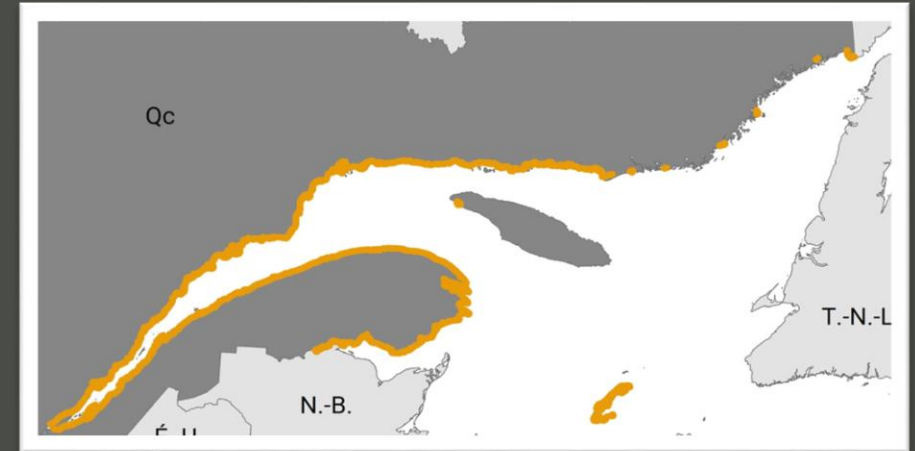


CHAIRE DE RECHERCHE
EN GÉOSCIENCE CÔTIÈRE

UQAR

Grandes lignes du projet Résilience côtière

- 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	CHA, CHE
→ Cartographie des zones sensibles à la submersion	CHA, CHE
→ Carte d'exposition des bâtiments et infrastructures à l'érosion	CHA, CHE
→ Carte d'exposition des bâtiments et infrastructures à la submersion	CHA, CHE
→ Fiches d'information sur les aléas et les risques	CHE
→ Présentation d'études de cas (aménagement, ouvrages de protection, etc.)	CHA
→ Guide des bonnes pratiques en milieu côtier (adapté localement)	CHA
→ Plan de gestion côtière	CHA
→ Outils de concertation publique au sujet de la conservation du chemin de fer	CHE



Méthodologie en cours



Méthodologie en cours

Données de base
Tableau de bord SIGEC

Doct. P. Sauvé
Guide sur les ouvrages (MSP)
Rapport sur les recharges de plage (MSP)

Données de base

Données de base
SIGEC Web

Non réalisé

Synthèse des plans d'action

	Outils prioritaires demandés – Axe 2 (écosystèmes)	MRC
➔	Cartographie des écosystèmes prioritaires pour la conservation (vulnérabilité)	CHA
➔	Outils pour identifier les écosystèmes côtiers prioritaires pour la conservation (selon des critères économiques, sociaux et environnementaux)	CHE
➔	Guichet unique (réglementation et information disponible sur les écosystèmes)	CHA
➔	Guide de bonnes pratiques en milieu côtier	CHA
➔	Plan de gestion des écosystèmes côtiers (portrait du territoire, enjeux, vision, plan d'action)	CHA
➔	Analyses coûts-avantages de la conservation des écosystèmes	CHE

✓ Cartographie complète ZIP

Cartographie complète ZIP (FRC)

Bottin des ressources (site web du LDGIZC)

Données de base ZIP

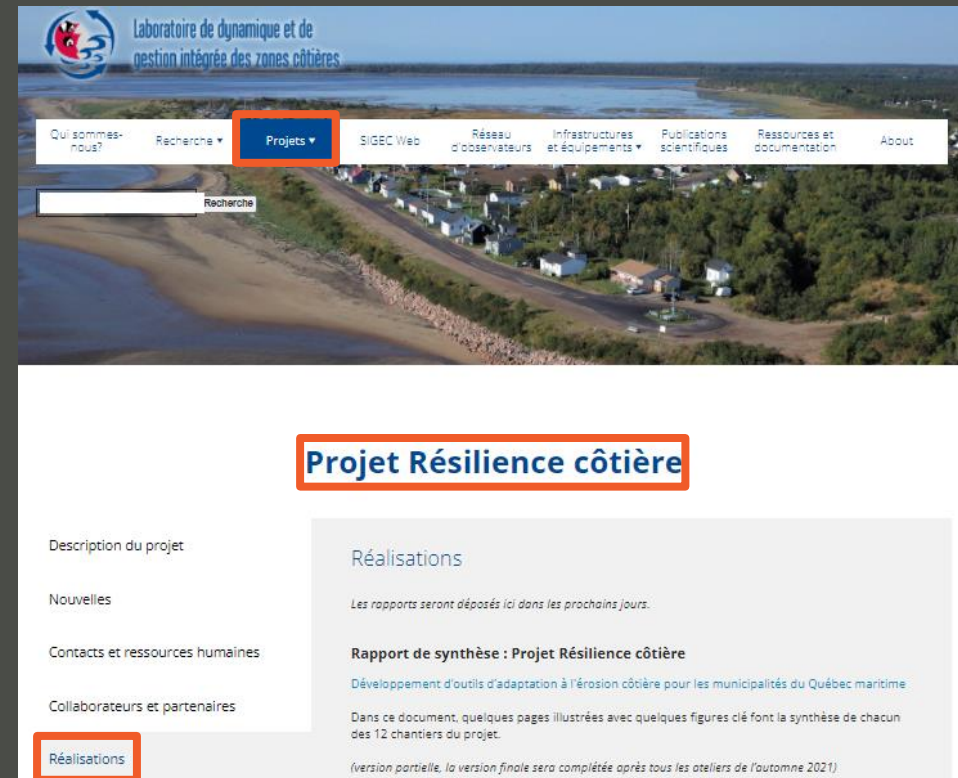
Cartographie complète
Données de base
Comité ZIP

Données de base
Projet PANACÉES

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. 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 displayed in a blue box. Underneath, there are sections for 'Description du projet', 'Nouvelles', 'Contacts et ressources humaines', and 'Collaborateurs et partenaires'. The 'Réalizations' section is highlighted, containing 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.

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

=

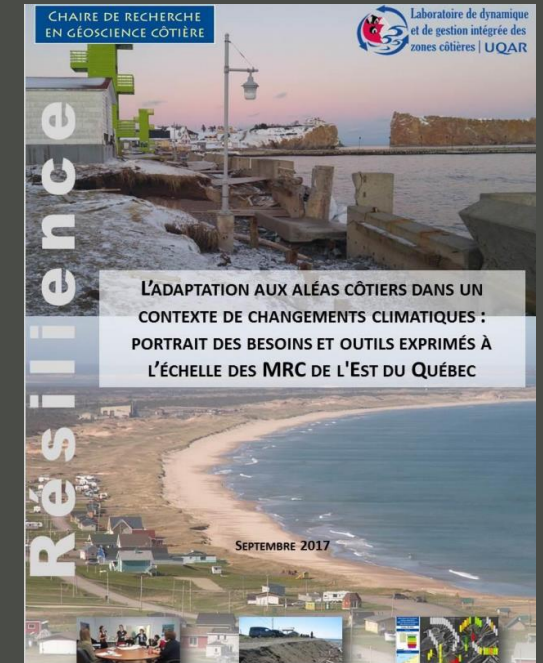
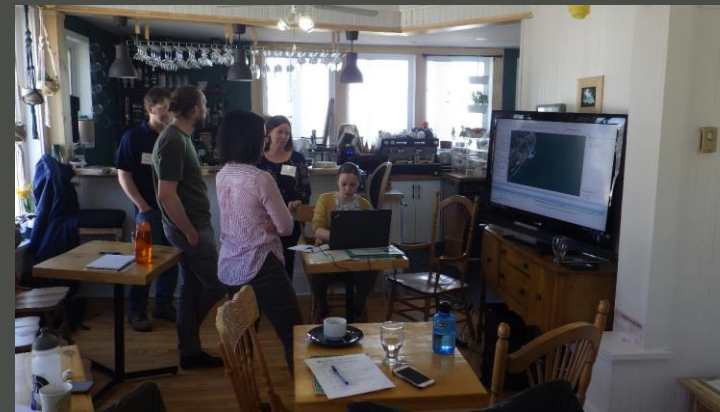
Données à haute
résolution sur un
grand territoire

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

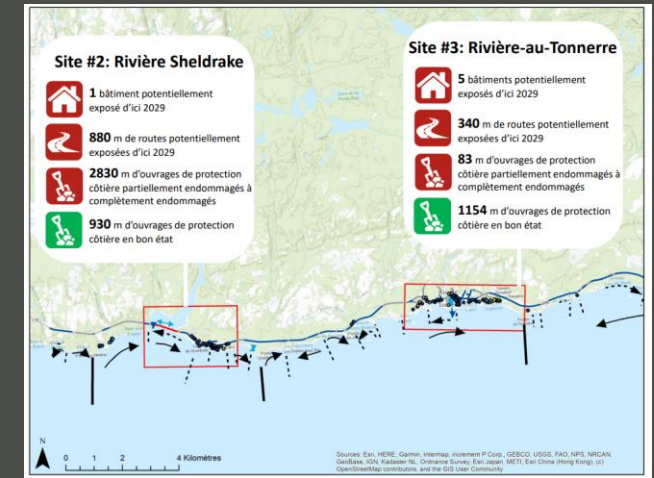
- Présentation du portrait des connaissances (changements climatiques, aléas, enjeux et écosystèmes côtiers)
- Identification des besoins et des outils en matière d'adaptation (rapport publié)
- Cartographie interactive sur les usages
- Atelier sur les perceptions et connaissances des mesures d'adaptations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



Marais maritime

Oie des neiges
Grand héron
Bruant de Nelson
Canard noir
Canard colvert
Sarcelle d'hiver

Spartine alterniflora
Spartine glauca
Jonc de la baie
Carex acutiflorus
Verge d'or toujours verte
Glaucocystis peruviana
Tropicale maritime
Salicornia de Virginie
Scirpe d'Amérique

Epinoche à trois épinnes
Anguille d'Amérique
Eperlan arc-en-ciel
Poulamon atlantique
Saumon
Bar rayé

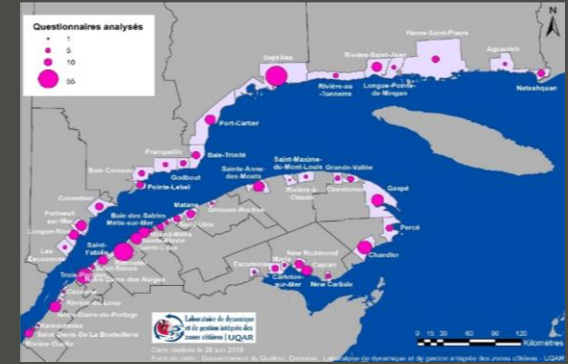
Usages et Services écologiques

Services de support et habitats Aire d'alimentation Habitat faunique Présence d'espèces fauniques		Services d'approvisionnement Chasse Cueillette Piégeage	
Services de régulation Purification de l'eau Puits de carbone Réduction de l'impact des tempêtes		Services culturels Ornithologie Recherche et éducation Activités nautiques	

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

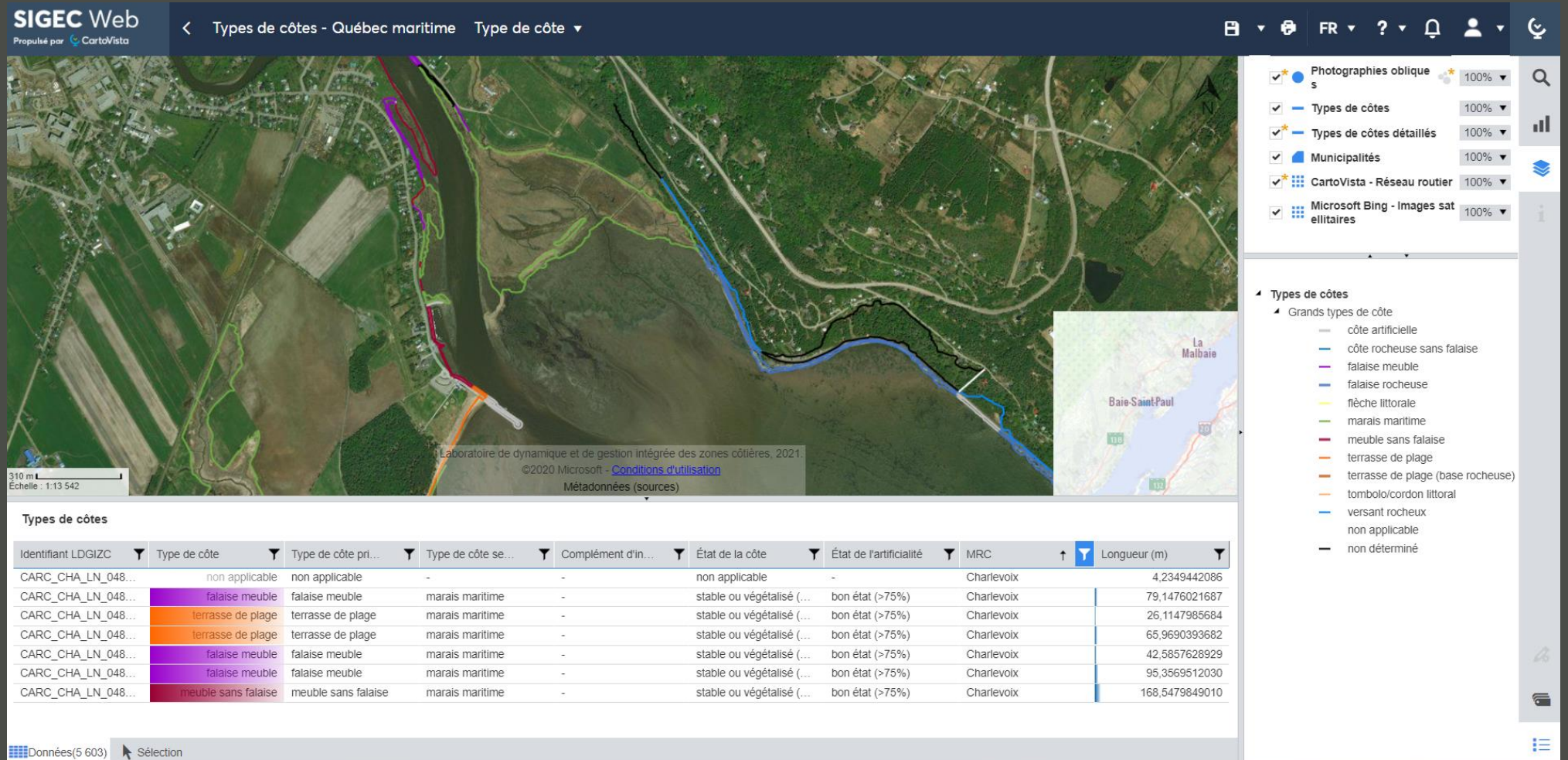
Utile pour:

- 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, Steve Dugas, Christian Fraser et Susan Drejza



Exemple Baie-Saint-Paul, au niveau de l'embouchure de la rivière du Gouffre

2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

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

SIGEC Web
Propulsé par CartoVista

Types de côtes - Québec maritime 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%

310 m
Échelle : 1:13 542

Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée
©2020 Microsoft - Conditions d'usage
Métadonnées (sources)

Baie-Saint-Paul

Données(5 603) Sélection

Identifiant LDGIZC	Type de côte	Type de côte pri...	Type de côte se...	Complément d'in...
CARC_CHA_LN_048...	non applicable	non applicable	-	-
CARC_CHA_LN_048...	falaise meuble	falaise meuble	marais maritime	-
CARC_CHA_LN_048...	terrasse de plage	terrasse de plage	marais maritime	-
CARC_CHA_LN_048...	terrasse de plage	terrasse de plage	marais maritime	-
CARC_CHA_LN_048...	falaise meuble	falaise meuble	marais maritime	-
CARC_CHA_LN_048...	falaise meuble	falaise meuble	marais maritime	-
CARC_CHA_LN_048...	meuble sans falaise	meuble sans falaise	marais maritime	-

Exemple Baie-Saint-Paul, au niveau de l'embouchure de la rivière du Gouffre

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



Code	Description	Définition proposée	Note méthodologique
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 suffire 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'éboulis, 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 brise-lames)	
ND	Non déterminé	Segment où il est impossible de déterminer le type de côte à partir des données disponibles.	Souvent utilisée pour les falaises mortes en arrière côte.
REM	Remblai	Le type de côte "remblai" s'applique quand l'ajout de matériel a engendré une avancée du domaine terrestre vers la mer ou que la présence de remblai empêche de distinguer le type de côte naturelle. Ces côtes sont souvent artificialisées pour maintenir le remblai en place.	
RSF	Rocheuse sans falaise	La côte rocheuse sans falaise présente une pente douce ou un escarpement peu élevé (< 1,5 m). Elle peut être composée de roches sédimentaires, métamorphiques ou ignées. L'escarpement peut être façonné principalement par les processus d'érosion hydrodynamiques, de météorisation ou glaciais.	
TP	Terrasse de plage	Les terrasses de plage sont des zones d'accumulation de sable, de gravier ou de galets formant une surface plane. Certaines ont été mises en place par les vagues et les courants côtiers lors de la dernière période post-glaciaire, d'autres durant les périodes récente et actuelle. Le replat, très rarement submergé par les marées, est généralement végétalisé et peut être affecté par l'activité éolienne. Sa partie frontale peut être bordée par un talus d'érosion de moins de 1,5 m de hauteur (microfalaise). La terrasse de plage peut être suivie, à l'arrière-plage ou à l'arrière-côte, d'une falaise morte, ou encore d'une surface	La micro-falaise peut atteindre 2 à 3 mètres de haut dans certains grands systèmes de terrasse de plage de la Côte-Nord.
TP-BR	Terrasse de plage (base rocheuse)	Les terrasses de plage à base rocheuse résultent du même processus de formation que les terrasses de plage et présentent les mêmes caractéristiques, mais reposent sur un affleurement rocheux présent à l'endroit de la ligne de rivage.	
TO	Tombolo	Les tombolos sont des accumulations basses de sable, de gravier ou de galets qui relient un point généralement rocheux à la côte. Ils sont formés par la convergence de dérivés littorales associées à la	

- Métadonnées détaillées

2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

- MRC de Charlevoix

SIGEC Web
Propulsé par CartoVista

Tableau de bord - Types de côtes

Retour à la carte de sélection

Charlevoix

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](#).

11
Nombre de types de côtes

96,47 km
Linéaire côtier continu

44,90 km
Longueur de côtes artificialisées

23,61 km
Longueur de côtes présentant des signes d'érosion (moins de 75% de végétation)

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
 - non déterminé

Type de côte
falaise rocheuse

État de la côte
stable ou végétalisée (+75%)

Présence d'artificialité
oui

Longueur
41,0002084665 m

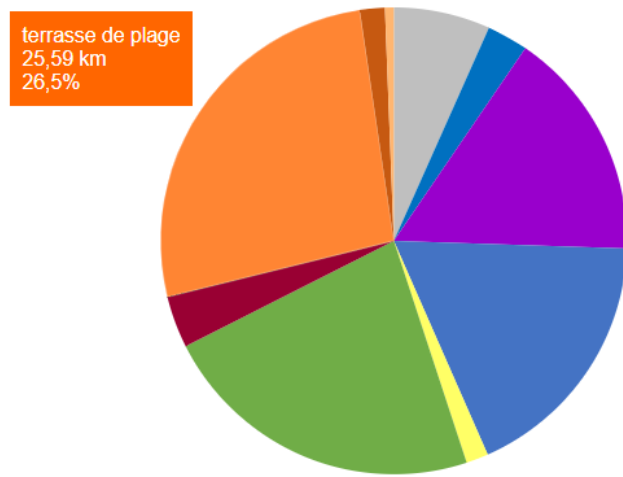
Ligne statistique
oui

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

2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

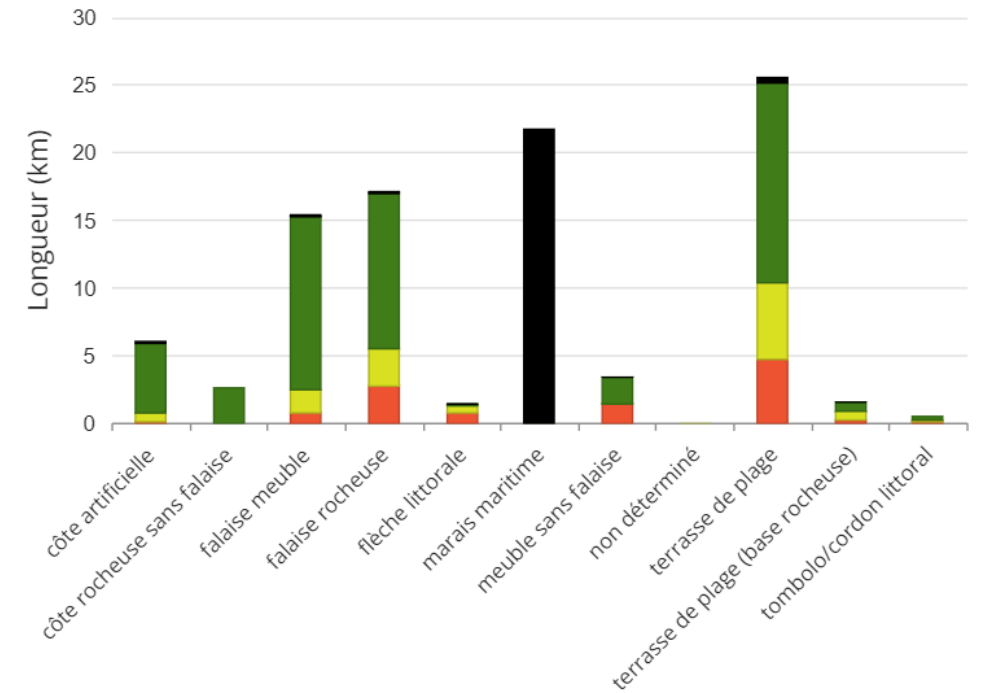
- MRC de Charlevoix - Statistiques - Graphiques

Grands types de côtes



— côte artificielle — côte rocheuse sans falaise — falaise meuble — falaise rocheuse
 — flèche littorale — marais maritime — meuble sans falaise — non déterminé
 — terrasse de plage — terrasse de plage (base rocheuse) — tombolo/cordon littoral

Type et état de la côte

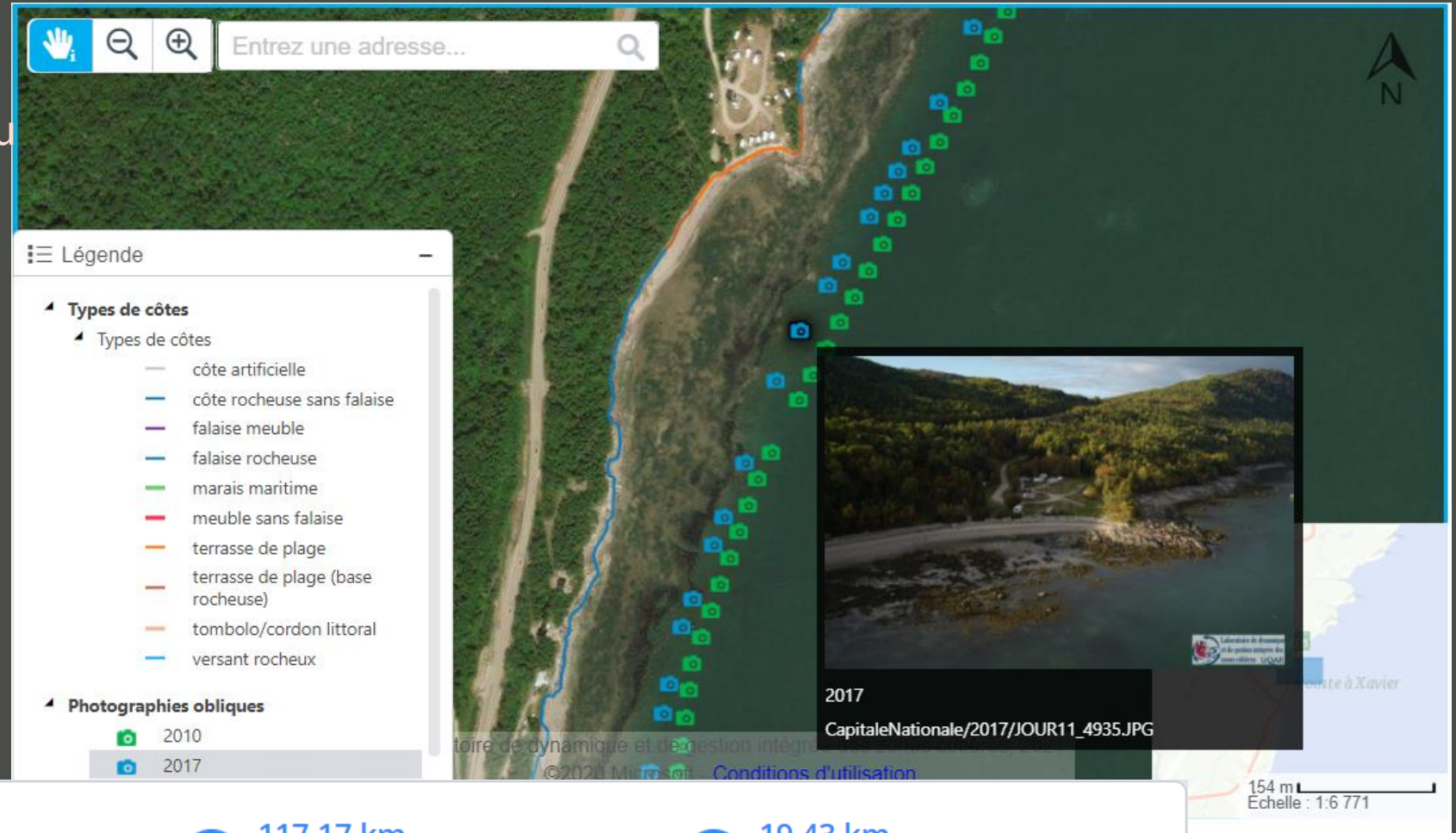


— active ou vive (- de 25% végétalisé) — semi-végétalisé (entre 25 et 75%)
 — stable ou végétalisé (+75%) — non applicable

2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

- MRC de Charlevoix-Est

Exemple Saint-Siméon, au niveau du camping Lévesque



10
Nombre de types de côtes

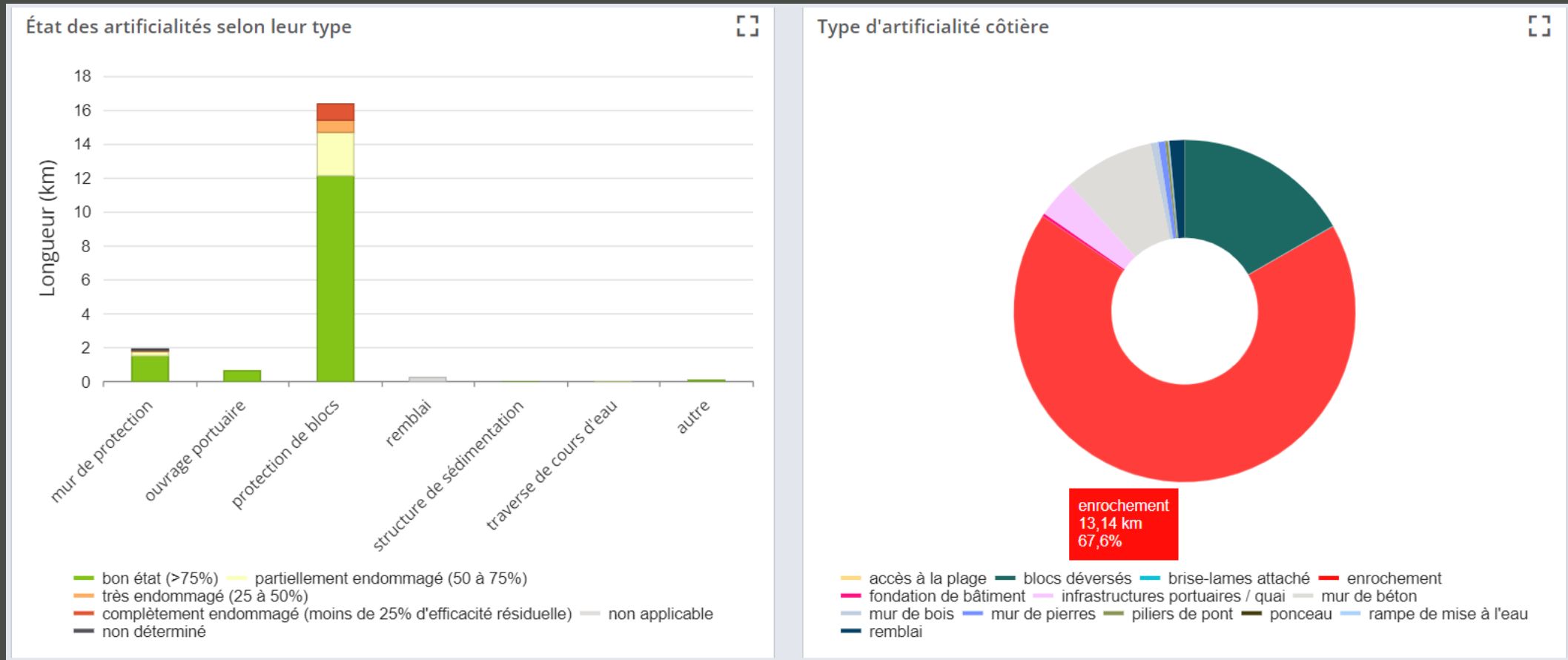
117,17 km
Linéaire côtier continu

19,43 km
Longueur de côtes artificialisées

14,01 km
Longueur de côtes présentant des signes d'érosion
(moins de 75% de végétation)

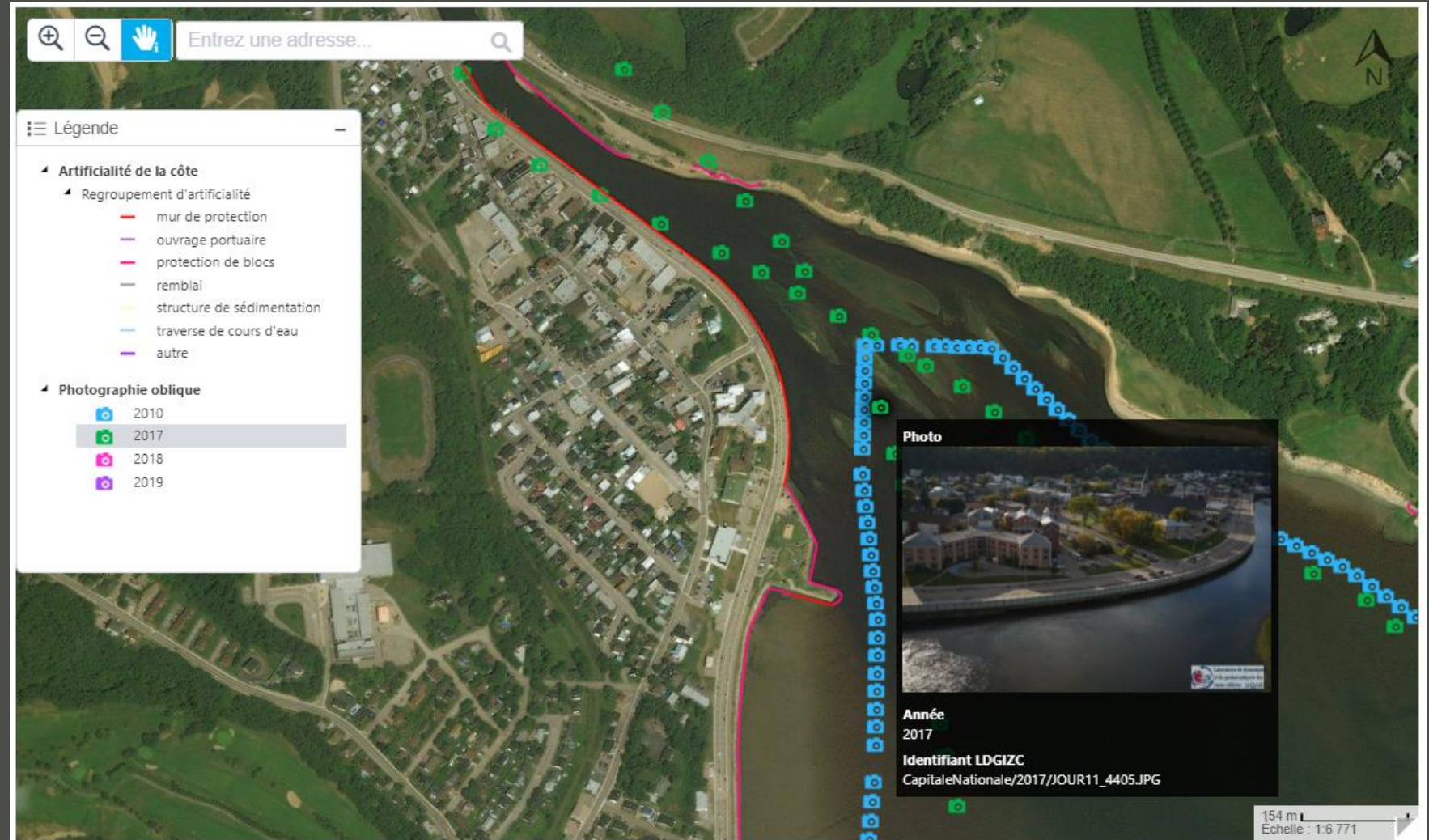
2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

- MRC de Charlevoix-Est - Statistiques - Graphiques



2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

- Tableau de bord spécifique sur les types de protection côtière

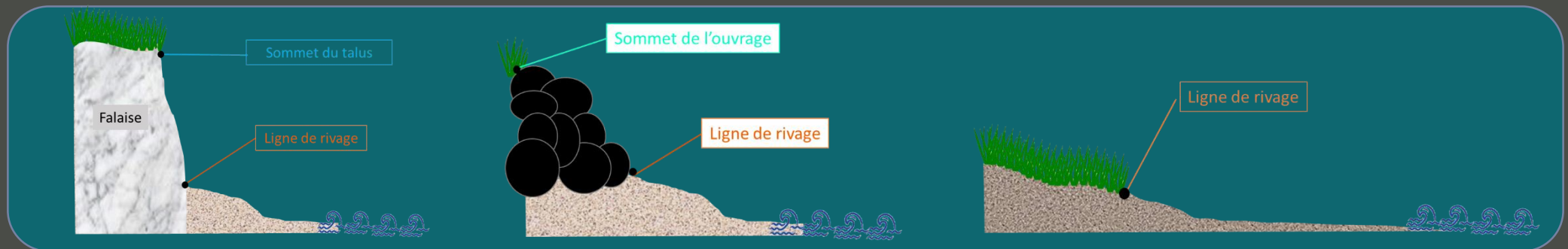


Exemple La Malbaie – Charlevoix-Est

2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

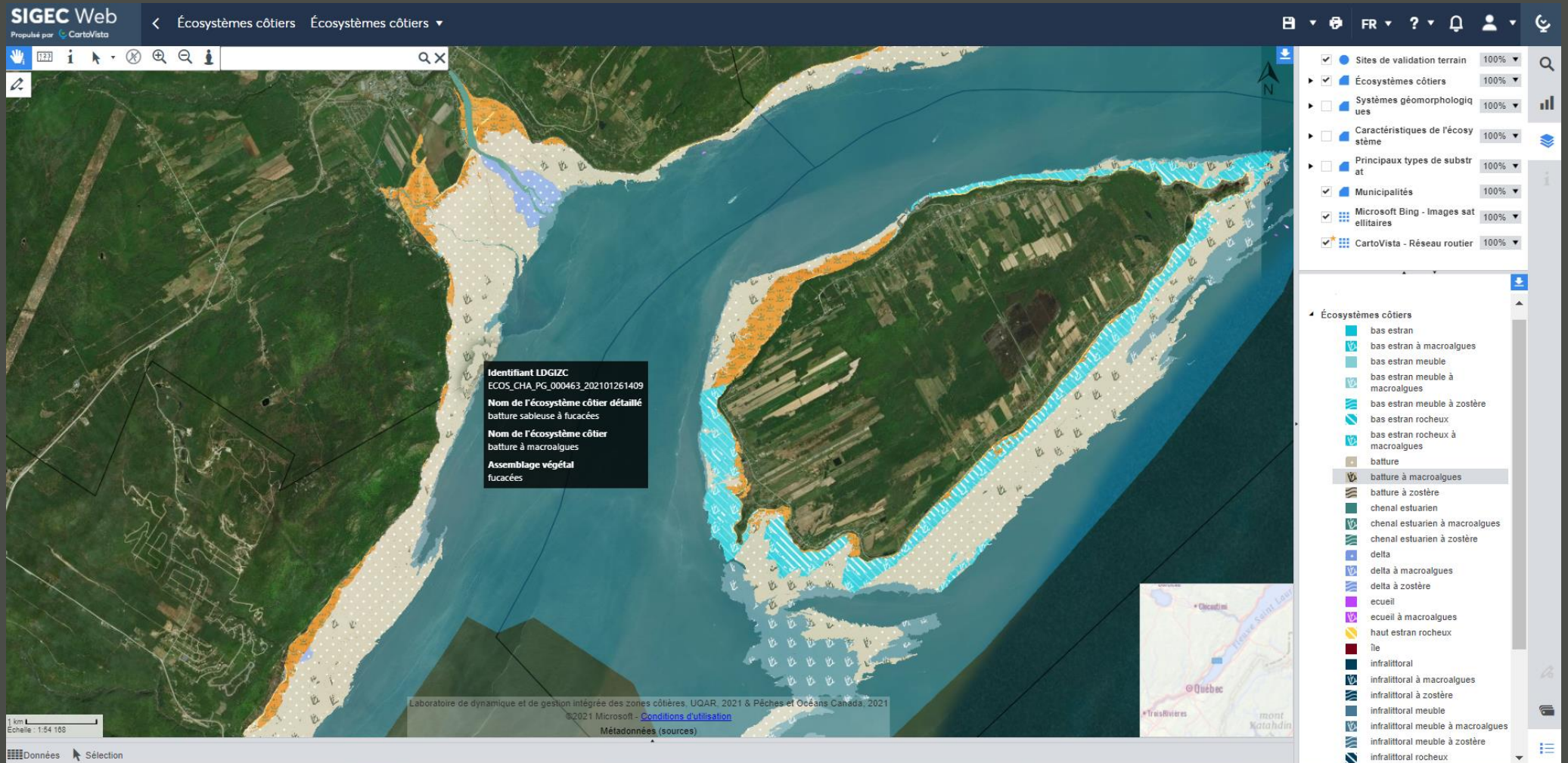
Utile pour:

- 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



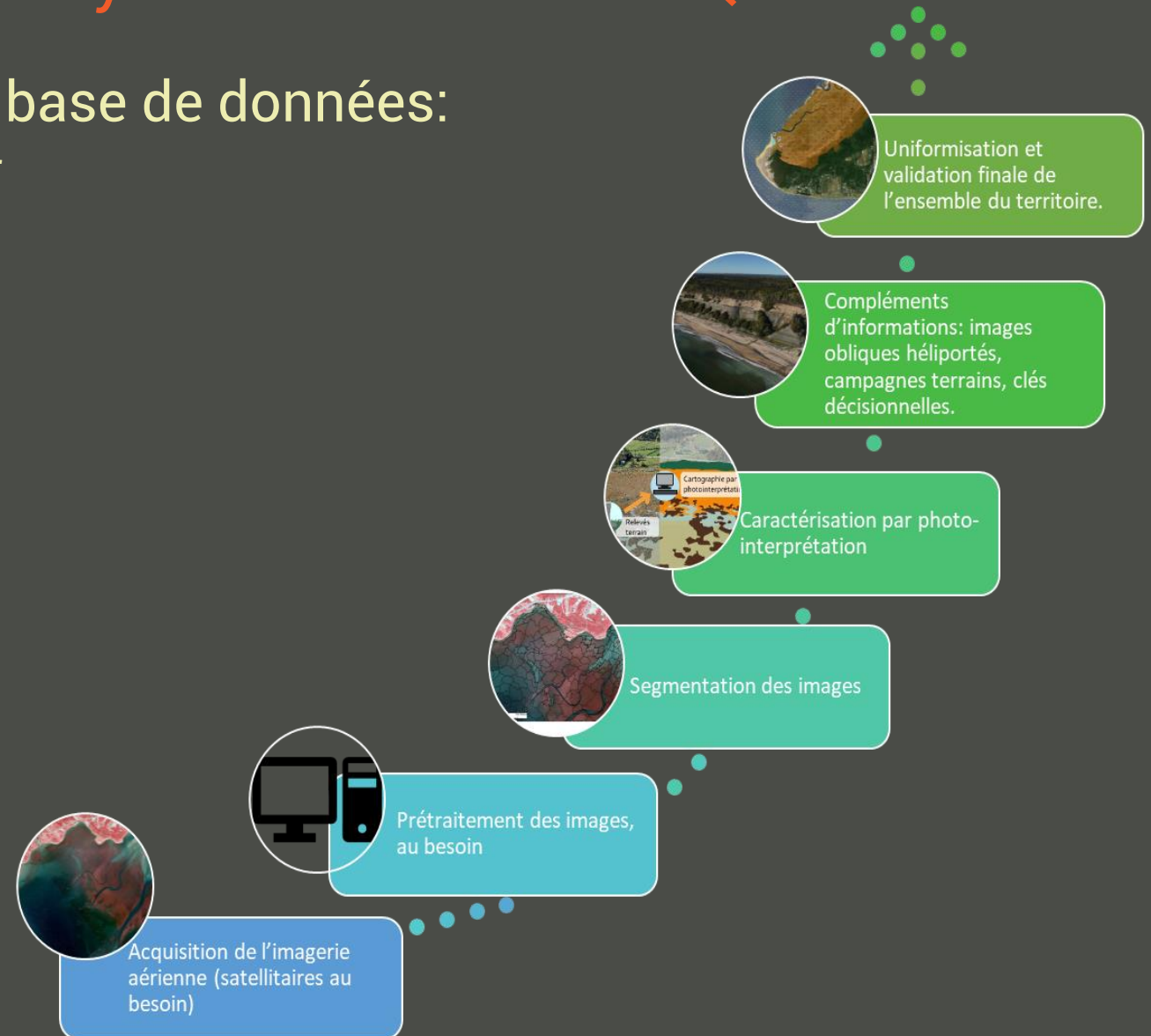
Cartographie réalisée en collaboration avec le ministère Pêches et Océans Canada

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 Charlevoix



170,29 km²

Superficie des écosystèmes côtiers dans la zone sélectionnée



19

Nombre d'écosystèmes côtiers



5,45 km²

Superficie des marais (schorre supérieur et inférieur)



0 m²

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



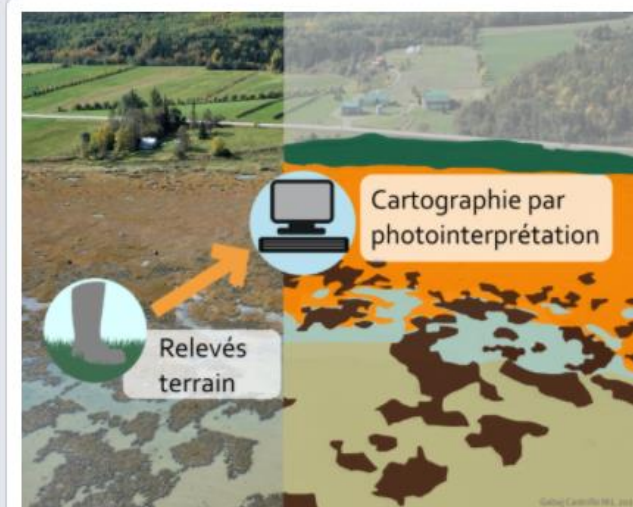
21,64 km²

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



42

Nombre d'éléments anthropiques

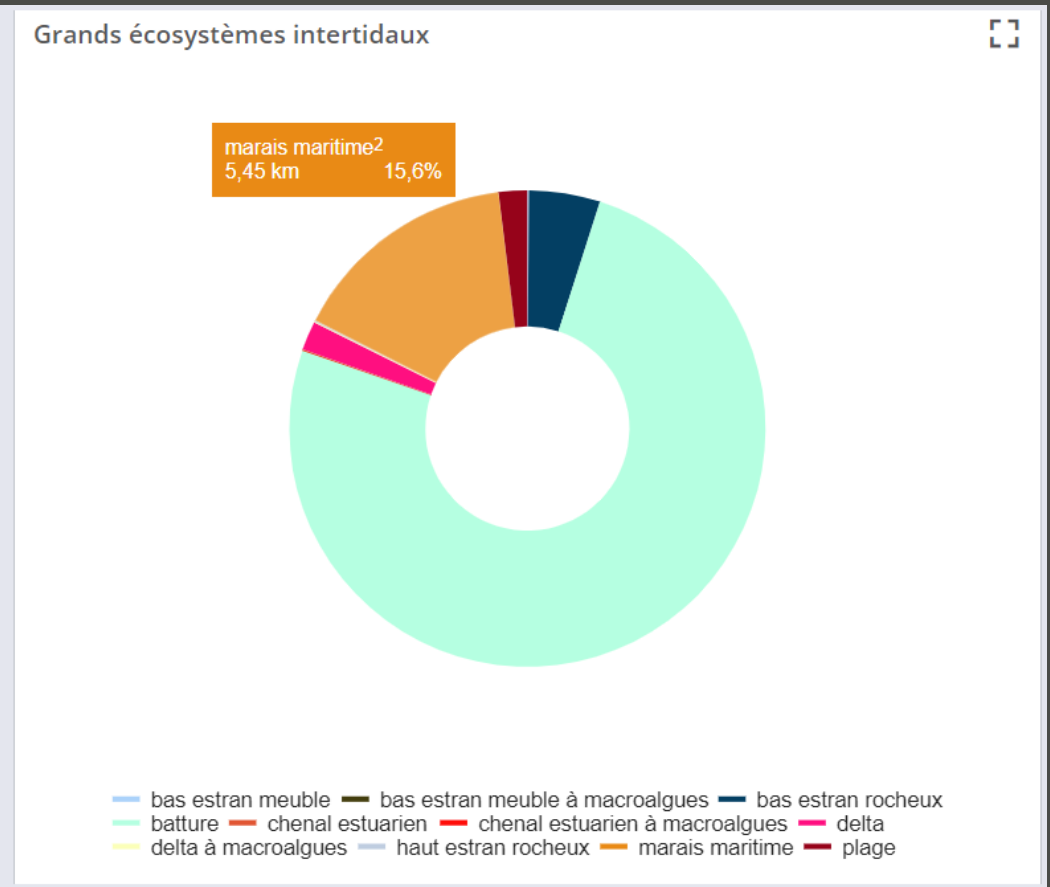
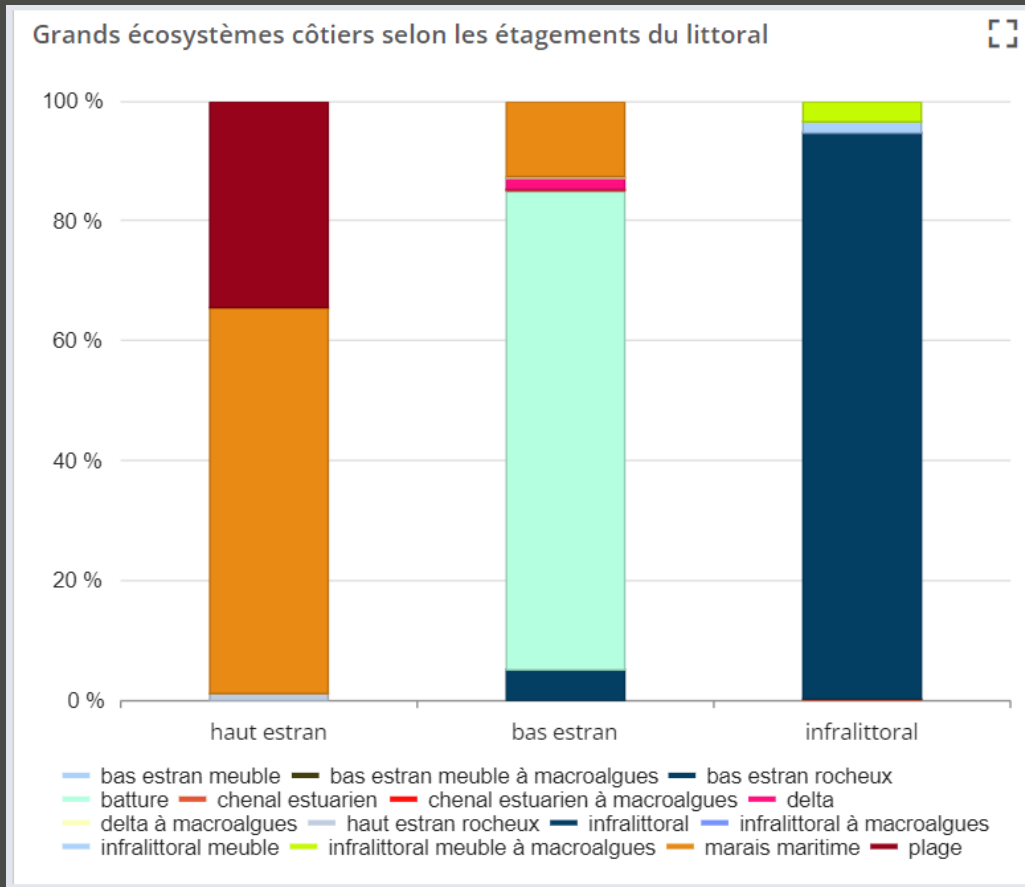


Schématisation de la cartographie des écosystèmes côtiers

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.

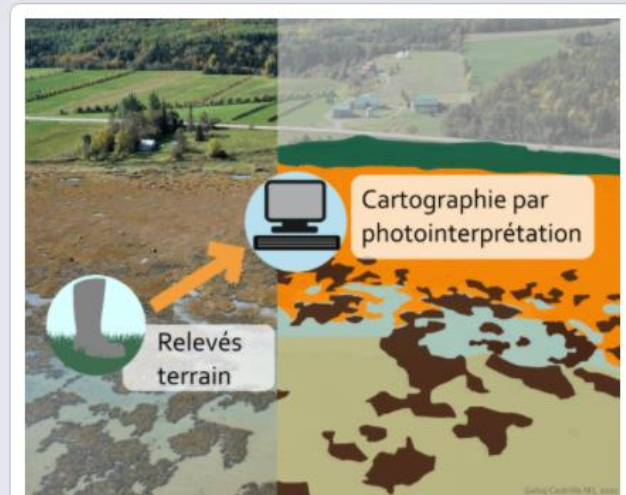
3) Cartographie des écosystèmes côtiers du Québec maritime

• MRC de Charlevoix - Statistiques - Graphiques



3) Cartographie des écosystèmes côtiers du Québec maritime

• MRC de Charlevoix-Est

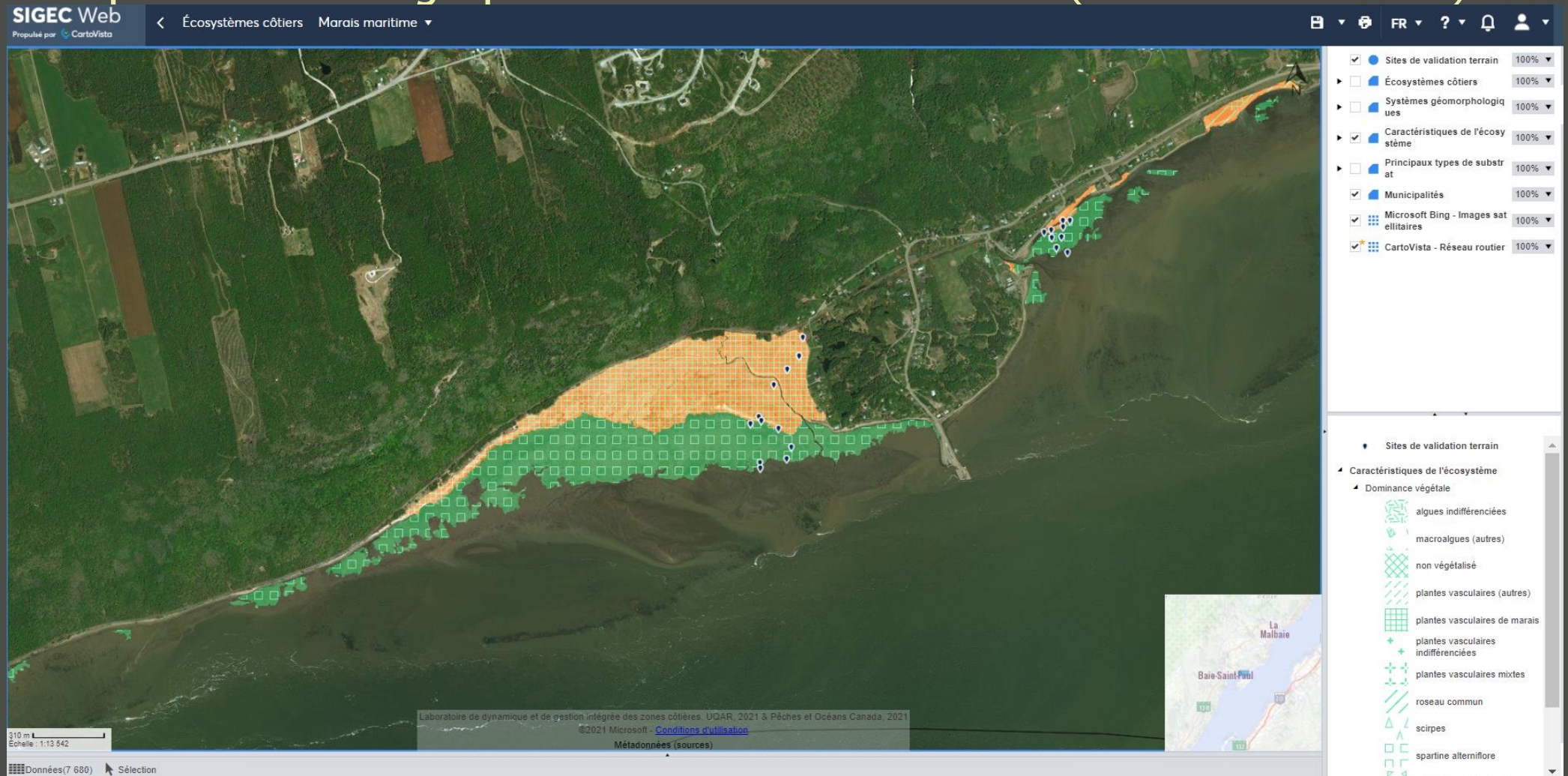


Schématisation de la cartographie des écosystèmes côtiers

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

Exemple de la cartographie des marais maritimes (Les Éboulements)



Cartographie réalisée en collaboration avec le ministère Pêches et Océans Canada

3) Cartographie des écosystèmes côtiers du Québec maritime

- Exemple de la cartographie des substrats (L'Isle-aux-Coudres)

SIGEC Web
Propulsé par CartoVista

Écosystèmes côtiers Principaux types de substrat

Identifiant LDGIZC
ECOS_CHA_PG_001182_202101261409

Nom de l'écosystème côtier détaillé
infra-littoral de sédiments grossiers indéterminés à algue(s) indéterminée(s)

Type de substrat 1
sédiments grossiers indéterminés

Type de substrat 2
sablo-vaseux

920 m
Echelle : 1:27 084

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

Sites de validation terrain 100%
Écosystèmes côtiers 100%
Systèmes géomorphologiques 100%
Caractéristiques de l'écosystème 100%
Principaux types de substrat 100%
Municipalités 100%
Microsoft Bing - Images satellitaires 100%
CartoVista - Réseau routier 100%

Sites de validation terrain
Principaux types de substrat
anthropique
blocs
galets
gravier
limon-argile
matière organique
nd
non déterminé
rocheux
rocheux avec placages
sable
sable fin
sable moyen-grossier
sablo-vaseux
sédiments grossiers indéterminés
sédiments mixtes grossiers
vase

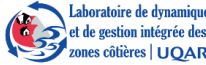
Cartographie réalisée en collaboration avec le ministère Pêches et Océans Canada

3) Cartographie des écosystèmes côtiers du Québec maritime

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


Marais maritime

Fiches écosystèmes




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

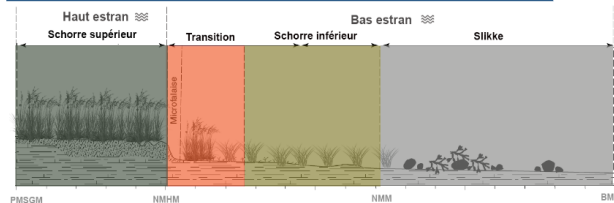
Les marais maritimes sont des secteurs plats et couverts de végétation halophile, c'est-à-dire tolérante à l'eau salée. Ils se composent de zones d'accumulation de sédiments fins (silt, argiles et limons) et se divisent en 3 zones caractéristiques: le schorre supérieur, le schorre inférieur et la slikke. 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 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 la 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.



Substrat

- PMMSGM Matière organique
- NMHM Vase

Submersion

- PMMSGM Niveau mer supérieure de grande marée
- NMHM Niveau moyen des hautes mers
- NMM Niveau moyen de la mer
- BM Basse mer

Végétation

- Plantes vasculaires mixtes
- Spartine alterniflora
- Végétation hybride composée
- Zone dénudée - peu
- Présence de blocs de spartine alterniflora et présence de blocs avec succédanés
- Coupe transversale d'un marais maritime, Qc

Adapté de Dionne, 2004

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 Charlevoix



549

Nombre d'usages



49

Nombre d'activités



8

Nombre de sites à haute valeur socio-culturelle



4

Nombre de sites patrimoniaux



45

Nombre de sites d'intérêt écologique



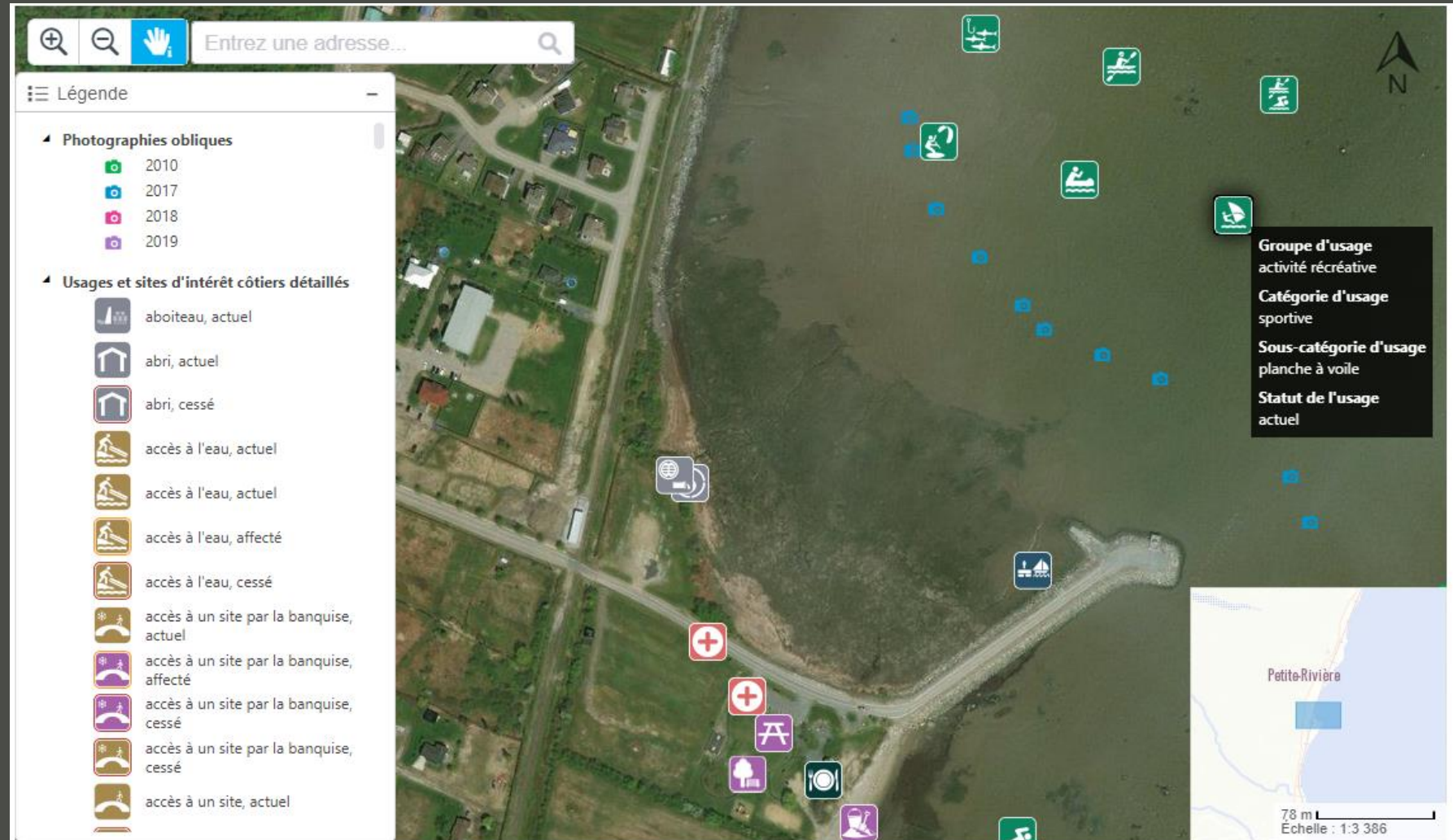
Laboratoire de dynamique
et de gestion intégrée des
zones côtières | UQAR



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 Charlevoix – exemple Petite-Rivière-Saint-François





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


MRC de Charlevoix-Est

 433
Nombre d'usages

 58
Nombre d'activités

 3
Nombre de sites à haute valeur socio-culturelle

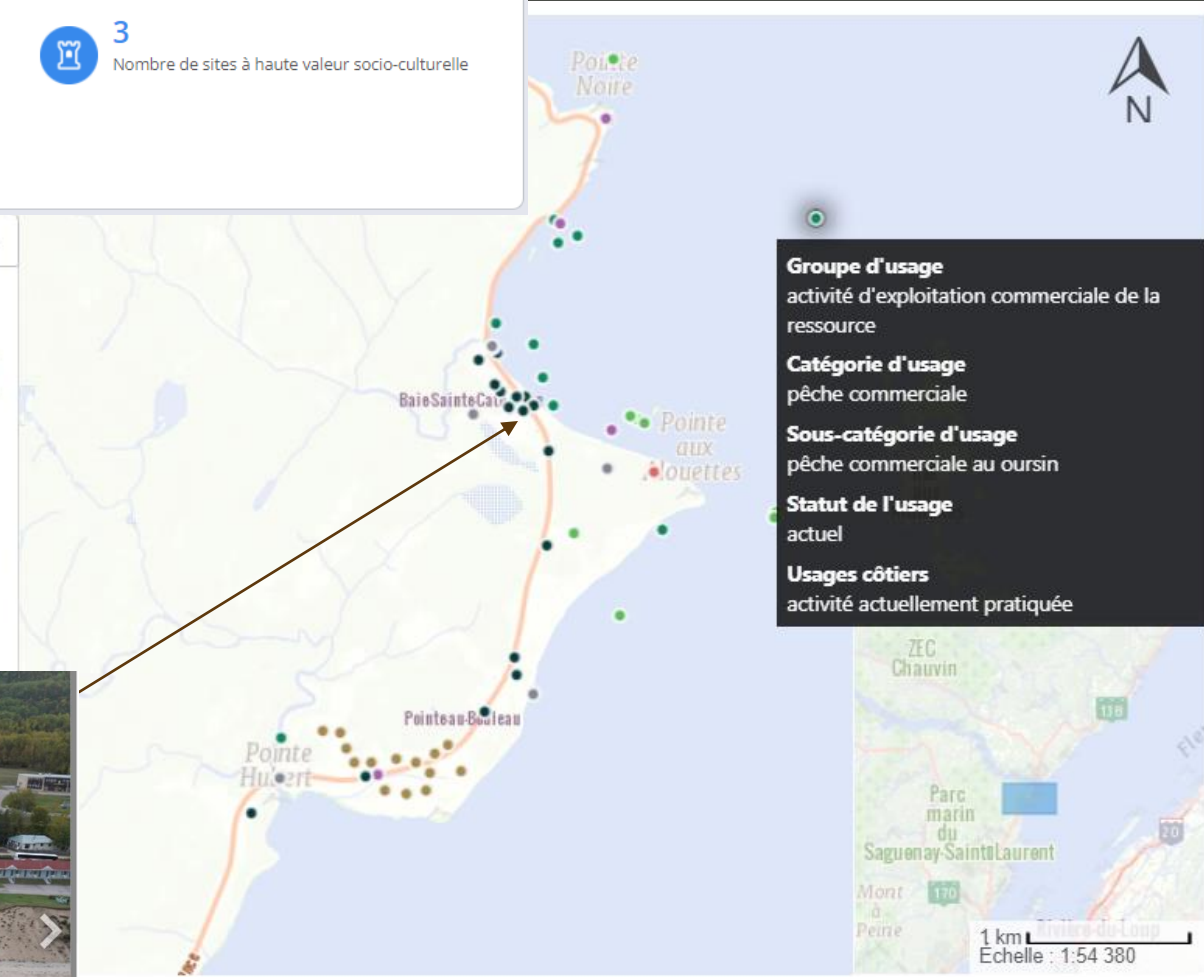
 3
Nombre de sites patrimoniaux

 57
Nombres de sites d'intérêt écologique

Légende

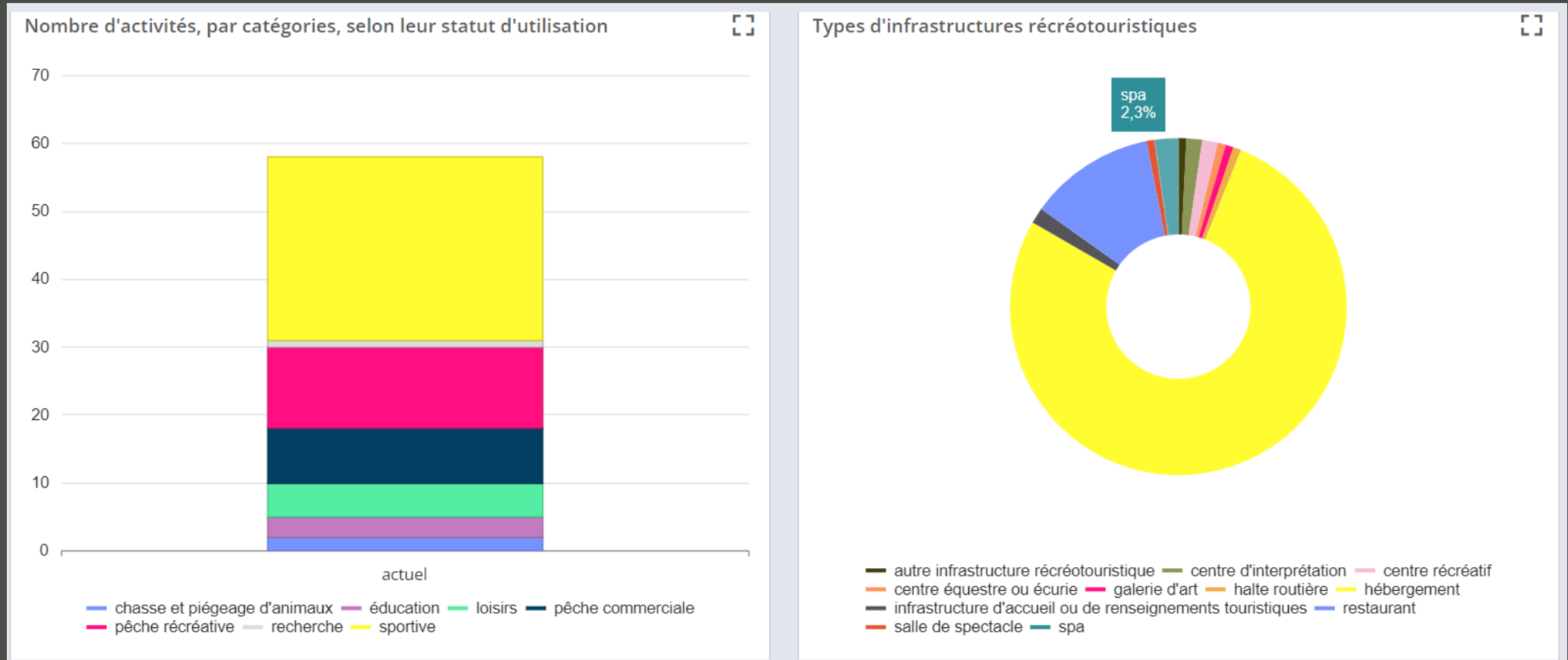
Usages et sites d'intérêt côtiers

-  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



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

Exemple d'un tableau de bord et les statistiques sur le SIGEC Web



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

Utile pour:

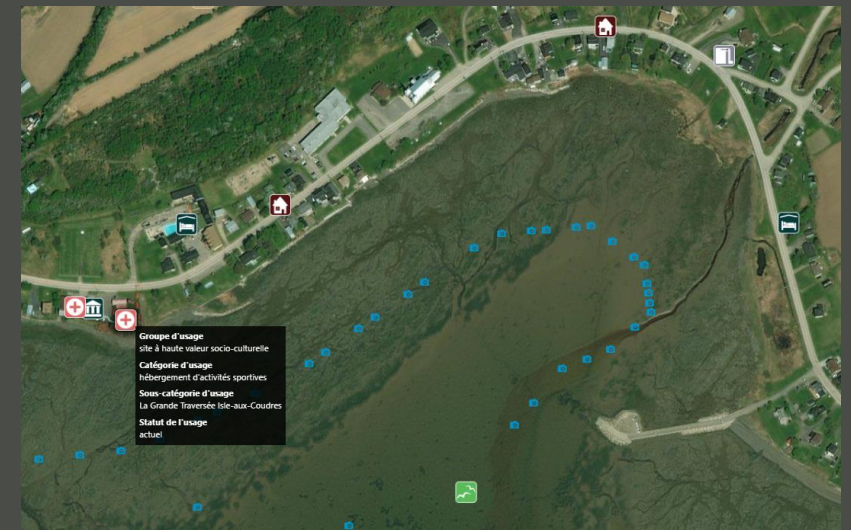
- Connaître les usages actuels et passés du territoire côtier
- Considérer les usages lors du choix des interventions et des mesures de protection
- Prendre en compte le tangible et l'intangible lors d'ACA
- Évaluer les services écosystémiques



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



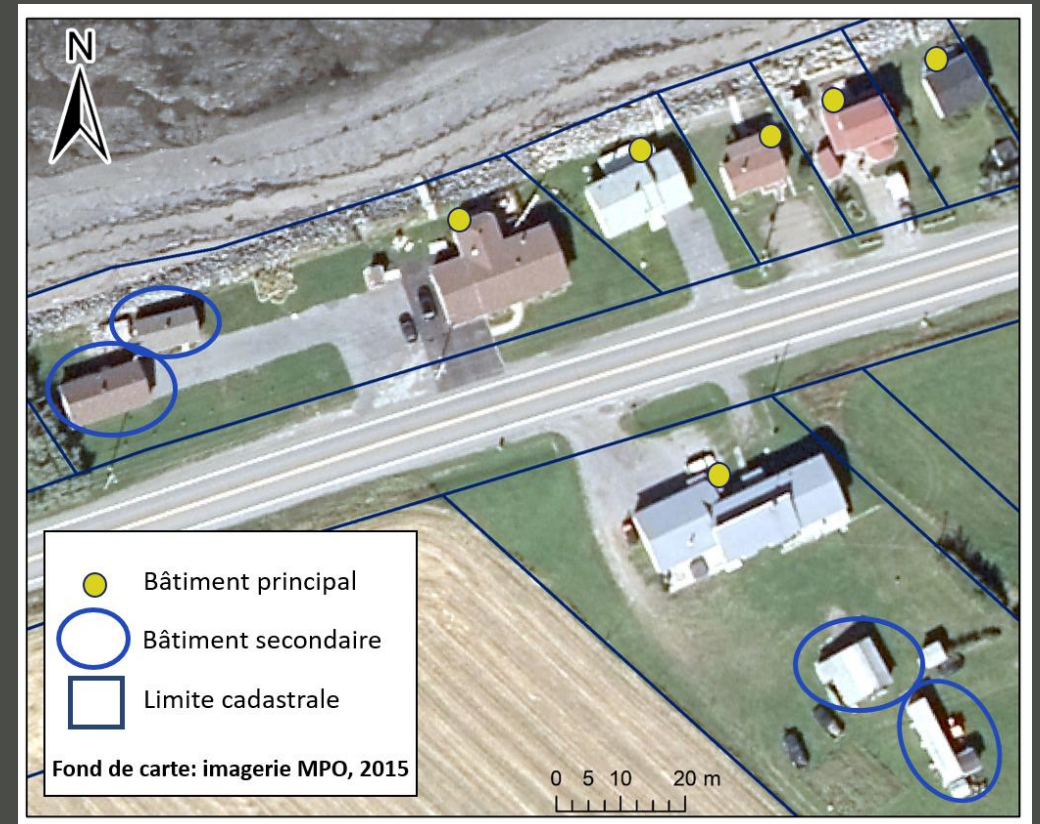
5) Exposition potentielle des bâtiments, routes et voies ferrées à l'érosion côtière au Québec maritime

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

Traitements des données:

-> zone de 150m de la côte

- 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)

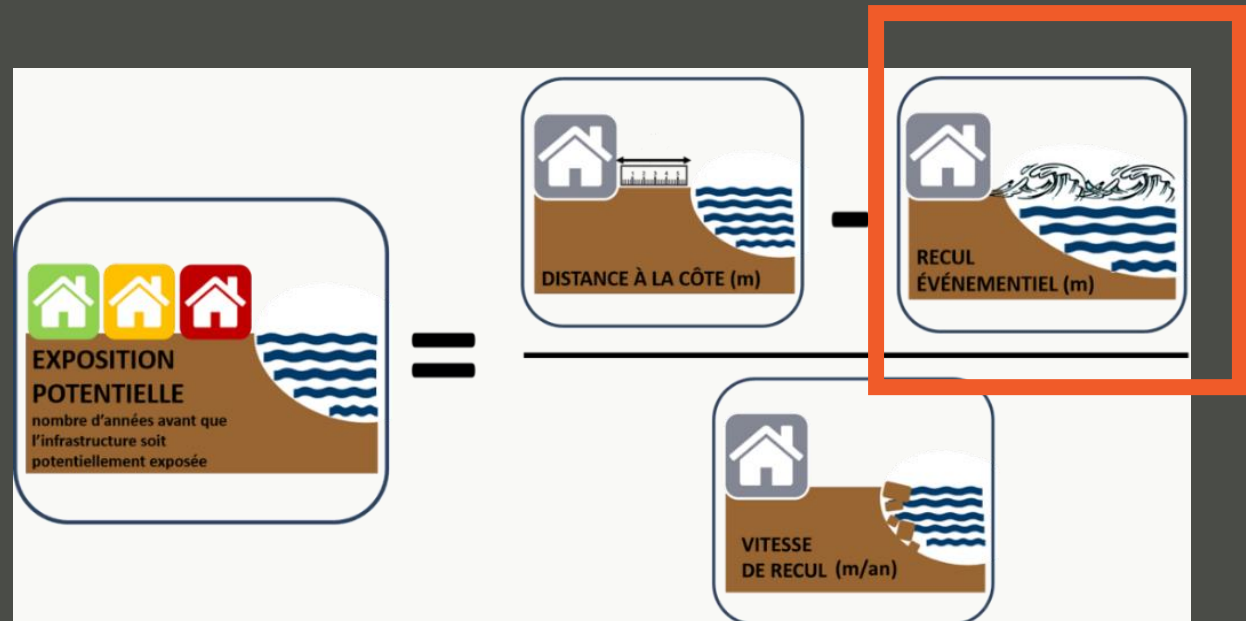


5) Exposition potentielle des bâtiments, routes et voies ferrées à l'érosion côtière au Québec maritime

Démarche:

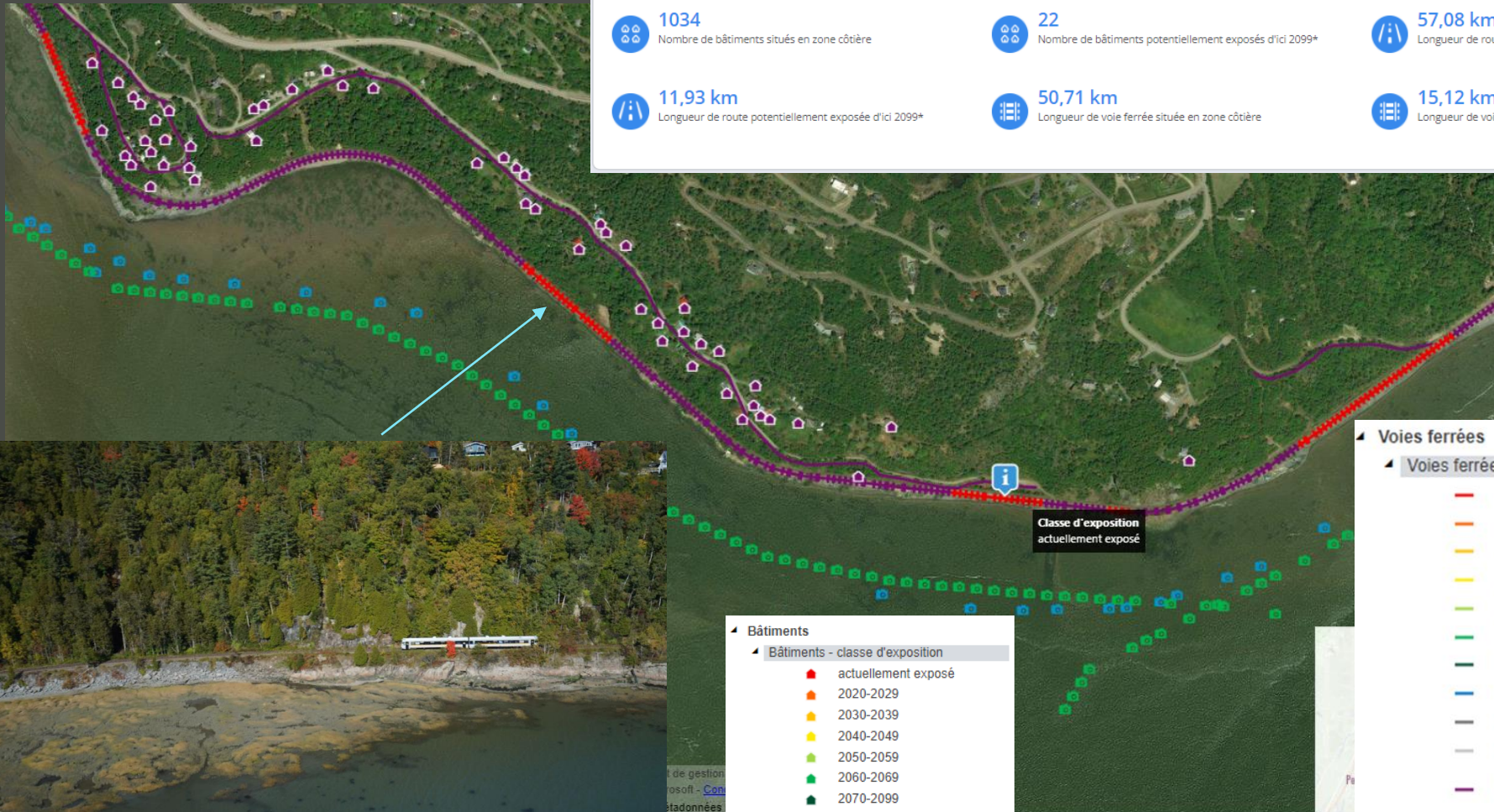
- Calcul de la distance entre les infrastructures et la ligne de côte
- Calcul du recul événementiel maximal (source: données de bornes, données de tempêtes)
- Calcul du taux de migration annuel probable

Application de l'équation suivante:



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

MRC de Charlevoix – exemple Baie-Saint-Paul



1034 Nombre de bâtiments situés en zone côtière	22 Nombre de bâtiments potentiellement exposés d'ici 2099*	57,08 km Longueur de route située en zone côtière
11,93 km Longueur de route potentiellement exposée d'ici 2099*	50,71 km Longueur de voie ferrée située en zone côtière	15,12 km Longueur de voie ferrée potentiellement exposée d'ici 2099*



Bâtiments

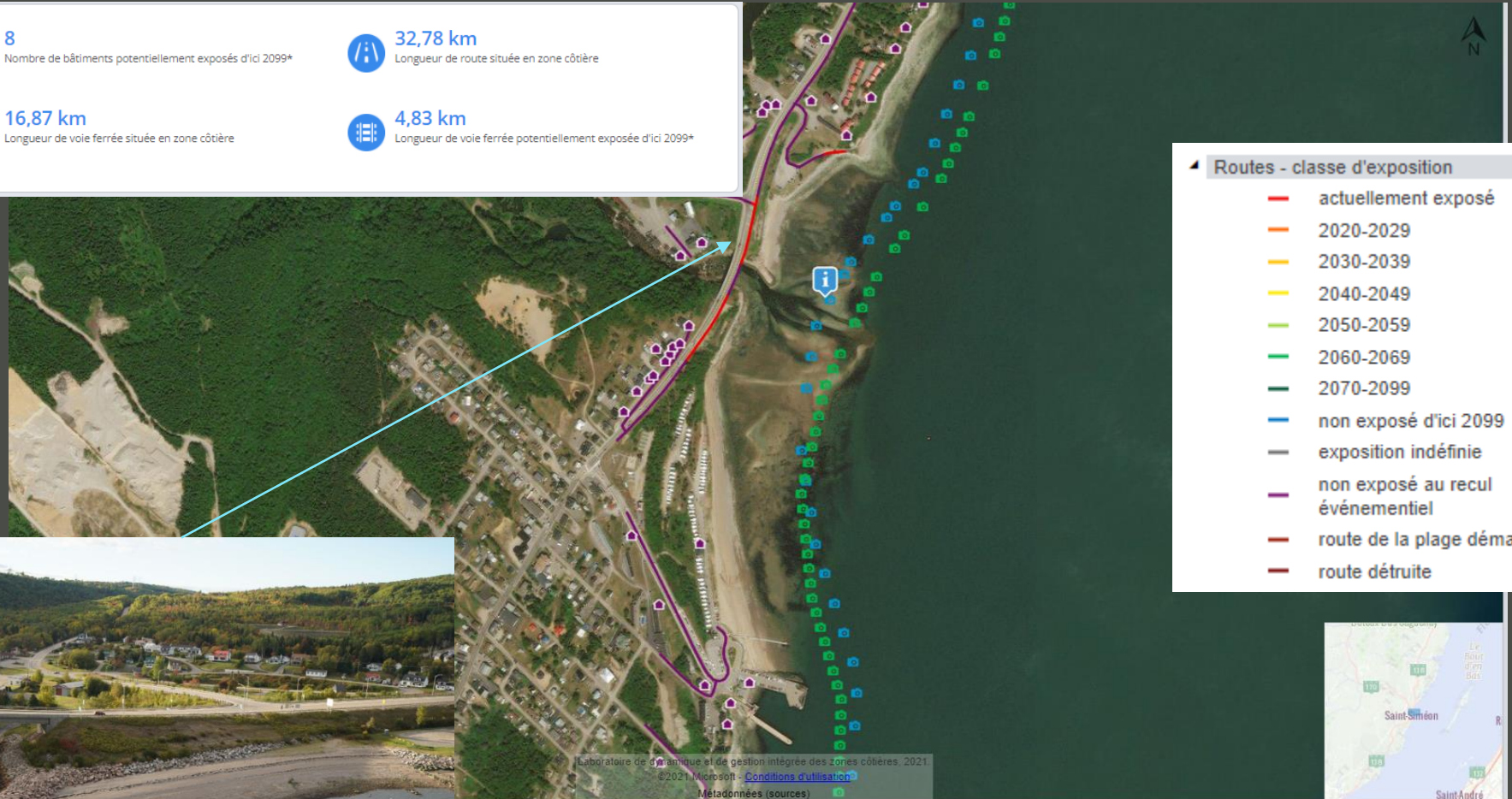
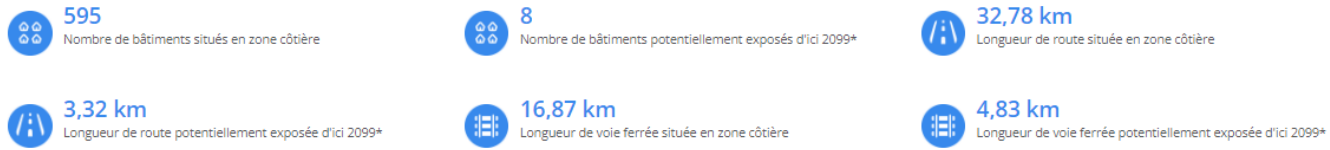
- ▲ Bâtiments - classe d'exposition
- actuellement exposé
- 2020-2029
- 2030-2039
- 2040-2049
- 2050-2059
- 2060-2069
- 2070-2099
- non exposé d'ici 2099
- exposition indéfinie
- non exposé au recul événementiel

Voies ferrées

- ▲ Voies ferrées - classe d'exposition
- actuellement exposé
- 2020-2029
- 2030-2039
- 2040-2049
- 2050-2059
- 2060-2069
- 2070-2099
- non exposé d'ici 2099
- exposition indéfinie
- exposition non applicable
- non exposé au recul événementiel

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

MRC de Charlevoix-Est – exemple Saint-Siméon



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)

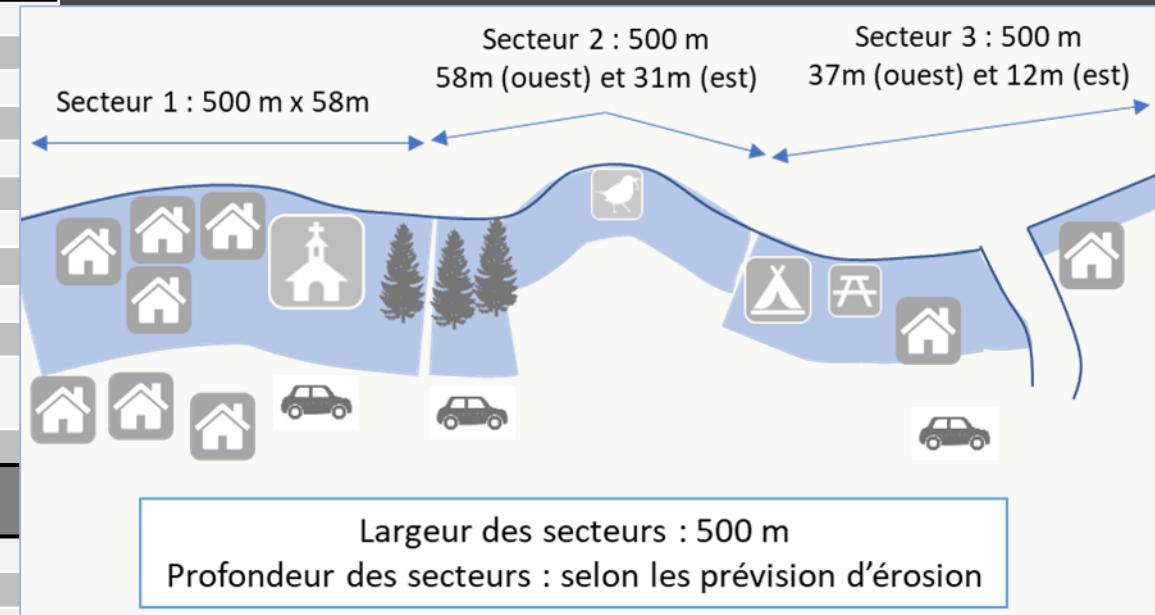


Maîtrise de Clara Pelletier-Boily
Résilience et vulnérabilité aux aléas
côtiers des communautés isolées de la
Basse-Côte-Nord

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 structurales
A4		Mesures de protection alternatives
A5		Existence de relocalisations
A6	Communication	
A7	Sensibilisation	Accès à l'information concernant les risques côtiers
A8	Gestion de crise	Niveau de préparation à une crise éventuelle
A9	Gouvernance	Démarche locale de gestion des risques ou de la zone côtière
A10		Capacité à faire face de la société



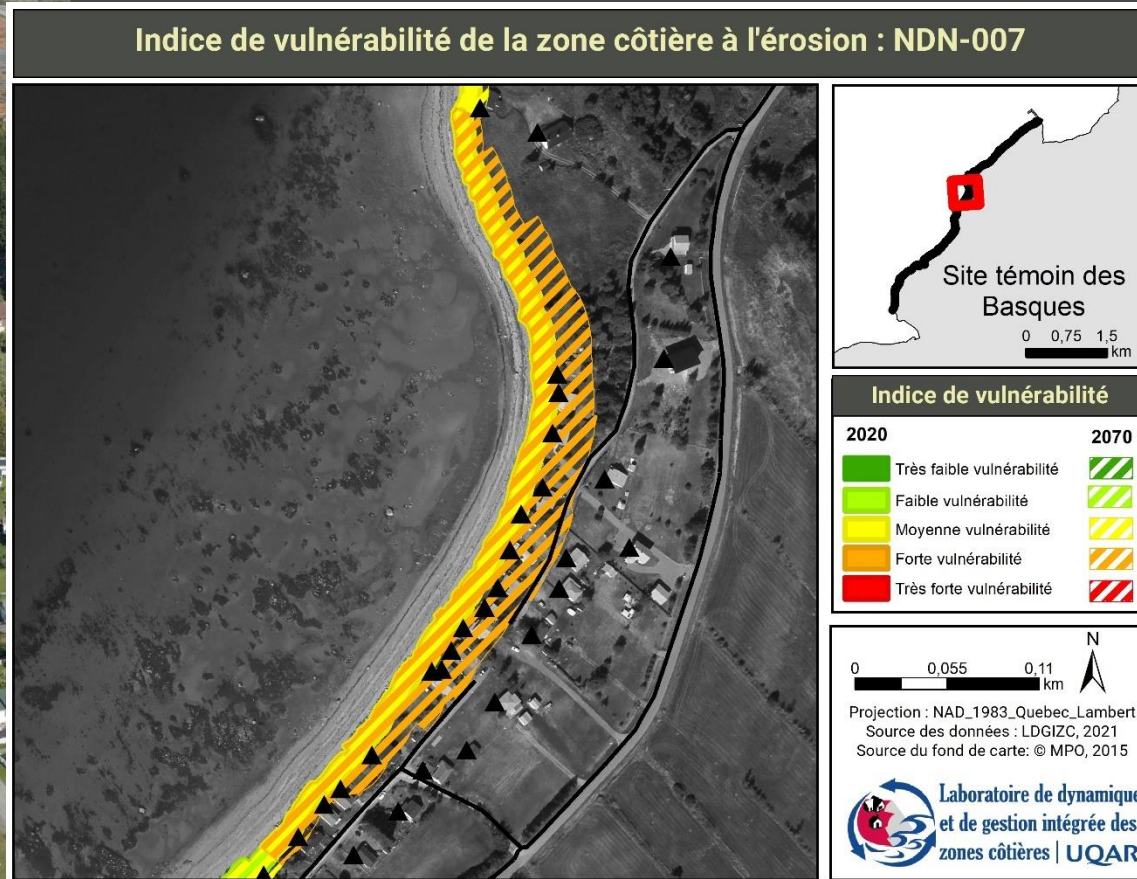
2 Mise en classes de 1 à 5 (de faible à très élevé):

- 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





Projet Résilience côtière

PAUSE

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

Québec 



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

Québec 

CHAIRE DE RECHERCHE
EN GÉOSCIENCE CÔTIÈRE

7) Distance de migration potentielle des écosystèmes côtiers

Maude Corriveau, Susan Drejza, Mélodie Côté, Alexandra Thérout 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

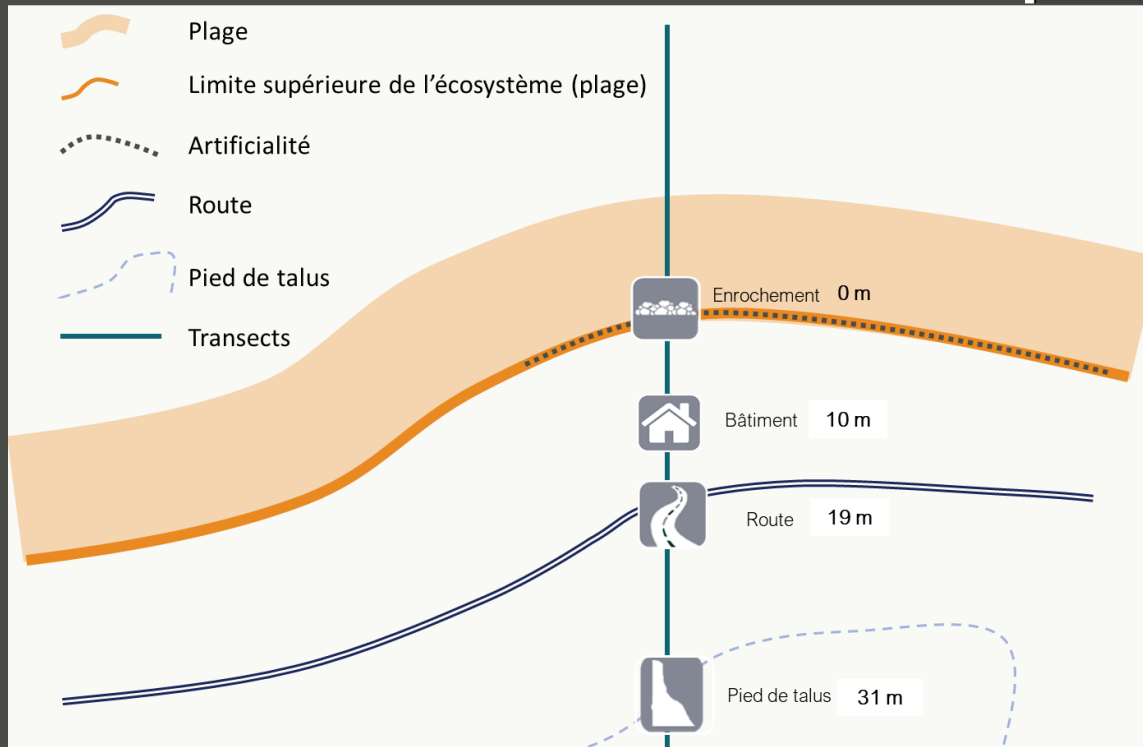
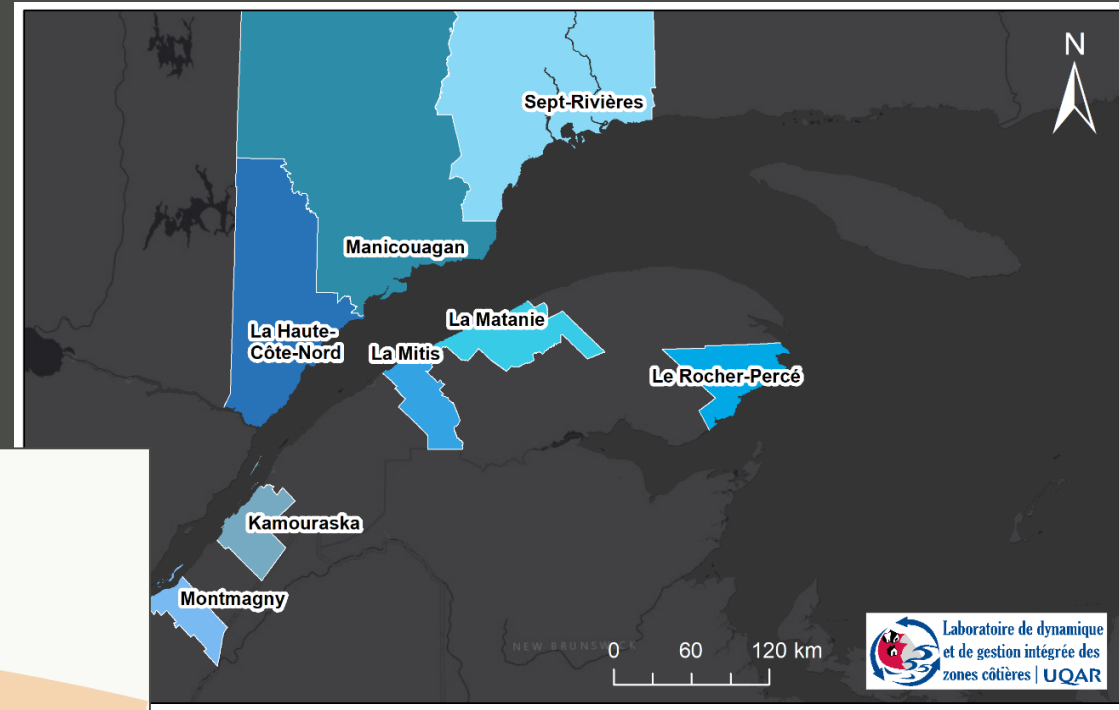
anthropiques

naturelles

7) Distance de migration potentielle des écosystèmes côtiers



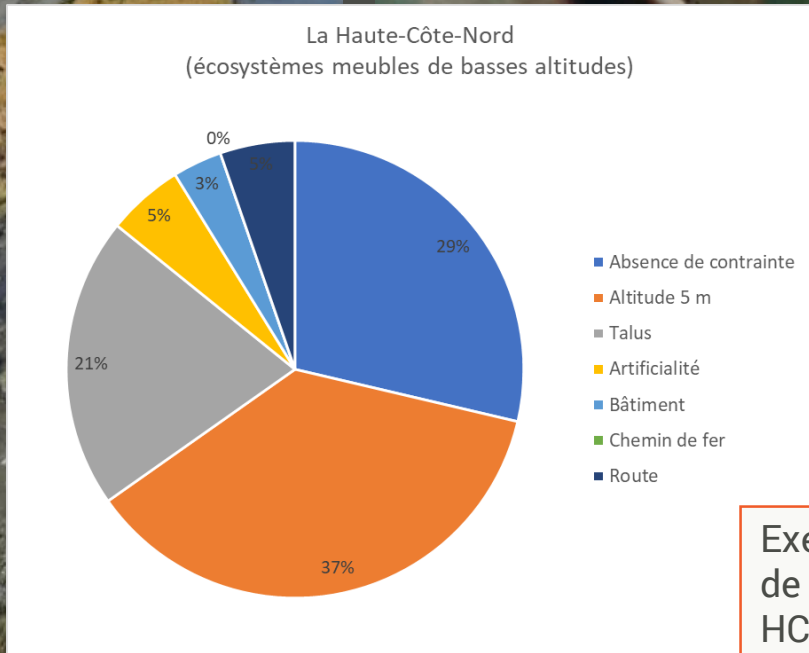
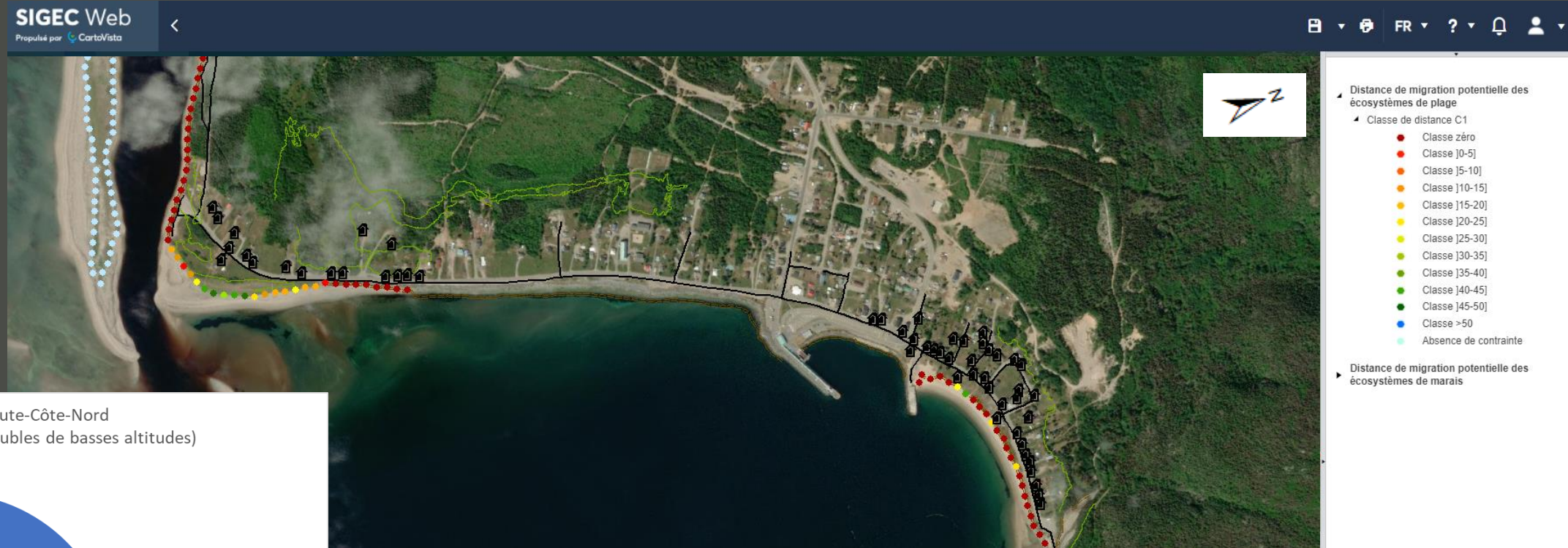
MRC étudiées:



1 transect de mesure chaque 25m de côte

Schéma conceptuel des mesures de distance de migration potentielle

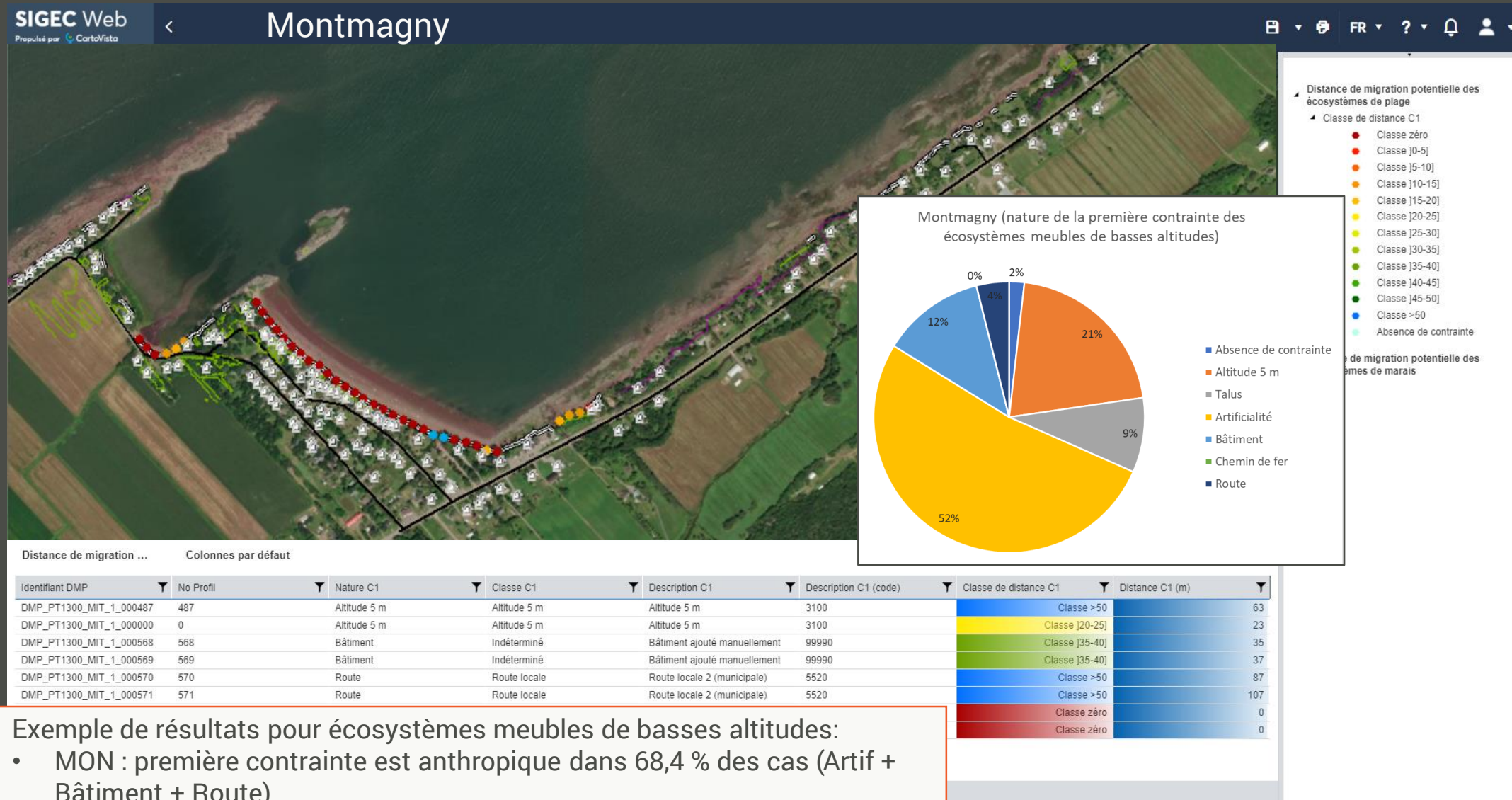
7) Distance de migration potentielle des écosystèmes côtiers



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
Route	Route locale	Route locale 2 (municipale)	5520	Classe >50	107
Artificialité	Murets	Muret de béton	4220	Classe zéro	0
Artificialité	Murets	Muret de béton	4220	Classe zéro	0

Exemple de résultats pour écosystèmes meubles de basses altitudes:
 HCN : majoritairement des contraintes naturelles
 HCN : près de 29% pas de contrainte

7) Distance de migration potentielle des écosystèmes côtiers



Exemple de résultats pour écosystèmes meubles de basses altitudes:

- MON : première contrainte est anthropique dans 68,4 % des cas (Artif + Bâtiment + Route)
- MON : 51,5 % des écosystèmes meubles de basses altitudes n'ont aucun espace de migration potentielle (classe zéro)

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

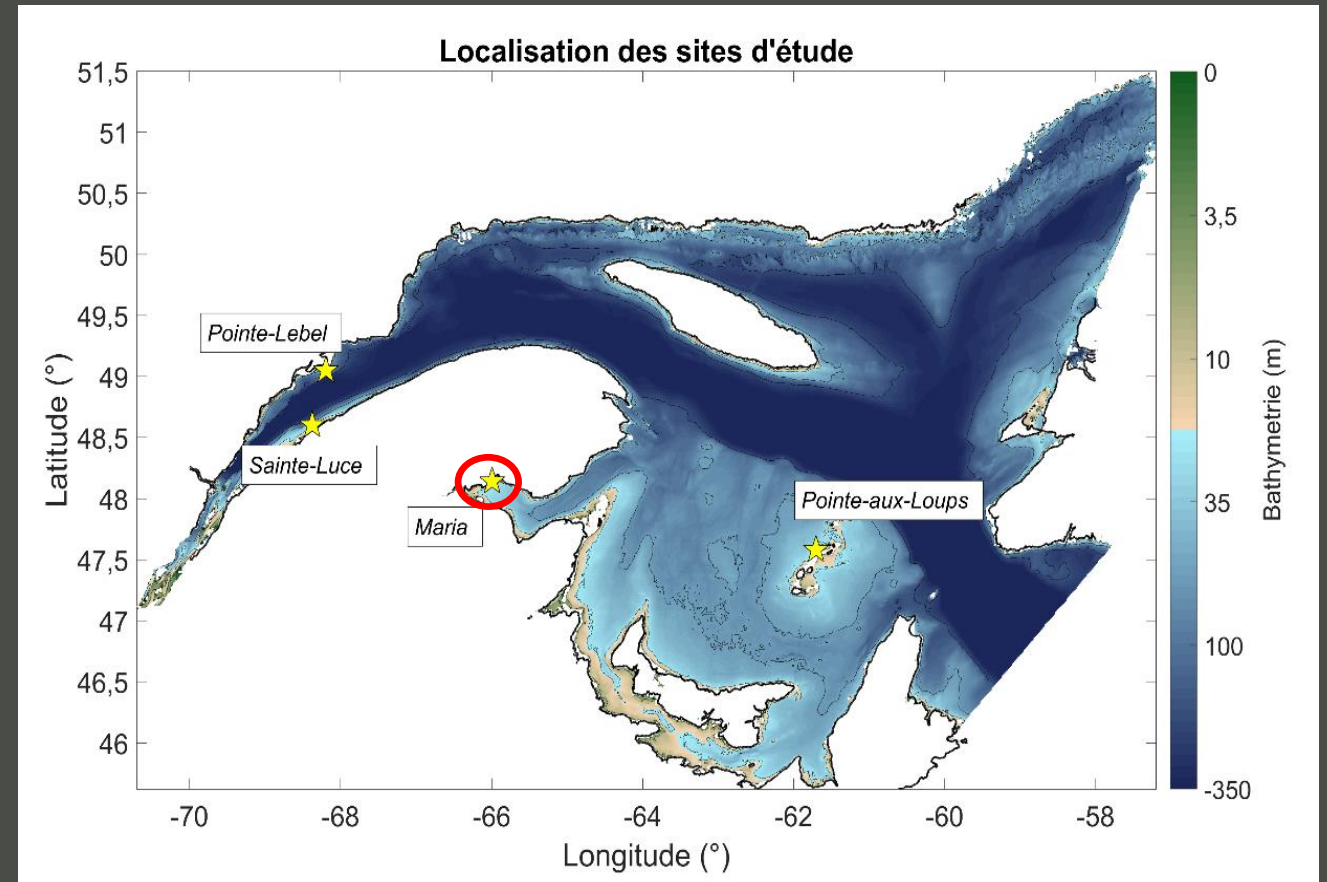
Charles Caulet et Christian Fraser

- 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**

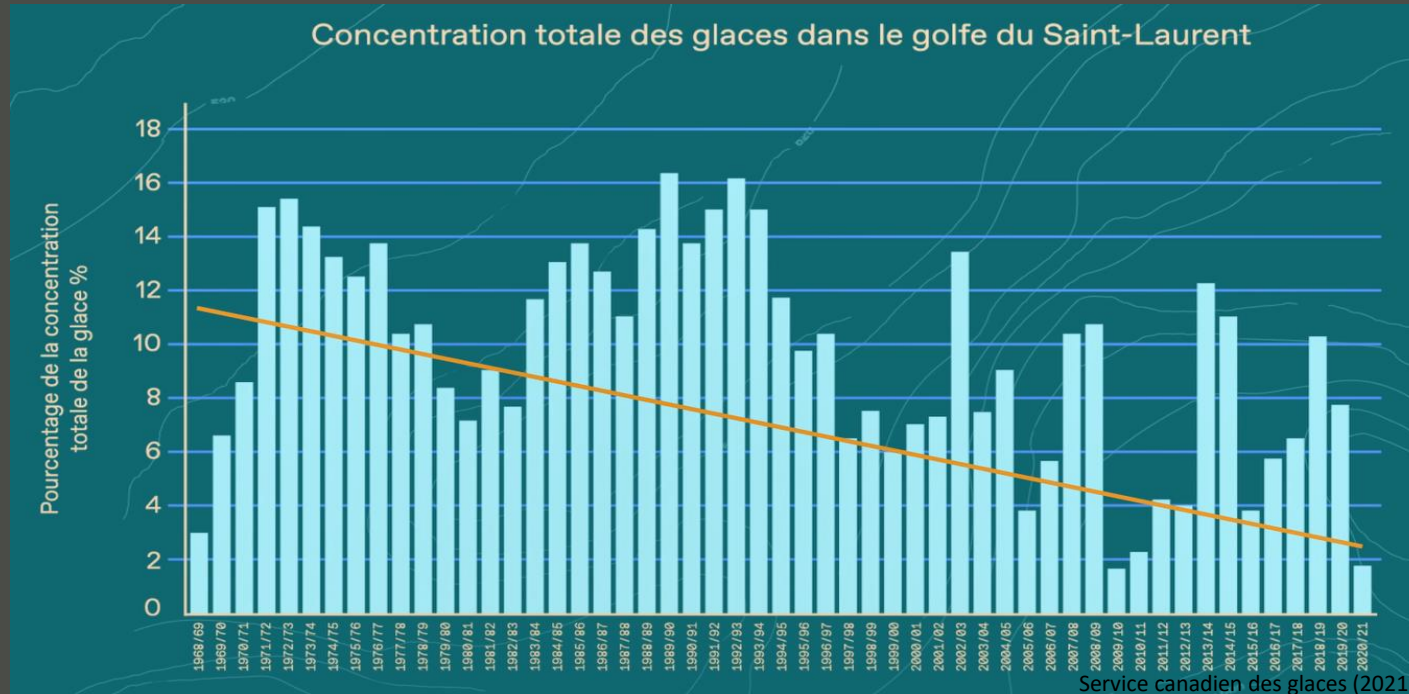
Programme de mesure et de modélisation de la morphodynamique de l'érosion et de la submersion côtière dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent (Bandet *et al.*, 2020)

- 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

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)

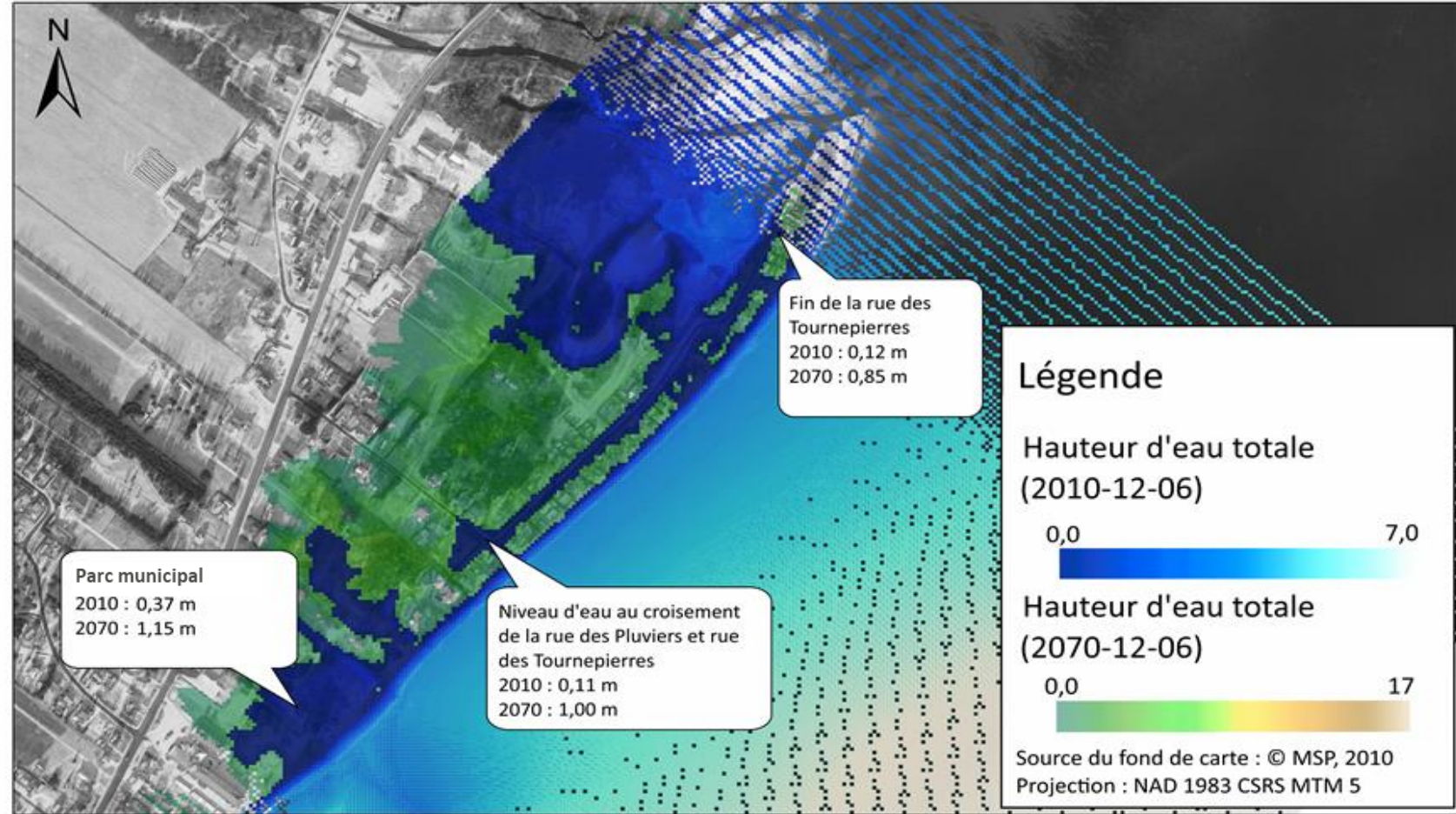
8) Modélisation de l'effet des tempêtes actuelles et futures sur les côtes basses meubles

- 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
- Hausse du niveau marin relatif pour 2070 à Maria:
 - 0,937 m (référence 0 m: 2015)



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

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



© Municipalité de Maria

Submersion, Maria, 6 décembre 2010



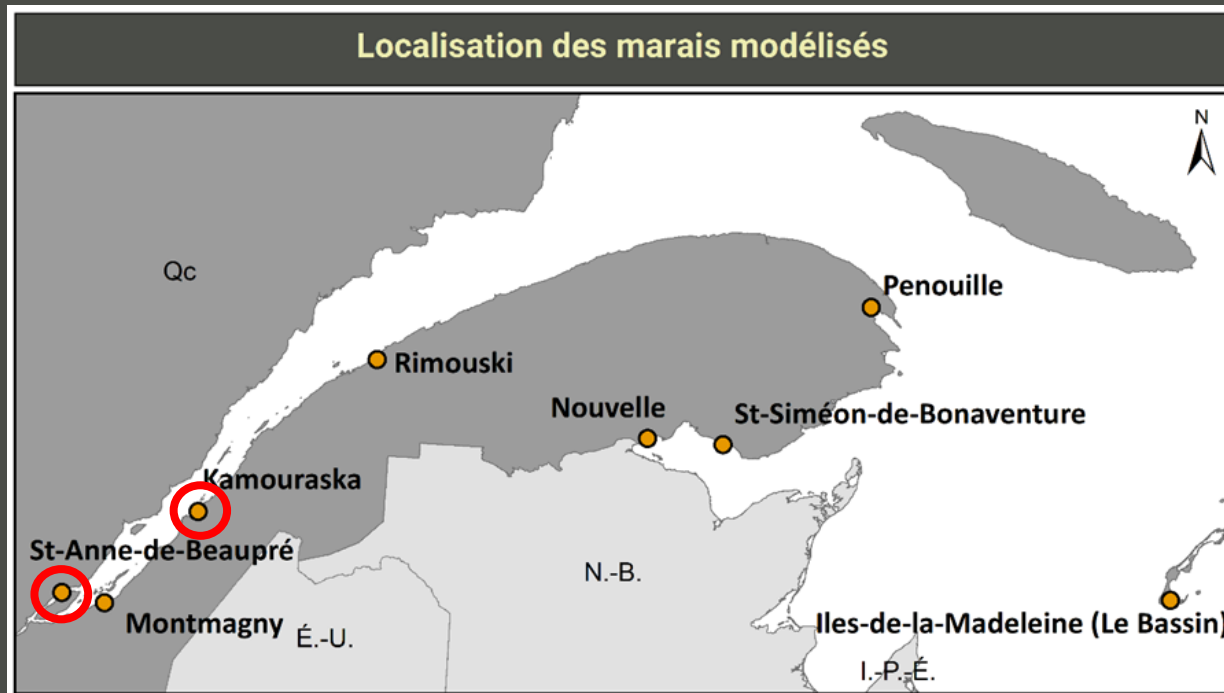
© C. Morin

Submersion, Saint-André de Kamouraska, 6 décembre 2010

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

François Savoie-Ferron (coordination), Maryn Drouet, Christian Fraser et Susan Drejza

- 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.



- MRC de Charlevoix
 - 21,81 km linéaire de marais maritime (22,6 %)
- MRC de Charlevoix-Est:
 - 738,6 m linéaire de marais maritime (0,6%)

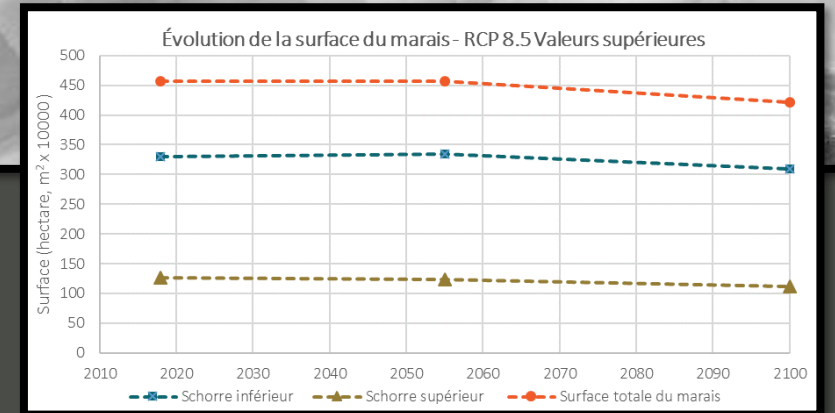
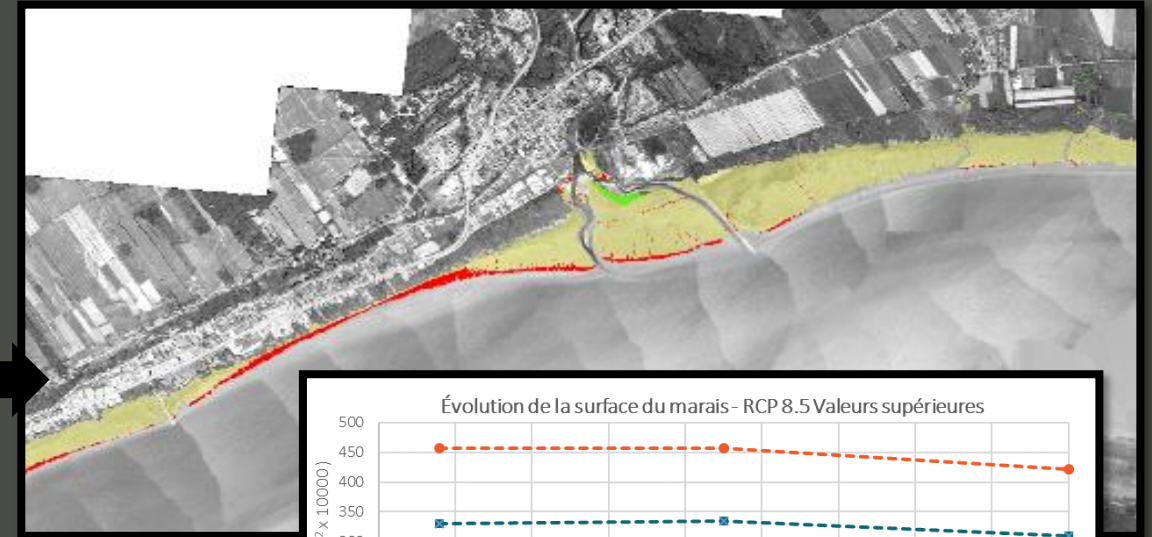
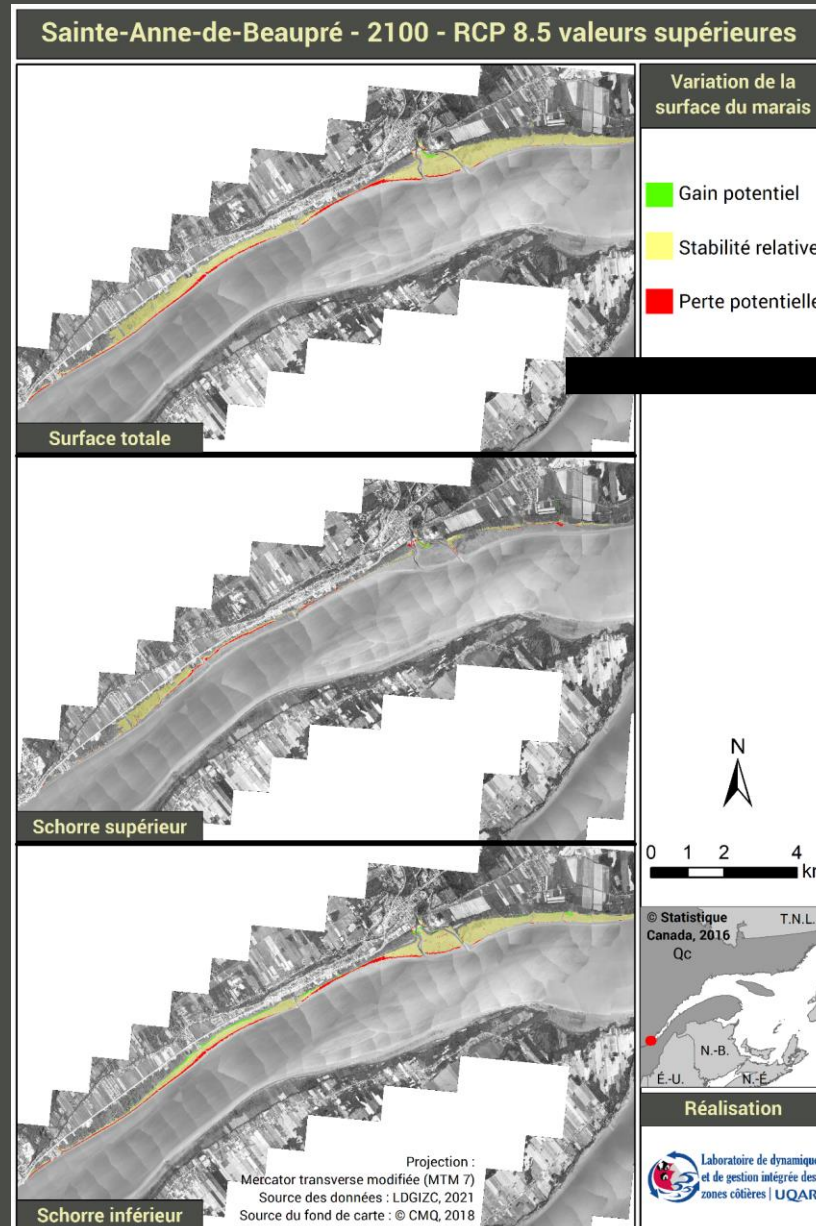
9) Modélisation de l'effet de la hausse du niveau de la mer sur les marais maritimes

Sainte-Anne-de-Beaupré



- Marais s'étend de Château-Richer jusqu'à la pointe le Petit Cap à l'intérieur de la Réserve nationale de faune du Cap-Tourmente.
- Superficie de 457 hectares
- Composé à 72,3 % de schorre inférieur

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



- Perte du schorre inférieur principalement à l'ouest de l'embouchure de la rivière
- Espace disponible pour la migration du marais sur une distance pouvant atteindre 30 m
- Stabilité générale peut être expliquée par le fort taux d'accrétion (2,5 à 3,5 mm/an) et un faible taux d'ajustement isostatique (+0,8 mm/an)

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

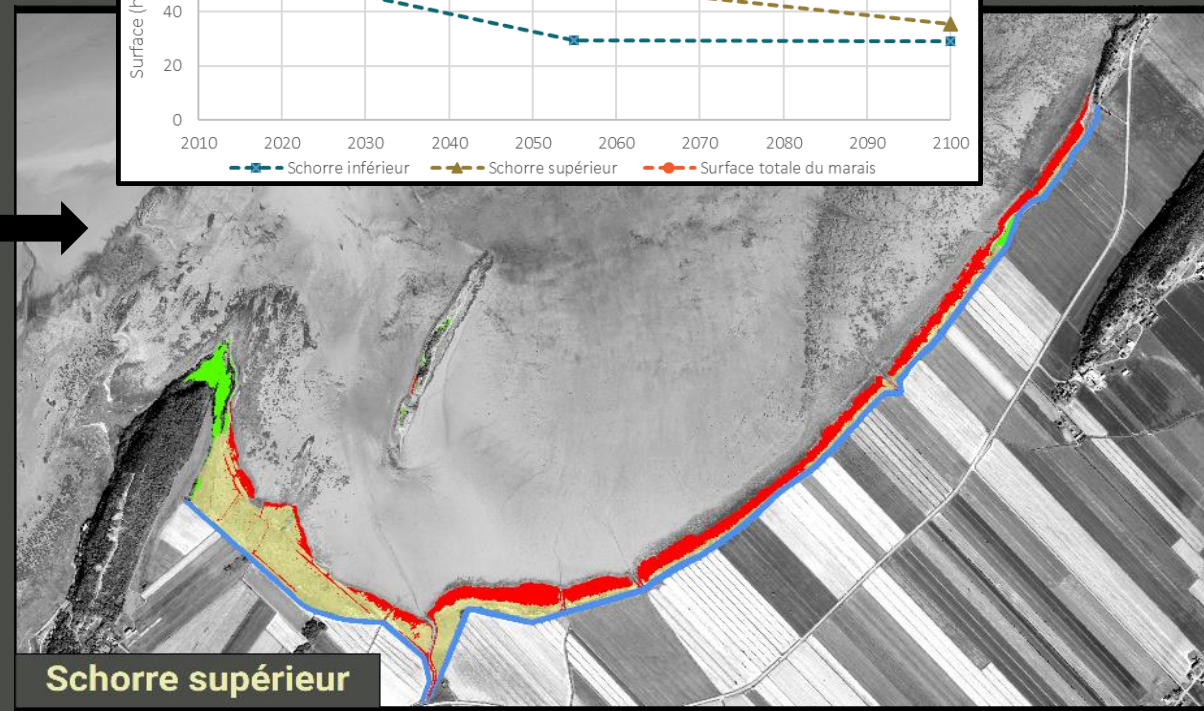
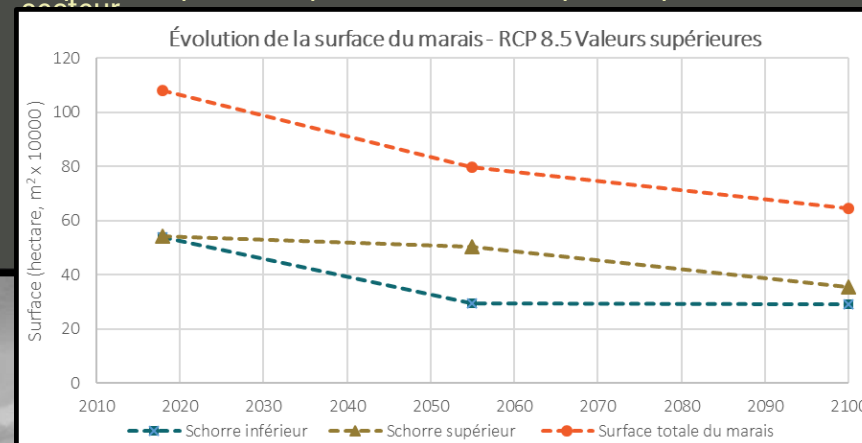
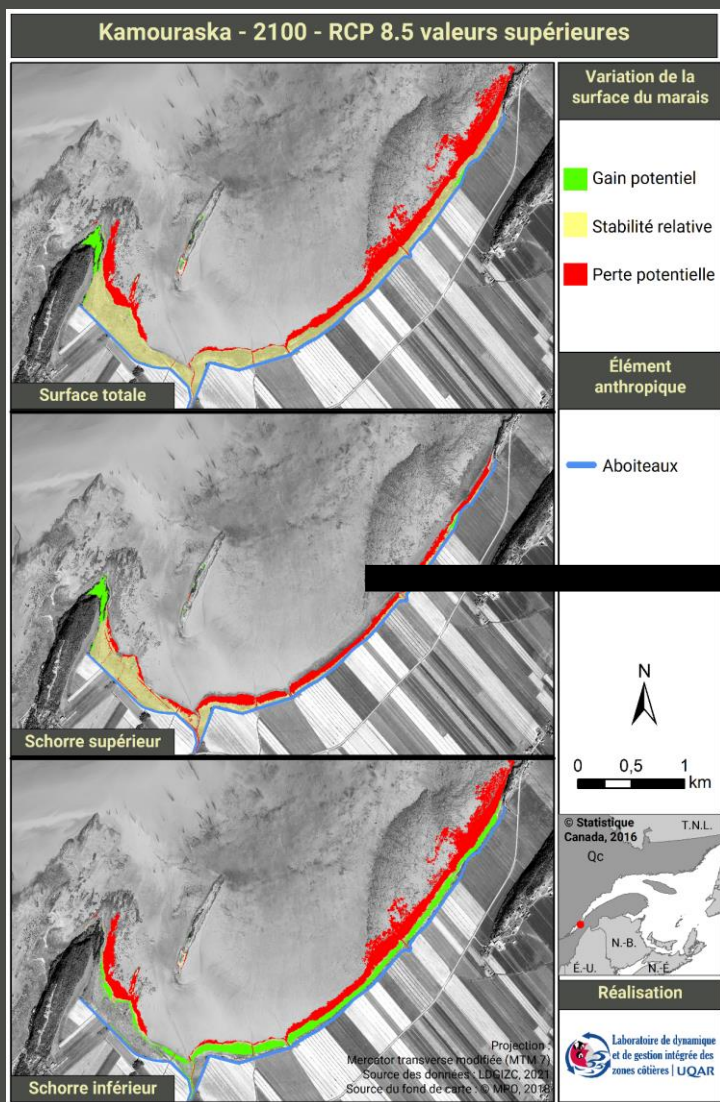
Kamouraska



- S'étend de la pointe face aux îles Bare jusqu'au Motel Cap Blanc
- Superficie de 110 hectares
- Composé à 50,2 % de schorre supérieur
- Présence d'un aboiteau

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

- Coincement côtier dû à la présence de l'aboteau
- Recul mesuré de -1,24 m/an au front du schorre supérieur (pas considéré dans SLAMM)
- Disparition quasi-complète du schorre supérieur pour 2100 sur la portion est du



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

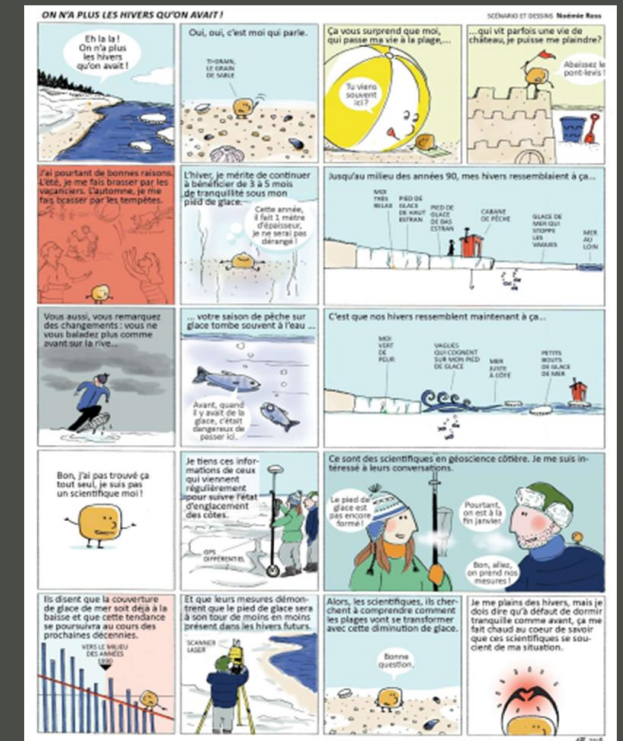
10) Outils de communication et de sensibilisation

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



Vulgarisation scientifique



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



10) 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

10) 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

11) 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
 - Comité ministériels
 - Comités locaux
- Échanges ponctuels
 - Urbanistes, aménagistes, dg municipaux, chargé.es de projets en environnement

11) 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

12) 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 'SIGEC Web' is shown with the text 'Propulsé par CartoVista'. The main navigation bar includes 'Cartes' and a search bar with the placeholder 'Rechercher...'. A blue button '+ Ajouter une carte' is located on the right. Below the search bar, there are options for 'Plus récent' and 'Ajouter un dossier'. The main content area features a grid of map thumbnails. 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 are three larger map thumbnails with titles: 'Québec maritime en images' (by Catherine Paul-Hus), 'Portrait socio-économique et démographique de l...' (by Catherine Paul-Hus), and 'Dynamique hydrosédimentaire' (by Administrator System).

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

12) 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

SIGEC Web
Propulsé par CartoVista

Écosystèmes côtiers

Petite-Rivière-Saint-François

©2021 Microsoft - Conditions d'utilisation

Identifiant LDQIZC	Étage	Type de substrat 1	Assemblage végétal	Système géomorpholog...	Élément géomorphologi...	Nom de l'écosystème c...	Nom de l'écosystème c...	MRC
ECOS_CHA_PG_000002_20...	bas estran	anthropique	algue(s) indifférencié(s)	batture	-	batture anthropisé(e)	batture	Charlevoix
ECOS_CHA_PG_000003_20...	bas estran	anthropique	fucacées	batture	-	batture anthropisé(e)	batture	Charlevoix
ECOS_CHA_PG_000004_20...	bas estran	anthropique	fucacées	batture	-	batture à fucacées anthropisé...	batture à macroalgues	Charlevoix
ECOS_CHA_PG_000005_20...	bas estran	anthropique	fucacées	batture	-	batture à fucacées anthropisé...	batture à macroalgues	Charlevoix
ECOS_CHA_PG_000006_20...	bas estran	anthropique	algue(s) indifférencié(s)	batture	-	batture anthropisé(e)	batture	Charlevoix
ECOS_CHA_PG_000008_20...	bas estran	anthropique	algue(s) indifférencié(s)	batture	-	batture anthropisé(e)	batture	Charlevoix
ECOS_CHA_PG_000009_20...	bas estran	blocs	fucacées	batture	cordons de basse mer de bloc...	cordons de basse mer de bloc...	batture à macroalgues	Charlevoix
ECOS_CHA_PG_000013_20...	bas estran	blocs	fucacées	batture	-	batture de blocs à fucacées	batture à macroalgues	Charlevoix

12) 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
Propulsé par CartoVista

Tableau de bord - Écosystèmes côtiers

Retour à la carte de sélection

Charlevoix-Est

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 4200 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 (PIEI) 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 hélicoptères du LDGIZC (2017 à 2019). En complément, des données terrain, un modèle d'élevation 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.

102,66 km ² Superficie des écosystèmes côtiers dans la zone sélectionnée	20 Nombre d'écosystèmes côtiers	16 828,92 m ² Superficie des marais (schorre supérieur et inférieur)
0 m ² Superficie des herbiers de zostère marine (couverture végétale de plus de 25%)	30,90 km ² Superficie des herbiers de macro-algues (couverture végétale de plus de 25%)	32 Nombre d'éléments anthropiques

Relevés terrain

Cartographie par photointerprétation

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.

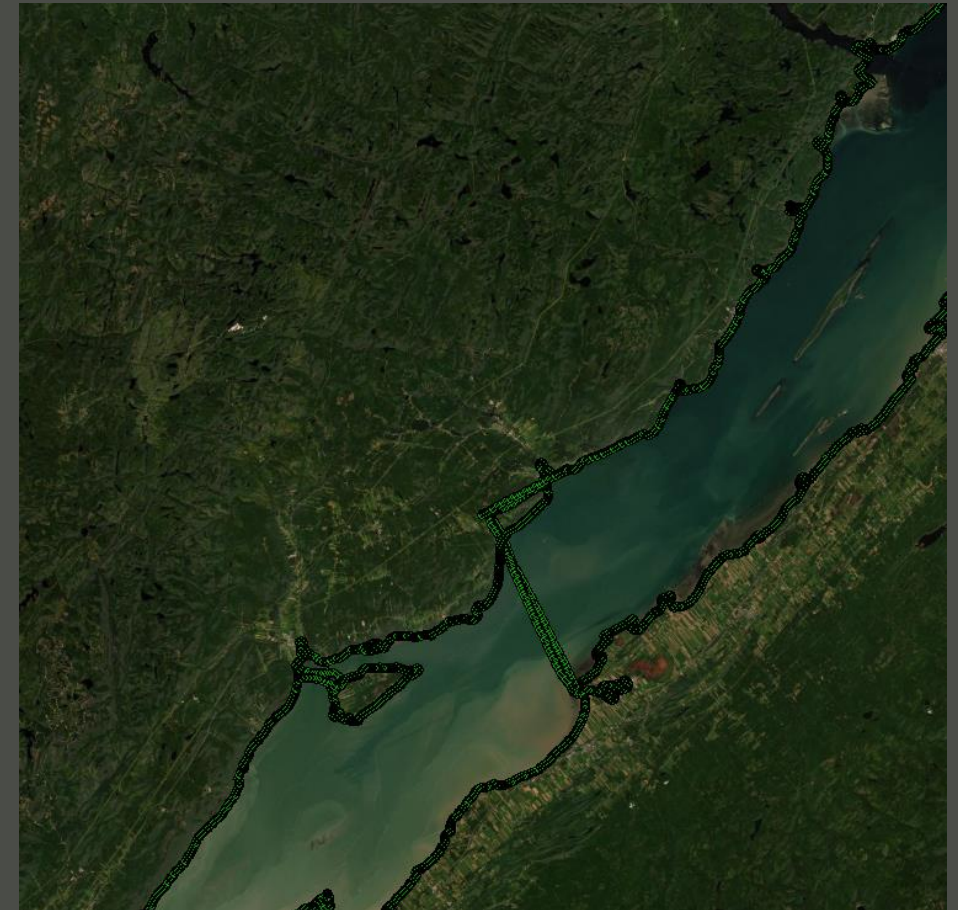
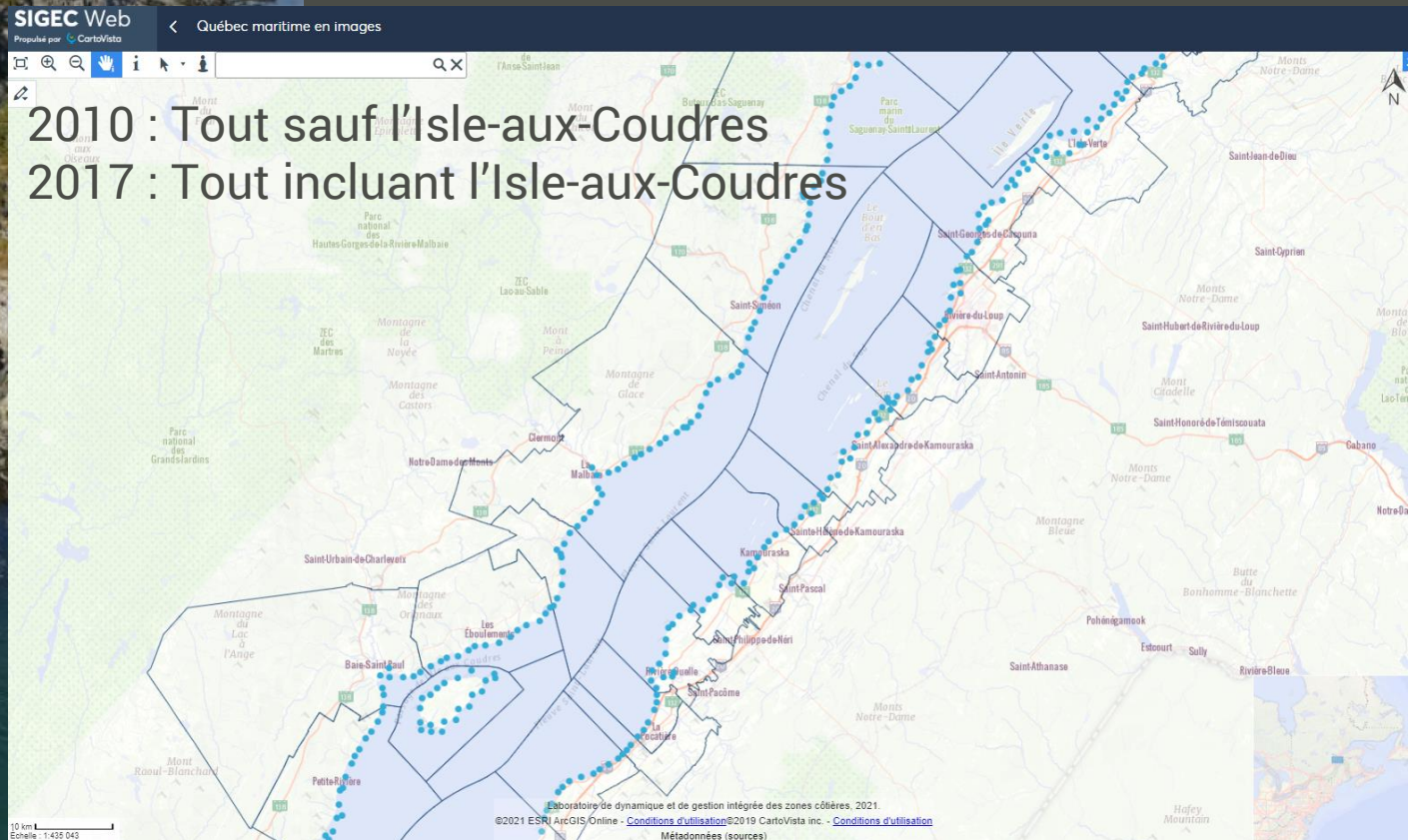
Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières | UQAR

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

- Images héliportées obliques

Septembre 2021

Seront ajoutées sur le SIGEC Web sous peu



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

- Images hélicoptérées obliques

The screenshot displays the SIGEC Web interface. At the top, the header reads "SIGEC Web" and "Propulsé par Cartofista". The main navigation bar shows "Québec maritime en images". A map in the upper left shows a coastline with a series of colored dots (green, blue, red, purple) indicating different years. A large oblique aerial photograph of a coastal area with a rocky peninsula and a bay is the central focus. To the right, a sidebar titled "Photographies obliques" provides details for the selected image: "Identifiant LDGIZC: CapitaleNationale/2017/JOUR11_4239.JPG", "Année: 2017", and "Image". Below this, a legend for "Photographies obliques" lists the years 2010 (green), 2017 (blue), 2018 (red), and 2019 (purple). The bottom right corner features the logo of the "Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières UQAR".

12) 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

12) 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) - séance enregistrée 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 web du LDGIZC: <https://ldgizc.uqar.ca/Web/sigecweb#sigec-tutoriels>

Période de questions

Merci de votre participation