Projet Résilience côtière

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

Atelier final

28 septembre 2021

MRC d'Avignon et de Bonaventure

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

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

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

Équipe du projet Résilience côtière

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

Équipe à l'automne 2019

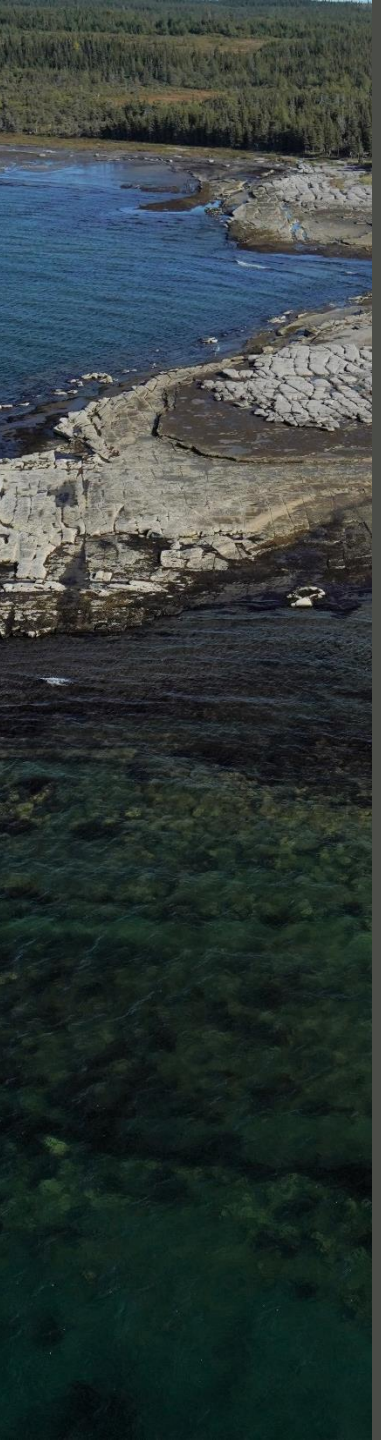
Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières | UQAR

Synthèse des plans d'action

Outils prioritaires demandés – Axe 1 (sécurité population et infrastructures)	MRC	
Cartographie des zones sensibles à l'érosion	AVI, BON	Méthodologie en cours
Cartographie des zones sensibles à la submersion	AVI, BON	
Outil d'identification des mesures d'adaptation aux aléas côtiers (guide d'identification, clé décisionnelle, ouvrages à favoriser ou éviter, etc.)	AVI, BON	En cours (doctorat P. Sauvé)
Cartographie des zones d'intervention prioritaires	AVI, BON	
Plateforme web pour la diffusion des données et des connaissances	AVI, BON	
Cartographie de l'évolution côtière historique et future	BON, AVI	
Guide des bonnes pratiques en milieu côtier (adapté localement)	AVI	Données de base Comité ZIP
Plan de gestion intégrée de la zone côtière	AVI, BON	Projet CIRADD
Guide des ouvrages permis et proscrits (lois et règlements)	BON	Non réalisé
Fiches descriptives par unité homogène côtière (caractérisation, solutions)	BON, AVI	Portraits-diagnostics
Système d'alerte locale	AVI	En cours (SOPEC)
Marges de sécurité en submersion côtière	AVI, BON	Méthodologie en cours

Synthèse des plans d'action

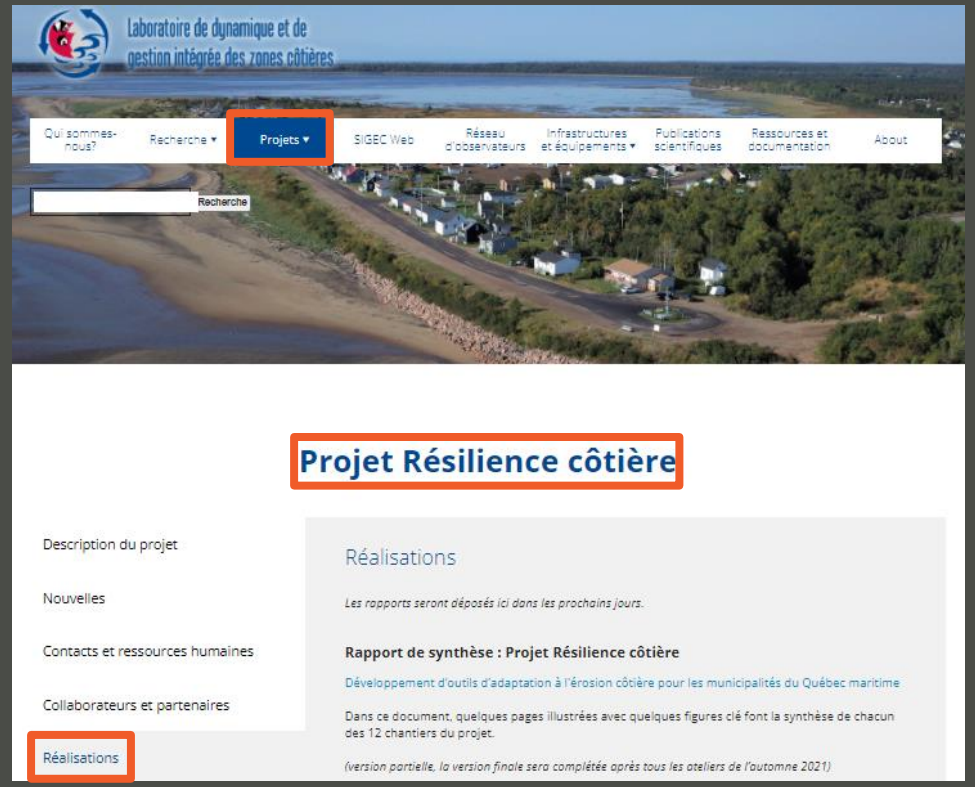
Outils prioritaires demandés – Axe 2 (écosystèmes)	MRC	
Cartographie des écosystèmes prioritaires pour la conservation (importance et vulnérabilité)	AVI, BON	En partie
Outils pour identifier des mesures d'adaptation aux aléas côtiers qui tiennent compte du maintien des écosystèmes (ex.: guide d'identification, clé décisionnelle)	AVI, BON	En cours (doctorat P. Sauvé)
Outils de sensibilisation	AVI, BON	✓
Cartographie des types d'écosystèmes côtiers	AVI, BON	✓
Guide de bonnes pratiques en milieu côtier adapté à chaque MRC ou région	AVI, BON	Données de base Comité ZIP
Fiche détaillée sur chaque portion de côte (types d'écosystèmes, services écologiques, biodiversité, menaces, compatibilité des usages)	AVI, BON	Données de base
Photographies aériennes récentes du littoral	AVI, BON	✓
Plan de gestion des écosystèmes côtiers (portrait du territoire, enjeux, vision, plan d'action)	AVI, BON	Projet CIRADD
Intégrer le concept d'espace de liberté des écosystèmes côtiers dans le schéma d'aménagement	AVI, BON	Non réalisé
Cartographie/répertoire des écosystèmes prioritaires pour la restauration	AVI	Données de base Comité ZIP
Plateforme web de diffusion des données et des connaissances	AVI	✓



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



Nos réalisations se retrouvent sur le site web du LDGIZC sous l'onglet Projets -> Projet Résilience côtière -> Réalisations

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

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
- Distance de migration potentielle des écosystèmes côtiers
- Modélisation de l'effet des tempêtes et de la hausse du niveau marin sur le littoral
- Portraits diagnostics et recommandations sur l'adaptation

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 <u>localement</u> pour l'adaptation

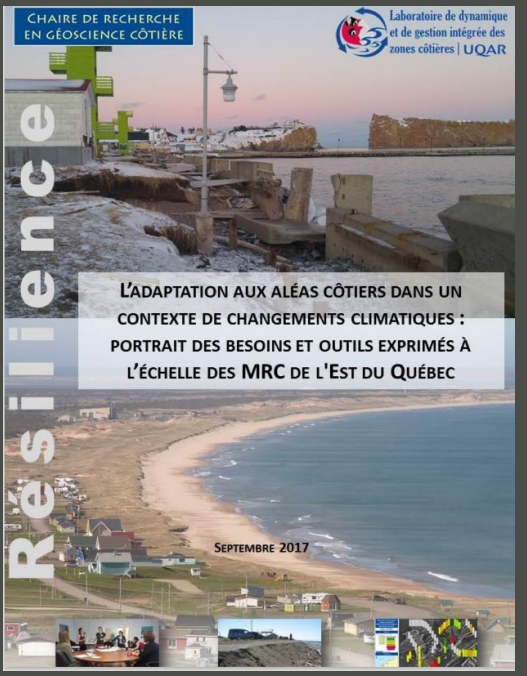
=

Données à haute résolution sur un grand territoire

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

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

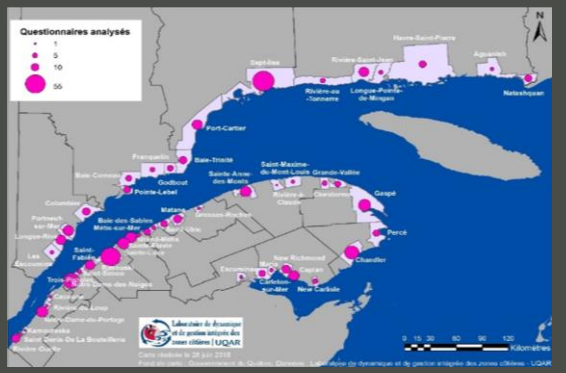
- Atelier 1
  - Présentation du portrait des connaissances (changements climatiques, aléas, enjeux et écosystèmes côtiers)
  - Identification des besoins et des outils en matière d'adaptation (rapport publié)
  - Cartographie interactive sur les usages
  - Atelier sur les perceptions et connaissances des mesures d'adaptations
  - Atelier sur les perceptions et connaissances des écosystèmes



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

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)

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

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

Utile pour:

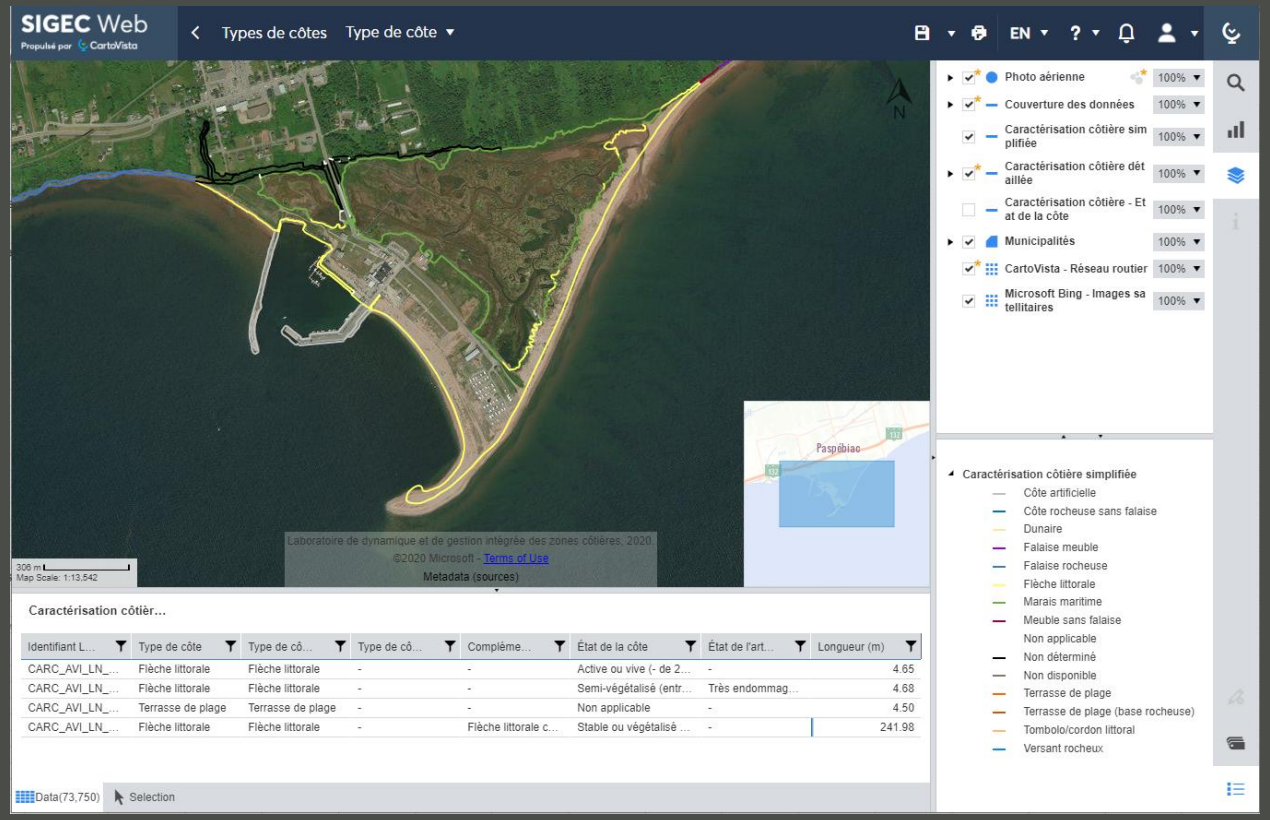
- **Créer des outils qui répondent aux besoins des acteurs de la zone côtière**
- **Inclure les acteurs de la zone côtière dans les choix et la démarche du projet**
- **Intégrer les connaissances des participants dans la cartographie des usages**
- **Intégrer les perceptions et connaissances des participants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

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

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



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

2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

- MRC d'Avignon

SIGEC Web
Propulsé par CartoVista

Tableau de bord - Types de côtes

FR

Vue d'ensemble
Cartographie
Graphiques
Métadonnées

Retour à la carte de sélection

Avignon

9
Nombre de types de côtes

152,55 km
Linéaire côtier continu

27,71 km
Longueur de côtes artificialisées

53,72 km
Longueur de côtes présentant des signes d'érosion (moins de 75% de végétation)

Impression

Voir la carte complète

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.

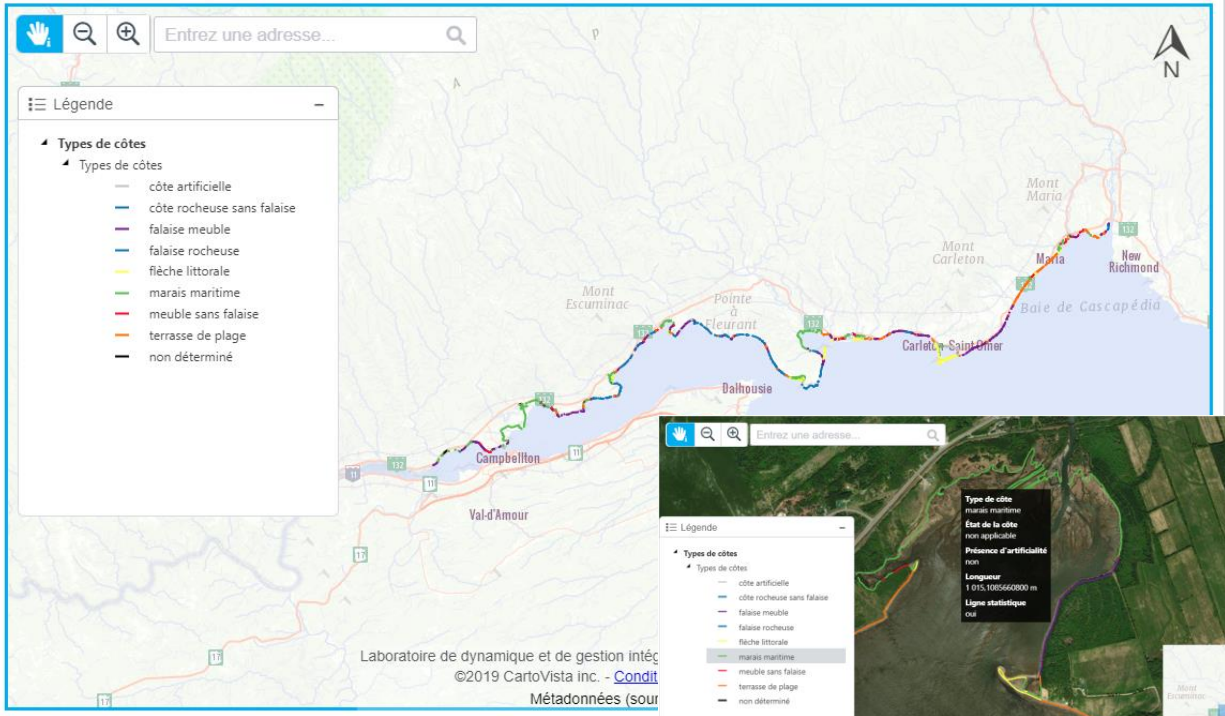
L'état de la côte

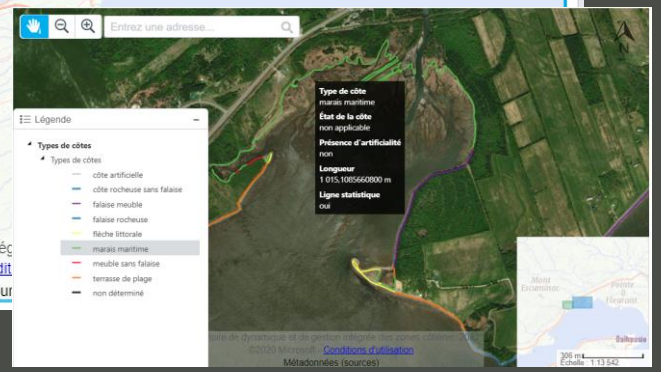
L'état de la côte est caractérisé à partir d'une évaluation visuelle du pourcentage de recouvrement végétal de la façade côtière et des signes observables de processus d'érosion actif. Quatre classes sont possibles : accumulation, stable ou végétalisée (+ de 75 % de la surface végétalisée), semi-végétalisée (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.





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

2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

- MRC d'Avignon - Statistiques - Graphiques

SIGEC Web
Propulsé par CartoVista

Tableau de bord - Types de côtes

FR

Vue d'ensemble

Cartographie

Graphiques

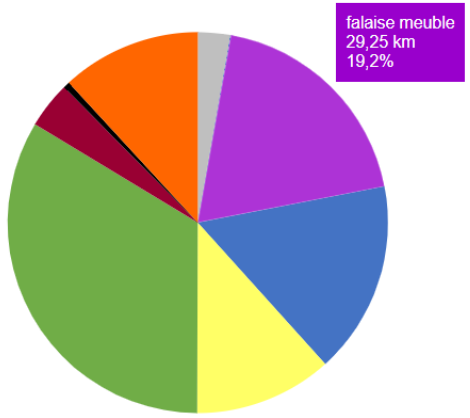
Métadonnées

Retour à la carte de sélection

Impression

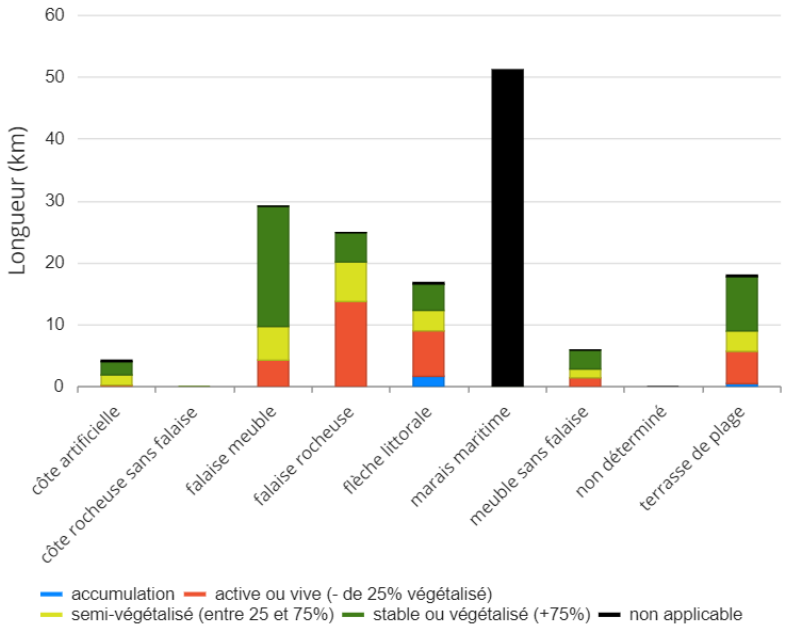
Avignon

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

Type et état de la côte

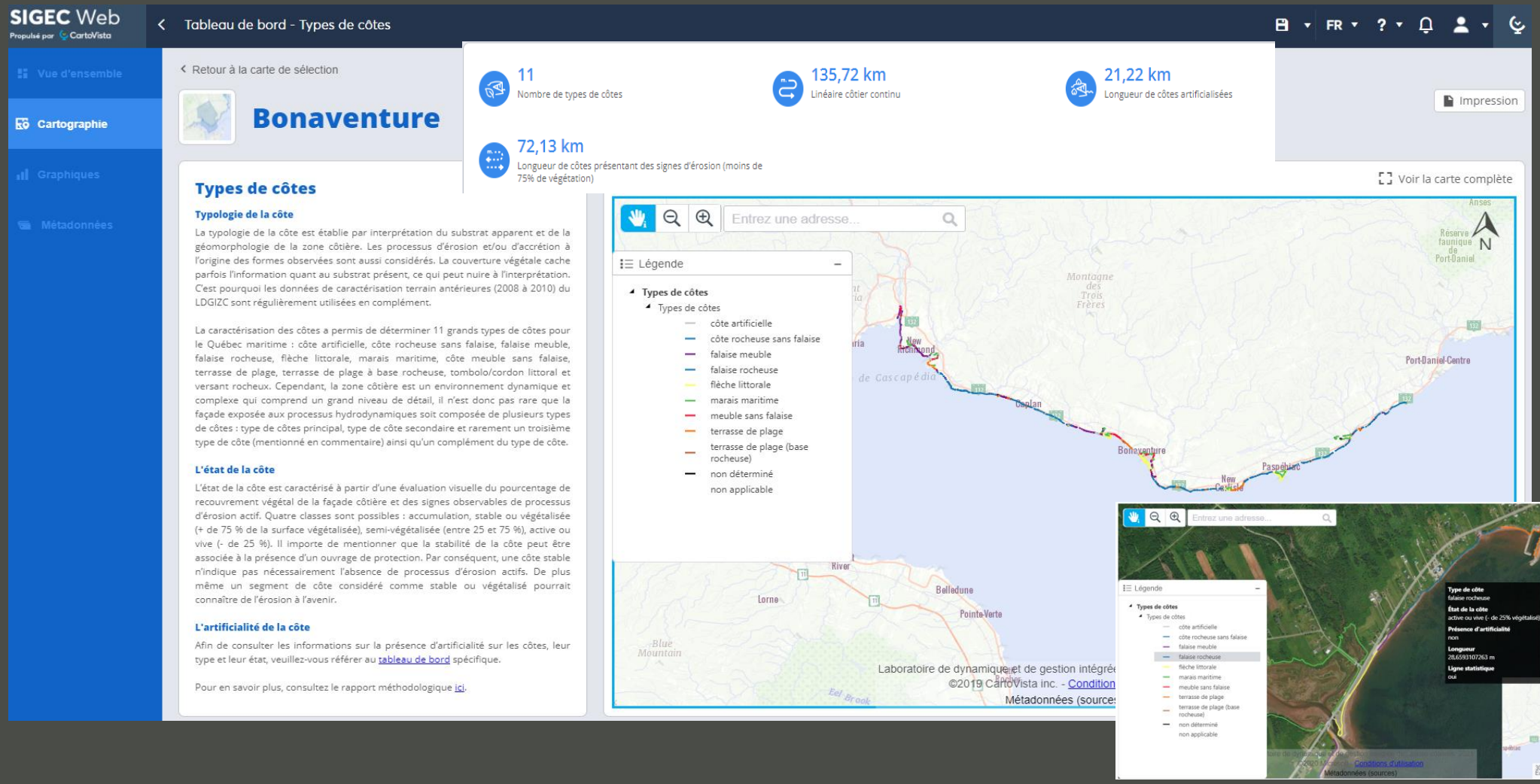


accumulation · active ou vive (- de 25% végétalisé)
semi-végétalisé (entre 25 et 75%) · stable ou végétalisé (+75%) · non applicable

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

2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

- MRC de Bonaventure



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

2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

- MRC de Bonaventure - Statistiques - Graphiques

SIGEC Web
Propulsé par CartoVista

Tableau de bord - Artificialité de la côte

FR

Vue d'ensemble

Cartographie

Graphiques

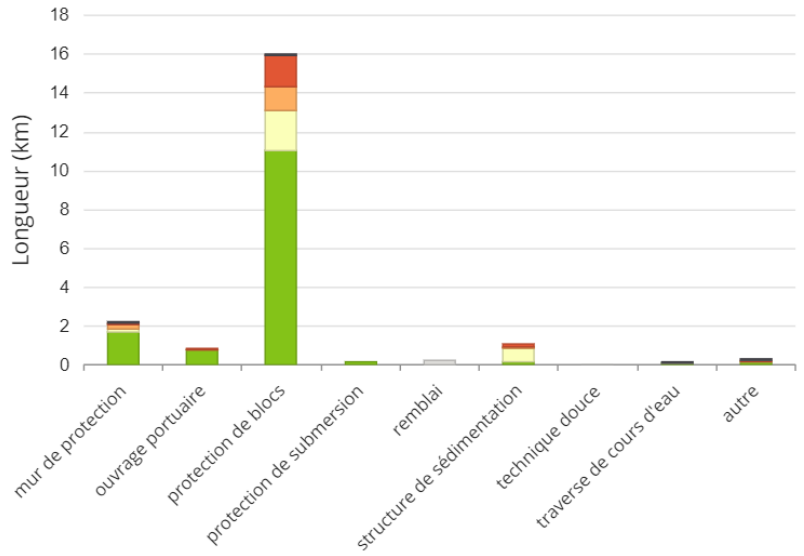
Métadonnées

Retour à la carte de sélection

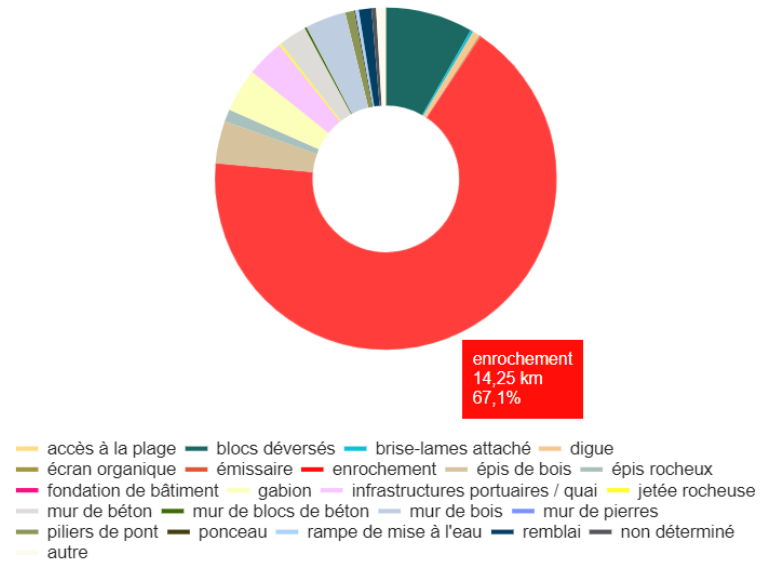
Impression

Bonaventure

État des artificialités selon leur type



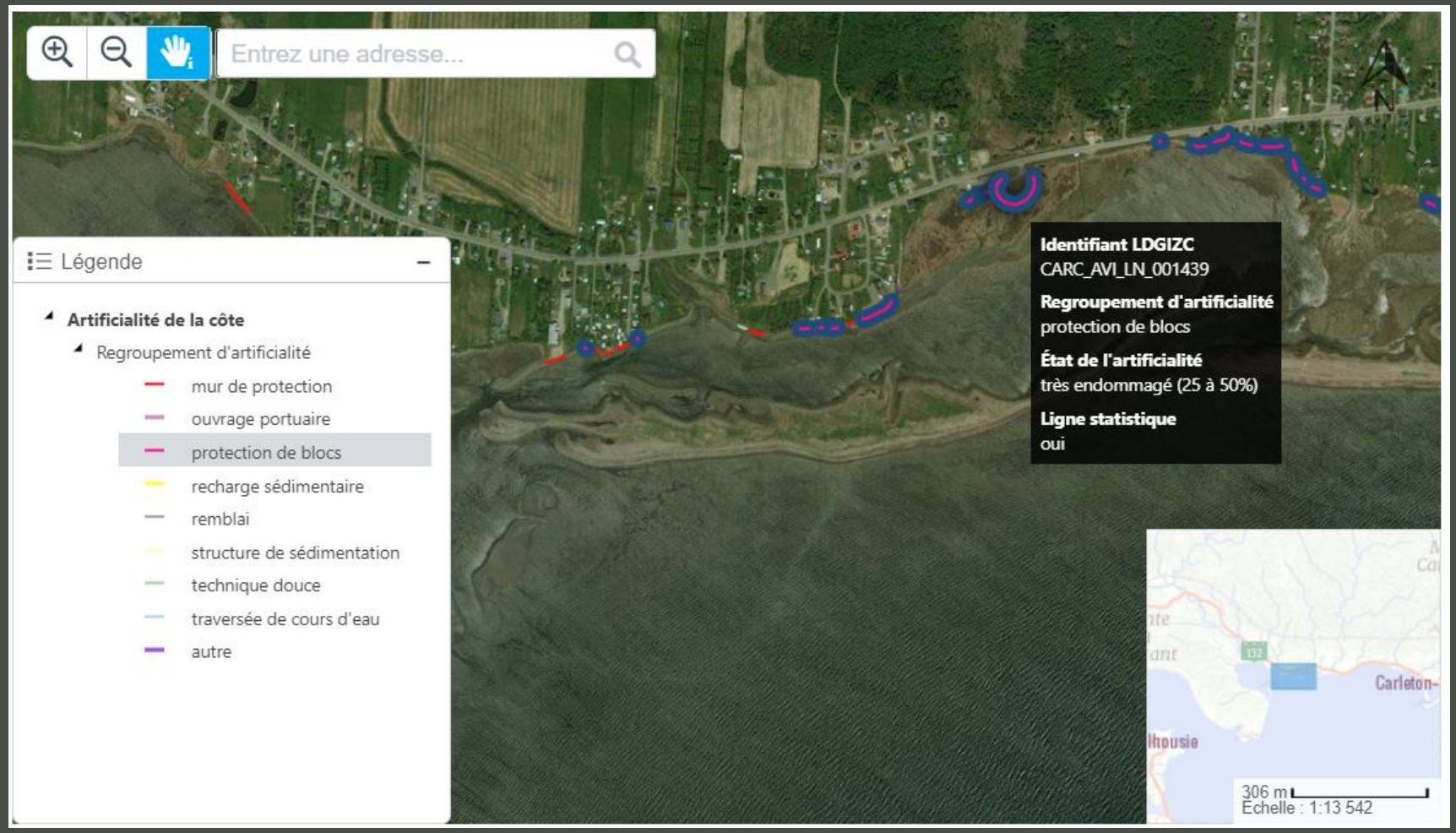
Type d'artificialité côtière



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

2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

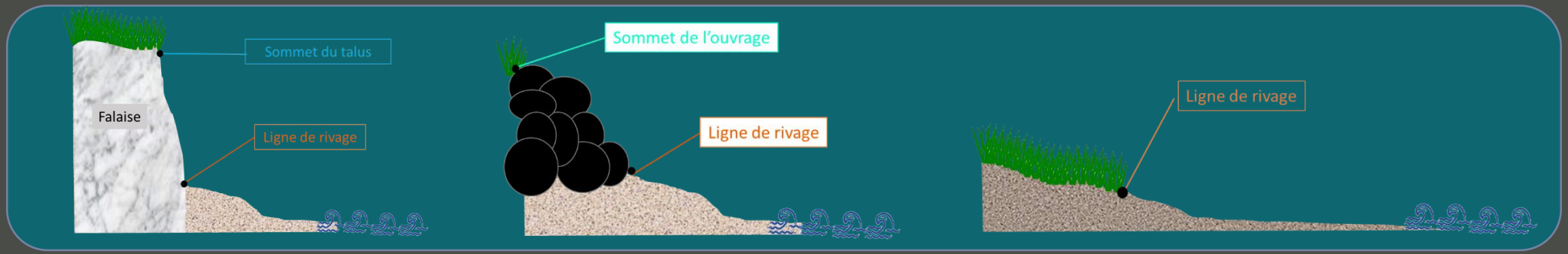
- Tableau de bord spécifique sur les types de protection côtière



2) Cartographie des types de côtes du Québec maritime

Utile pour:

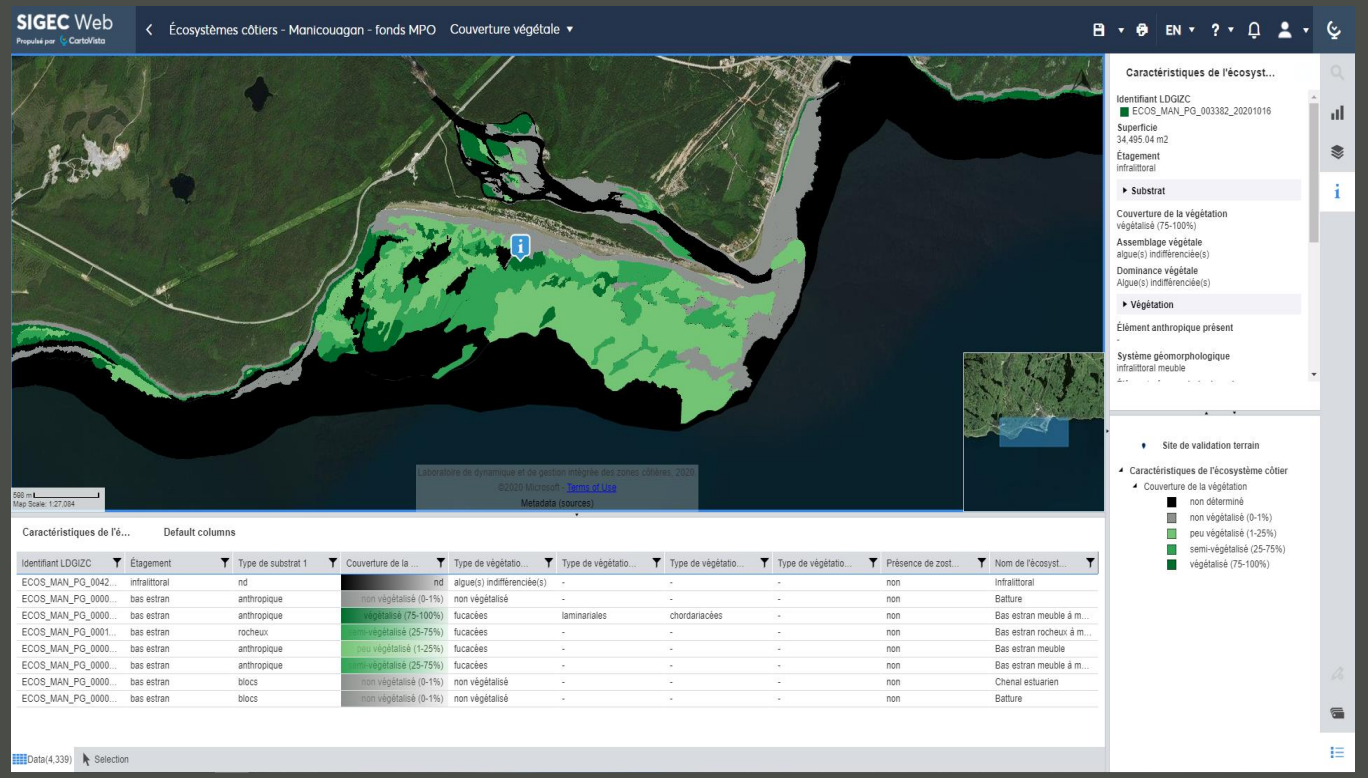
- Calculer l'évolution de la côte
- Évaluer l'exposition à l'érosion
- Cibler les zones sensibles à la submersion
- Délimiter les écosystèmes côtiers
- Cartographier les usages du territoire côtier
- Cartographier la distance de migration potentielle des écosystèmes
- Suivre l'artificialisation de la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



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

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



Cartographie réalisée en collaboration avec le ministère Pêches et Océans Canada

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

3) Cartographie des écosystèmes côtiers du Québec maritime

- MRC d'Avignon

131,90 km²
Superficie des écosystèmes côtiers dans la zone sélectionnée

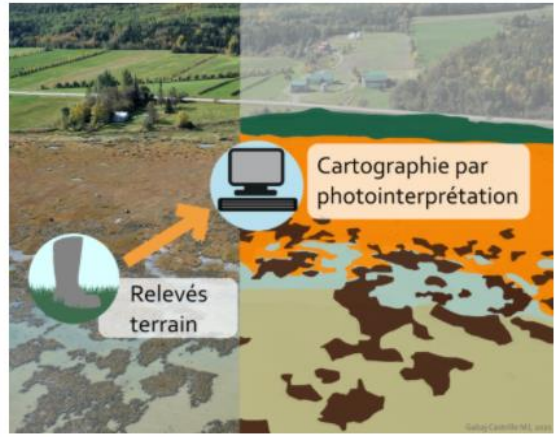
27
Nombre d'écosystèmes côtiers

5,51 km²
Superficie des marais (schorre supérieur et inférieur)

21,96 km²
Superficie des herbiers de zostère marine (couverture végétale de plus de 25%)

31,70 km²
Superficie des herbiers de macro-algues (couverture végétale de plus de 25%)

43
Nombre d'éléments anthropiques



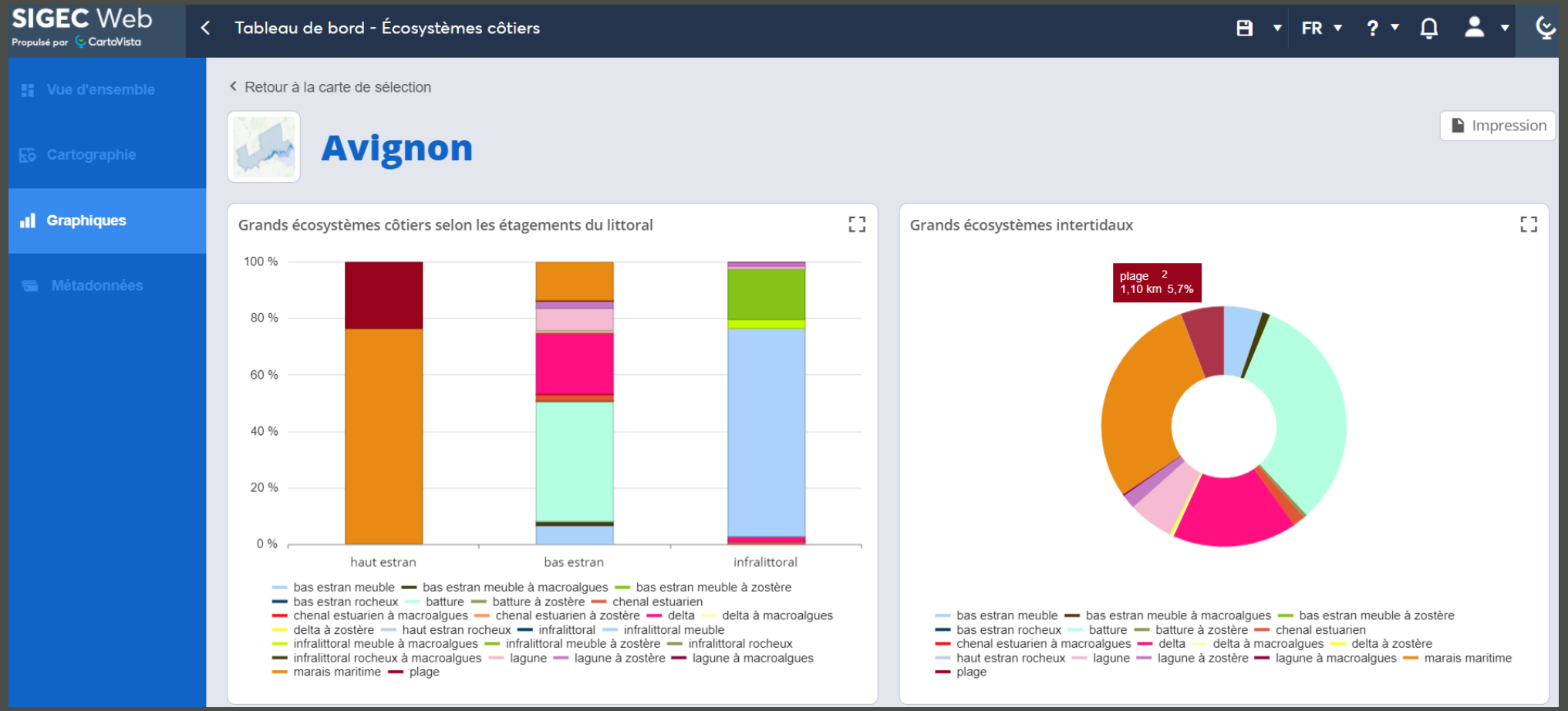
Schématisation de la cartographie des écosystèmes côtiers
La caractérisation est principalement effectuée par photo-interprétation et complétée par des relevés terrain. À gauche, on trouve une image oblique prise par hélicoptère. À droite, on voit une transposition de la cartographie sur cette même image.

Cartographie réalisée en collaboration avec le ministère Pêches et Océans Canada

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

3) Cartographie des écosystèmes côtiers du Québec maritime

- MRC d'Avignon - Statistiques - Graphiques



Cartographie réalisée en collaboration avec le ministère Pêches et Océans Canada

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

3) Cartographie des écosystèmes côtiers du Québec maritime

- MRC de Bonaventure

74,50 km²
Superficie des écosystèmes côtiers dans la zone sélectionnée

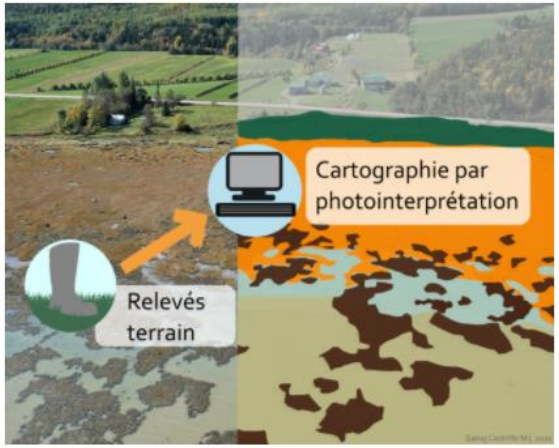
33
Nombre d'écosystèmes côtiers

1,68 km²
Superficie des marais (schorre supérieur et inférieur)

9,30 km²
Superficie des herbiers de zostère marine (couverture végétale de plus de 25%)

24,44 km²
Superficie des herbiers de macro-algues (couverture végétale de plus de 25%)

106
Nombre d'éléments anthropiques



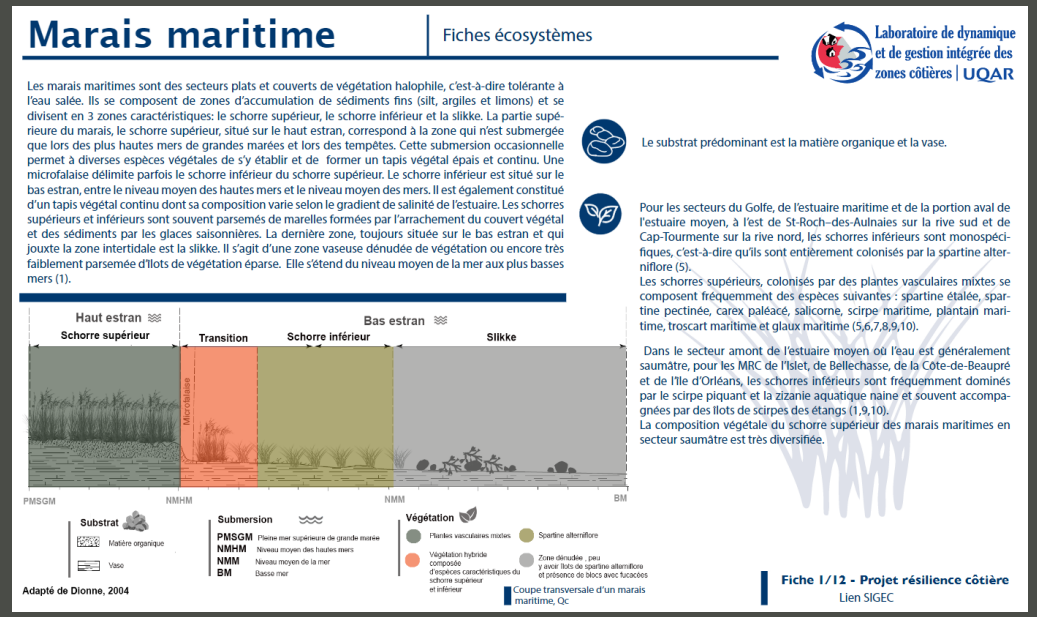
Schématisation de la cartographie des écosystèmes côtiers
La caractérisation est principalement effectuée par photo-interprétation et complétée par des relevés terrain. À gauche, on trouve une image oblique prise par hélicoptère. À droite, on voit une transposition de la cartographie sur cette même image.

Cartographie réalisée en collaboration avec le ministère Pêches et Océans Canada

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

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 microfalaise 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 dénudée 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 alterniflore (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.

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 maritime pour leur alimentation et le repos (13,18). Les marais maritimes constituent des zones de concentrations élevées de sauvagine, passereaux migrateurs 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

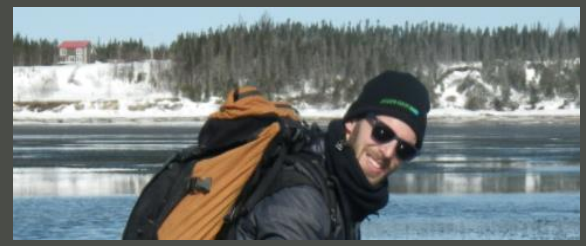
Cartographie réalisée en collaboration avec le ministère Pêches et Océans Canada

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

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

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)*

Cartographie réalisée en collaboration avec le ministère Pêches et Océans Canada

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

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

- 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)

Type d'usage	Statut du service écologique/Groupe	Pictogramme
Activité	Actuellement pratiquée	
	Considérée affectée	
	Considérée cessée	
Site	Site à haute valeur socioculturelle	
	Site d'intérêt écologique	
	Lieu de loisir	
	Site patrimonial reconnu	
	Utilisation du territoire	
Infrastructure	Infrastructure maritime	
	Infrastructure de distribution d'énergie	
	Infrastructure récréotouristique	
	Autre infrastructure ou influence anthropique	

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

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

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

MRC d'Avignon

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

Impression

Avignon

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

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

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

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

726
Nombre d'usages

113
Nombre d'activités

31
Nombre de sites à haute valeur socio-culturelle

4
Nombre de sites patrimoniaux

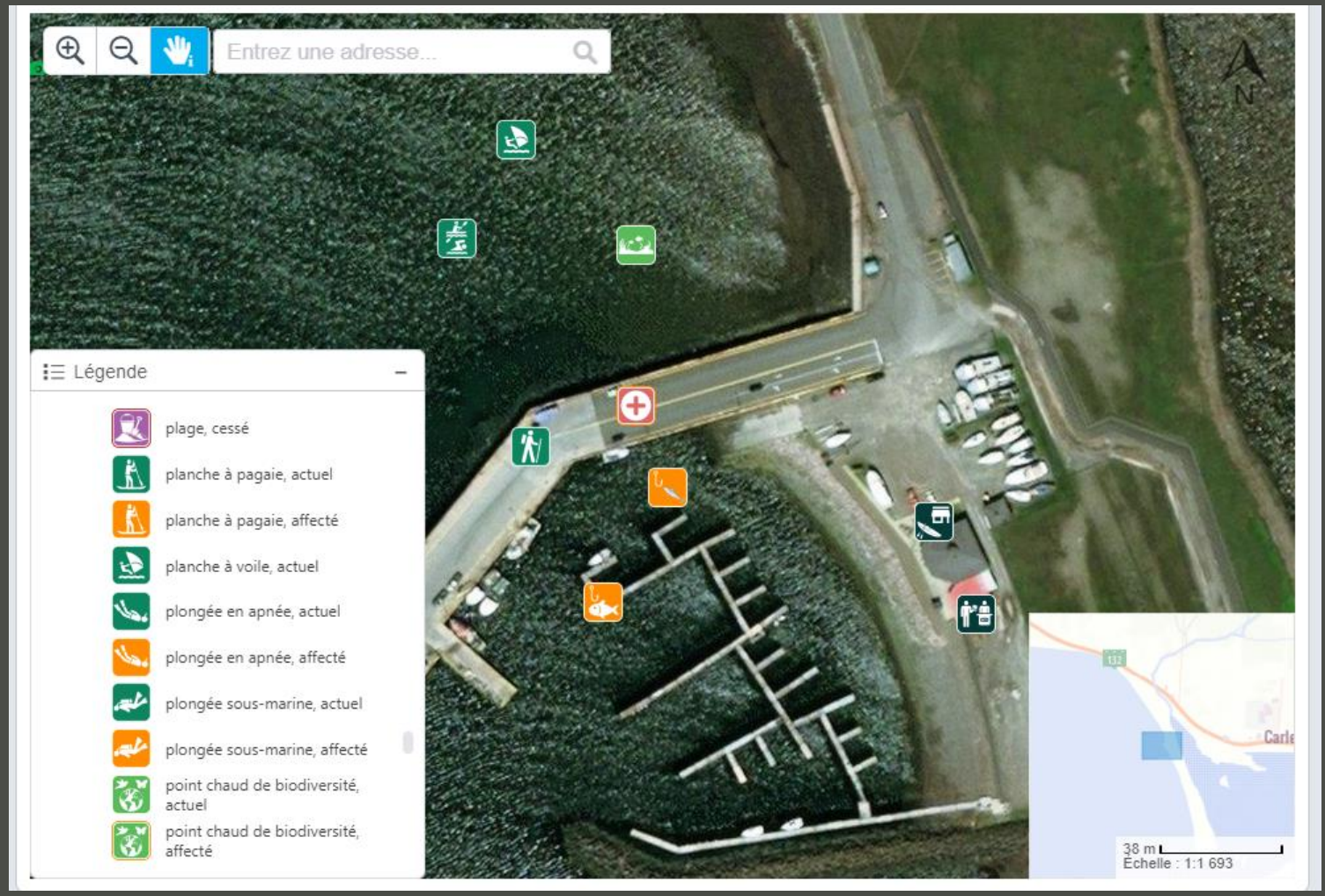
107
Nombres de sites d'intérêt écologique

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

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

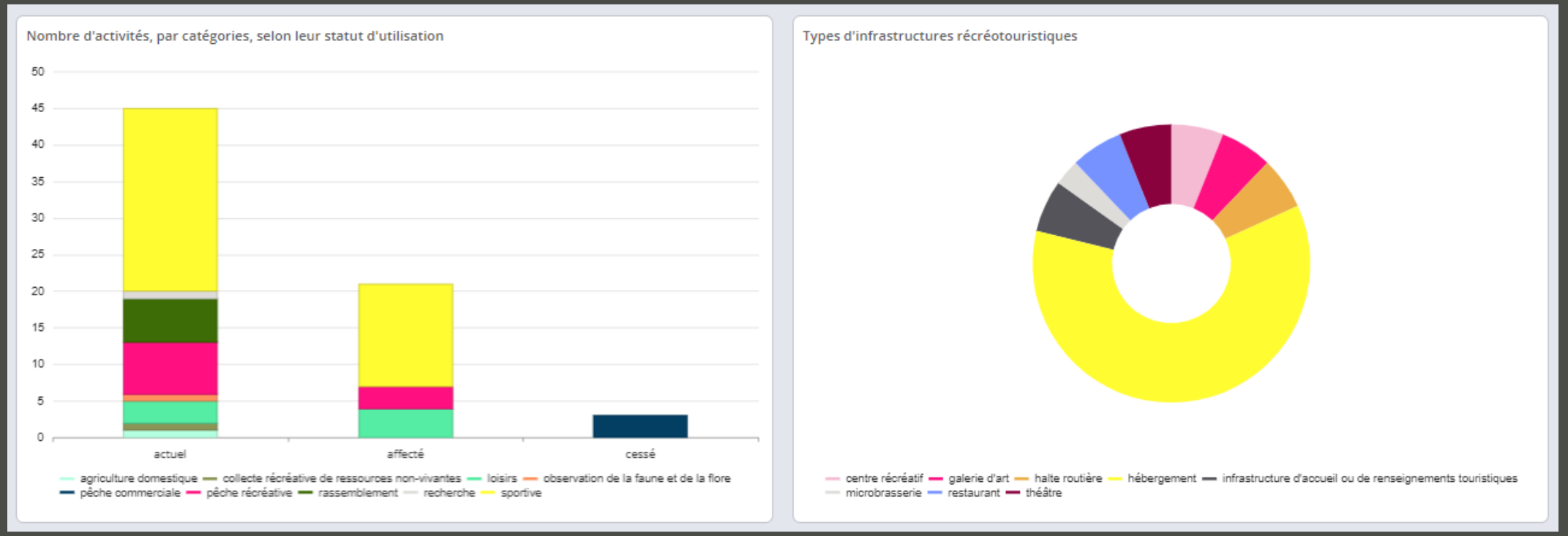
4) Cartographie des usages et des sites d'intérêt côtiers du Québec maritime

MRC d'Avignon – exemple quai de Carleton



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

Exemple d'un tableau de bord sur le SIGEC Web



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

MRC de Bonaventure

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

Bonaventure

1063 Nombre d'usages
198 Nombre d'activités
63 Nombre de sites à haute valeur socio-culturelle
0 Nombre de sites patrimoniaux
109 Nombres de sites d'intérêt écologique

Impression

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 (socioculturelle 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.

Voir la carte complète

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 récréative
Catégorie d'usage
observation de la faune et de la flore
Sous-catégorie d'usage
observation d'oiseaux (indéterminé)
Statut de l'usage
affecté
Usages côtiers
activité considérée affectée

5 km
Échelle : 1:217 522

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

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

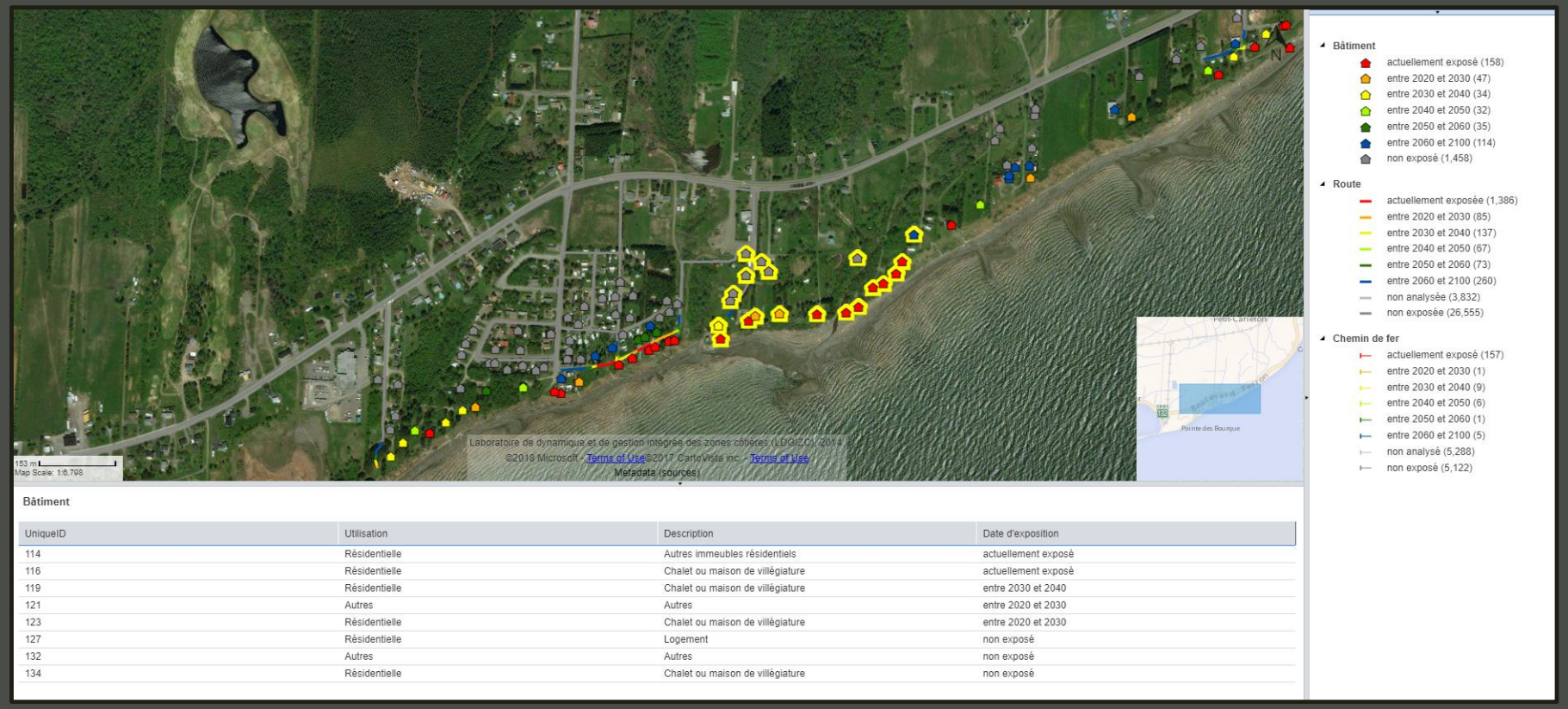
Article au journal Ecosystem Services :
« Not just an engineering problem: the role of knowledge and understanding of ecosystem services for adaptive management of coastal erosion »

Autre article en cours de rédaction

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

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

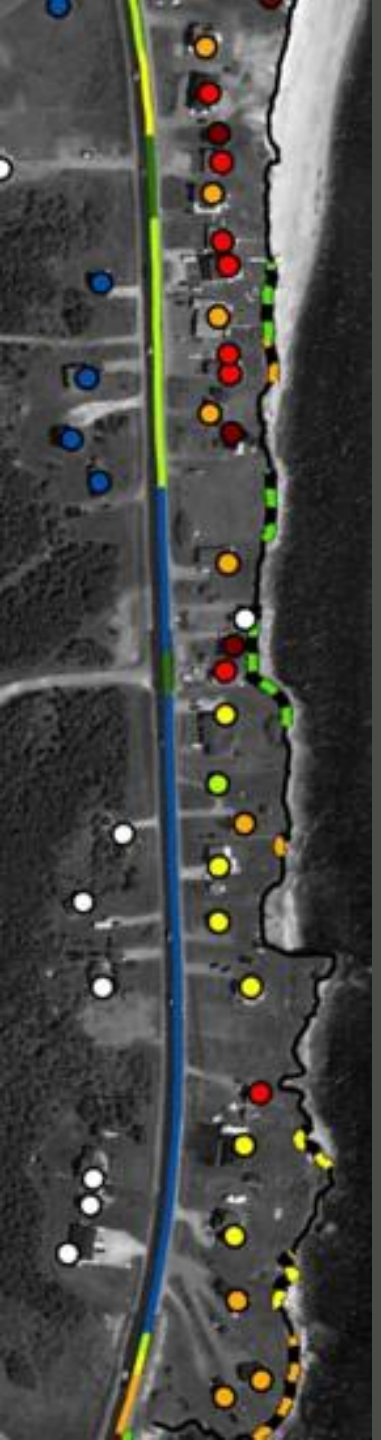
- Pour les MRC d'Avignon et de Bonaventure, ce travail a été réalisé dans un autre projet en 2014 (Rapport disponible sur notre site web)
- Données publiées sur le SIGEC (sans tableau de bord)



Bâtiment

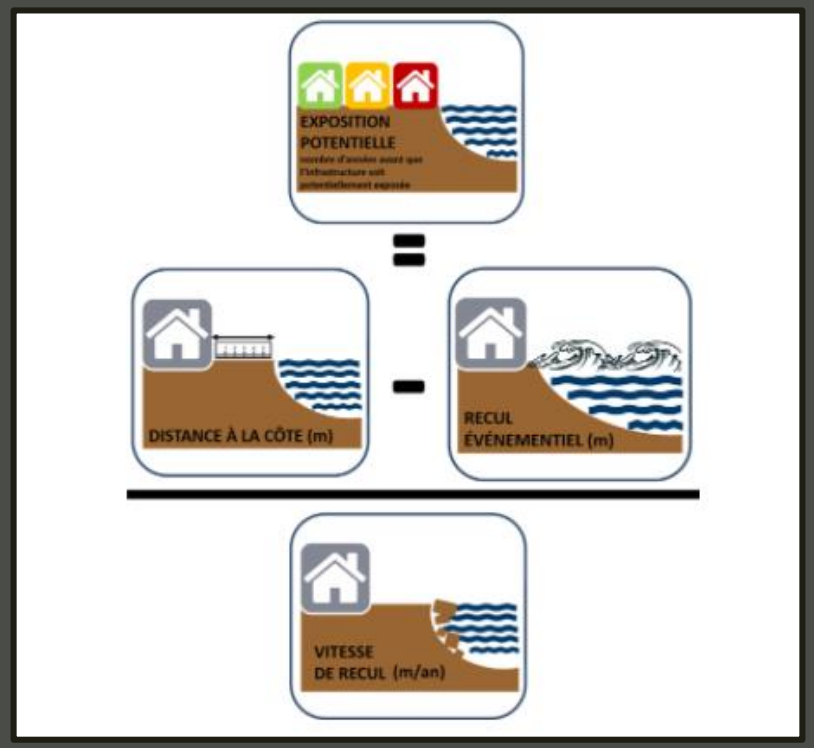
UniqueID	Utilisation	Description	Date d'exposition
114	Résidentielle	Autres immeubles résidentiels	actuellement exposé
116	Résidentielle	Chalet ou maison de villégiature	actuellement exposé
119	Résidentielle	Chalet ou maison de villégiature	entre 2030 et 2040
121	Autres	Autres	entre 2020 et 2030
123	Résidentielle	Chalet ou maison de villégiature	entre 2020 et 2030
127	Résidentielle	Logement	non exposé
132	Autres	Autres	non exposé
134	Résidentielle	Chalet ou maison de villégiature	non exposé

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



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

Formule pour l'exposition potentielle:



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

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

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

- 8 sites témoins en tout
- 171 km de côtes (5 à 43 km selon les sites)
- Pondération des 22 paramètres par les municipalités, MRC et ministères (N=40) en février 2021

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

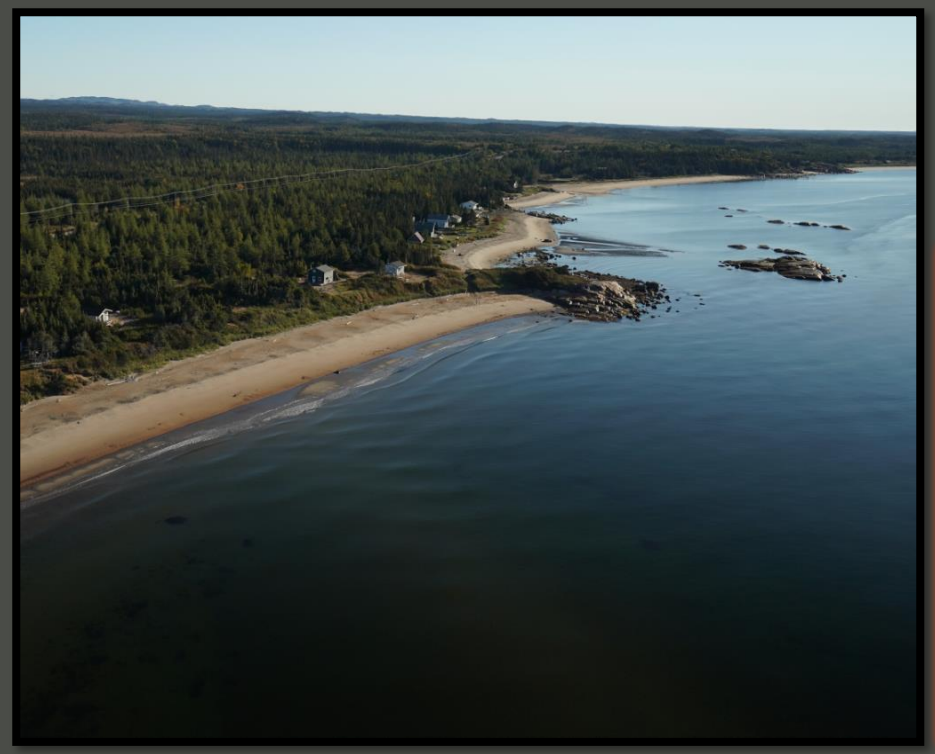
Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières | UQAR

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

1. Mise en classes de 1 à 5 (de faible à très élevé):
   - Sous-indice « Enjeux exposés »
   - Sous-indice « Adaptation »

2. Matrice des scores de vulnérabilité

ADAPTATION \ ENJEUX	1	2	3	4	5
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



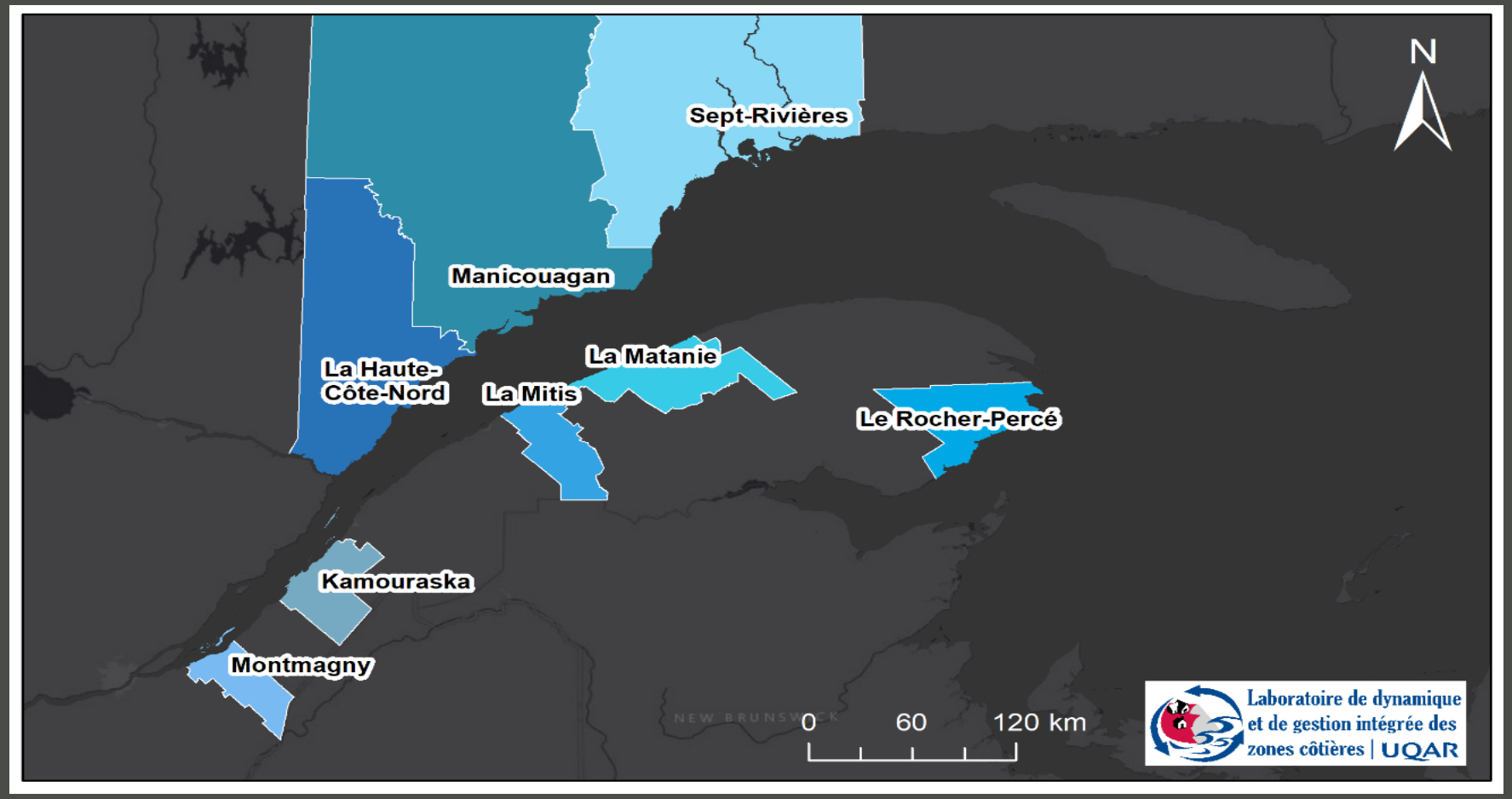
Utile pour:
- Comprendre le territoire en profondeur
- Comparer des sites avec plusieurs paramètres
- Effectuer une priorisation pour les interventions
- Obtenir de l'aide financière pour l'adaptation

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

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

7) Distance de migration potentielle des écosystèmes côtiers

MRC étudiées:



7) Distance de migration potentielle des écosystèmes côtiers

Routes

Bâtiments

Chemin de fer

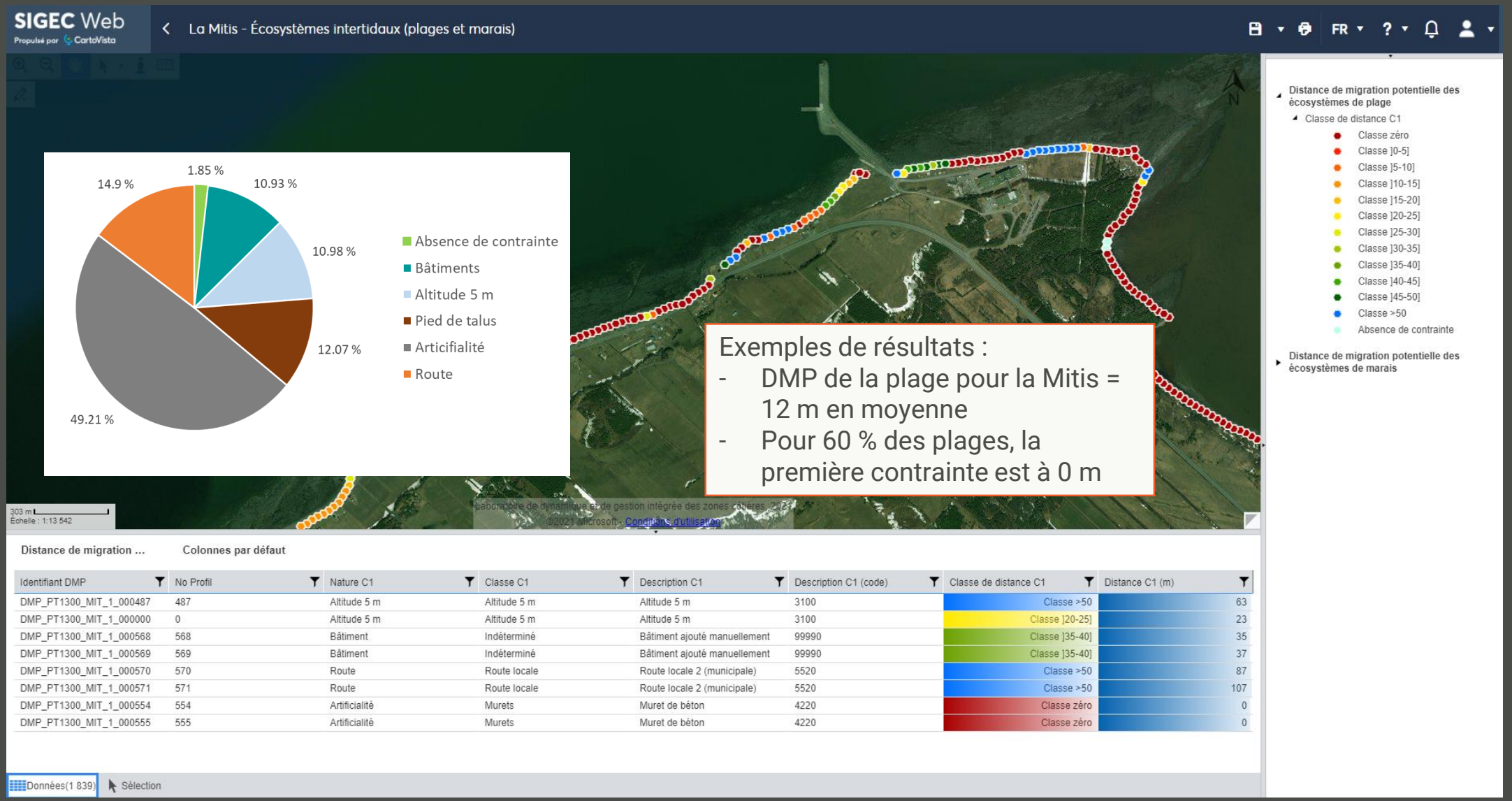
Ouvrage de protection côtière

Terrain ≥ 5m d'altitude

Pied de talus

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

7) Distance de migration potentielle des écosystèmes côtiers



Distance de migration ... Colonnes par défaut

Identifiant DMP	No Profil	Nature C1	Classe C1	Description C1	Description C1 (code)	Classe de distance C1	Distance C1 (m)
DMP_PT1300_MIT_1_000487	487	Altitude 5 m	Altitude 5 m	Altitude 5 m	3100	Classe >50	63
DMP_PT1300_MIT_1_000000	0	Altitude 5 m	Altitude 5 m	Altitude 5 m	3100	Classe]20-25]	23
DMP_PT1300_MIT_1_000568	568	Bâtiment	Indéterminé	Bâtiment ajouté manuellement	99990	Classe]35-40]	35
DMP_PT1300_MIT_1_000569	569	Bâtiment	Indéterminé	Bâtiment ajouté manuellement	99990	Classe]35-40]	37
DMP_PT1300_MIT_1_000570	570	Route	Route locale	Route locale 2 (municipale)	5520	Classe >50	87
DMP_PT1300_MIT_1_000571	571	Route	Route locale	Route locale 2 (municipale)	5520	Classe >50	107
DMP_PT1300_MIT_1_000554	554	Artificialité	Murets	Muret de béton	4220	Classe zéro	0
DMP_PT1300_MIT_1_000555	555	Artificialité	Murets	Muret de béton	4220	Classe zéro	0

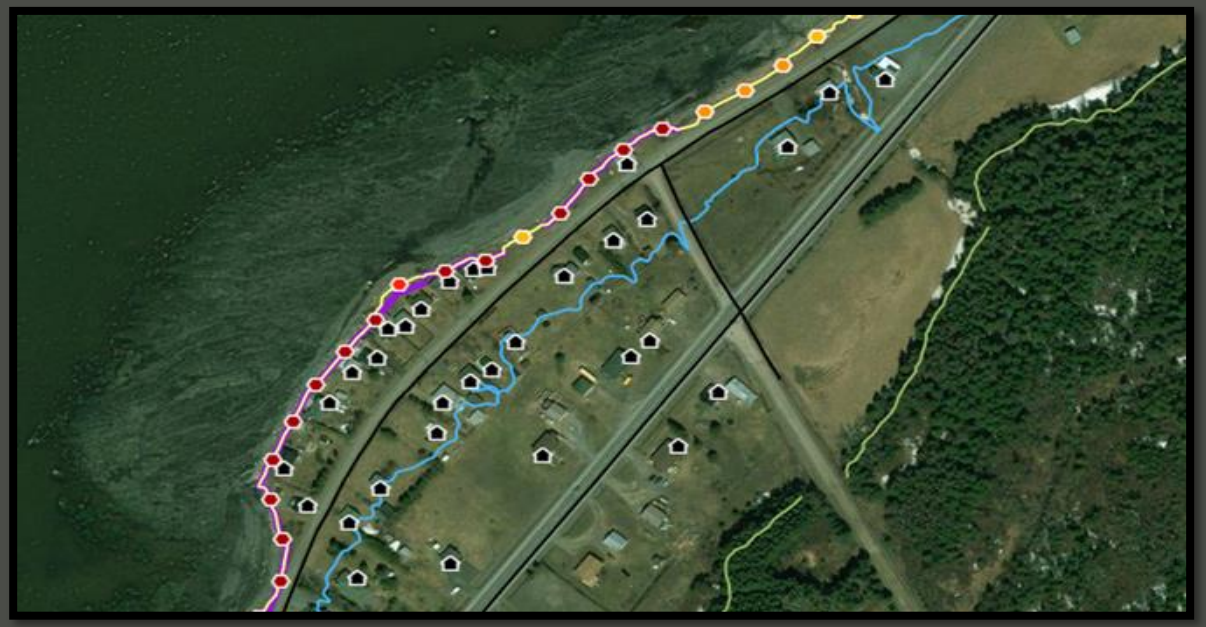
Données(1 839) Sélection

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

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



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

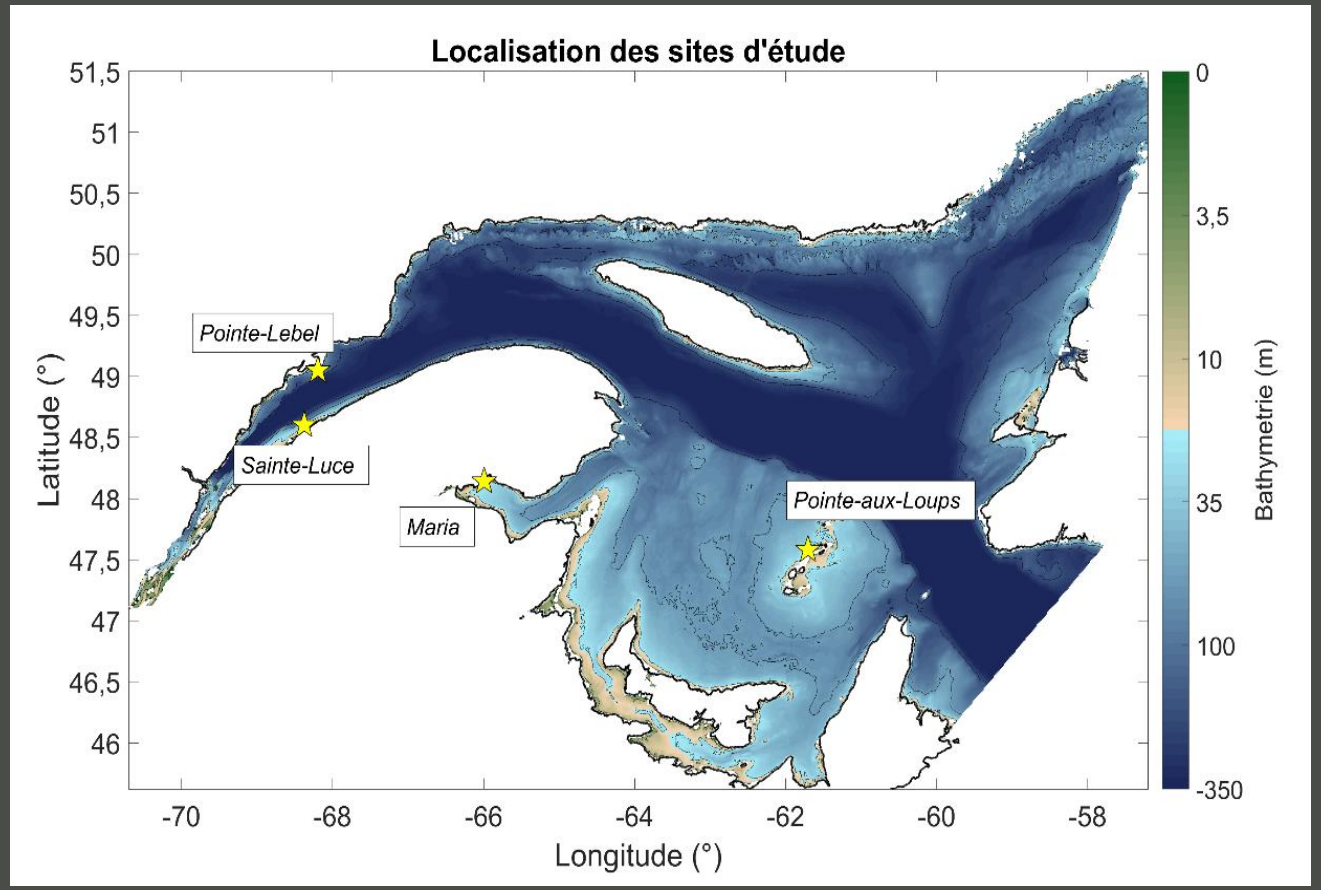
8) Modélisation de l'effet des tempêtes actuelles et futures sur les côtes basses meubles

- 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**

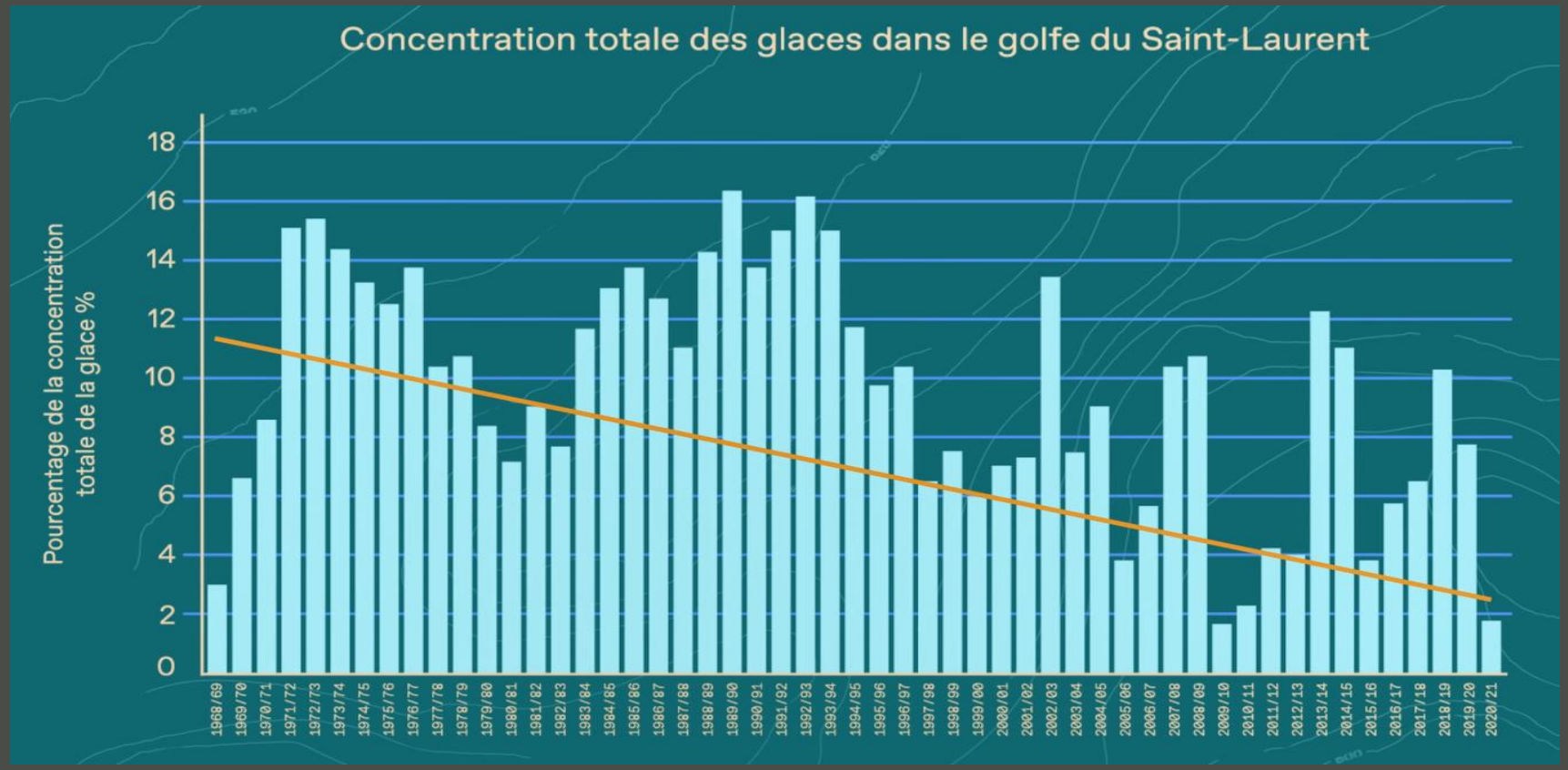
Programme de mesure et de modélisation de la morphodynamique de l'érosion et de la submersion côtière dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent (Bandet *et al.*, 2020)

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



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

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 <u>relatif</u> de 0,67 m en 2055 et de 1,46 m en 2100 pour les îles-de-la-Madeleine (selon scénario RCP 8,5 supérieur du GIEC) (référence 0 m en 2015) (Savoie-Ferron *et al.*, 2021)

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

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

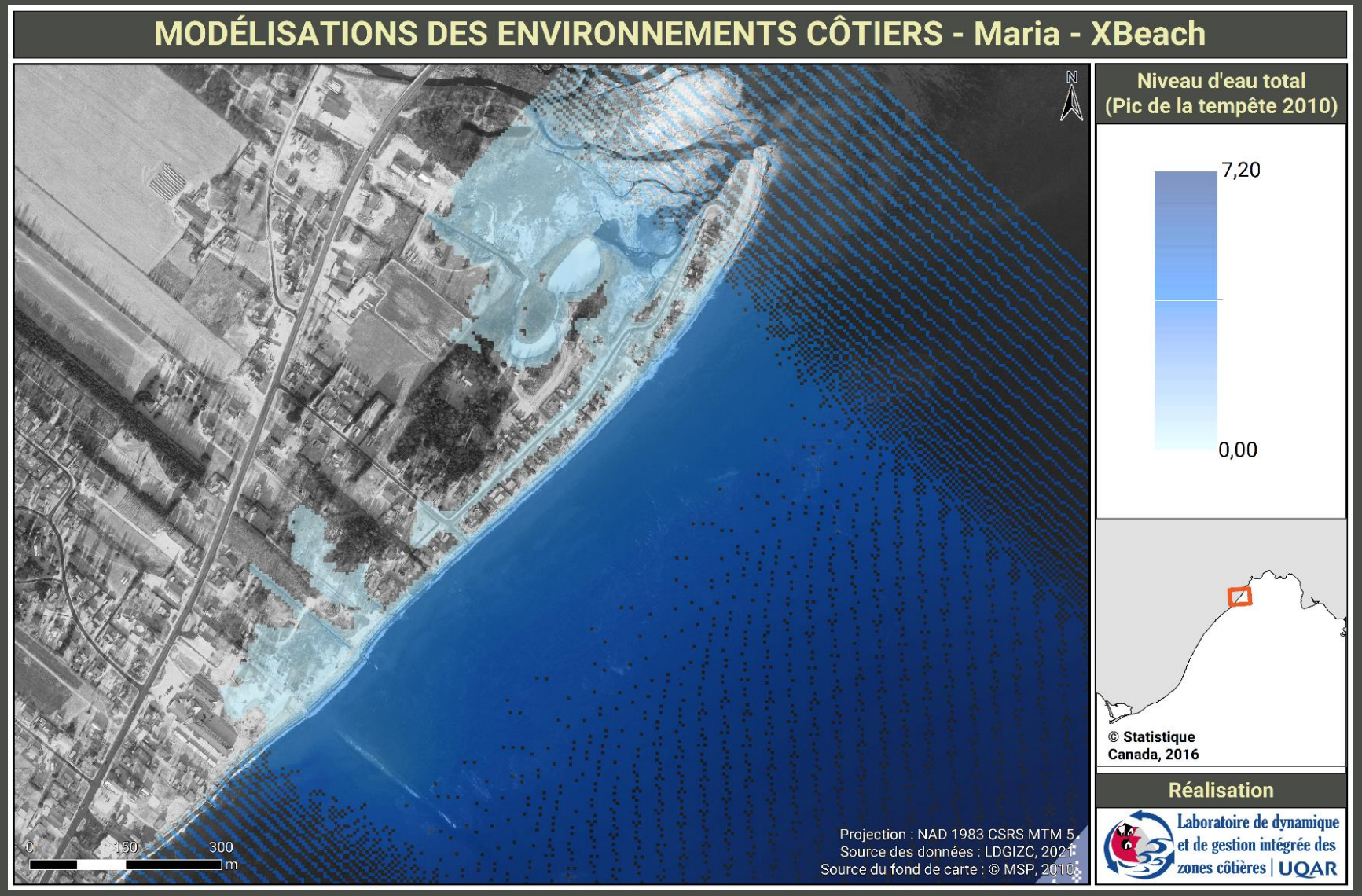
Site d'étude et période de tempête	Pression atm. (kPa, max.)	Hauteur de marée / Surcote atm. (m)	Hauteur de vague (m, max.)	Période de vague (s, max.)	Vitesse du vent (m/s, max)
Maria du 2010-12-06 au 2010-12-07 (20h00 UTC)	**97,59**	**2,1 / +0,37**	**1,40**	**4,9**	**22**

Projection d'une tempête hypothétique semblable en décembre 2070

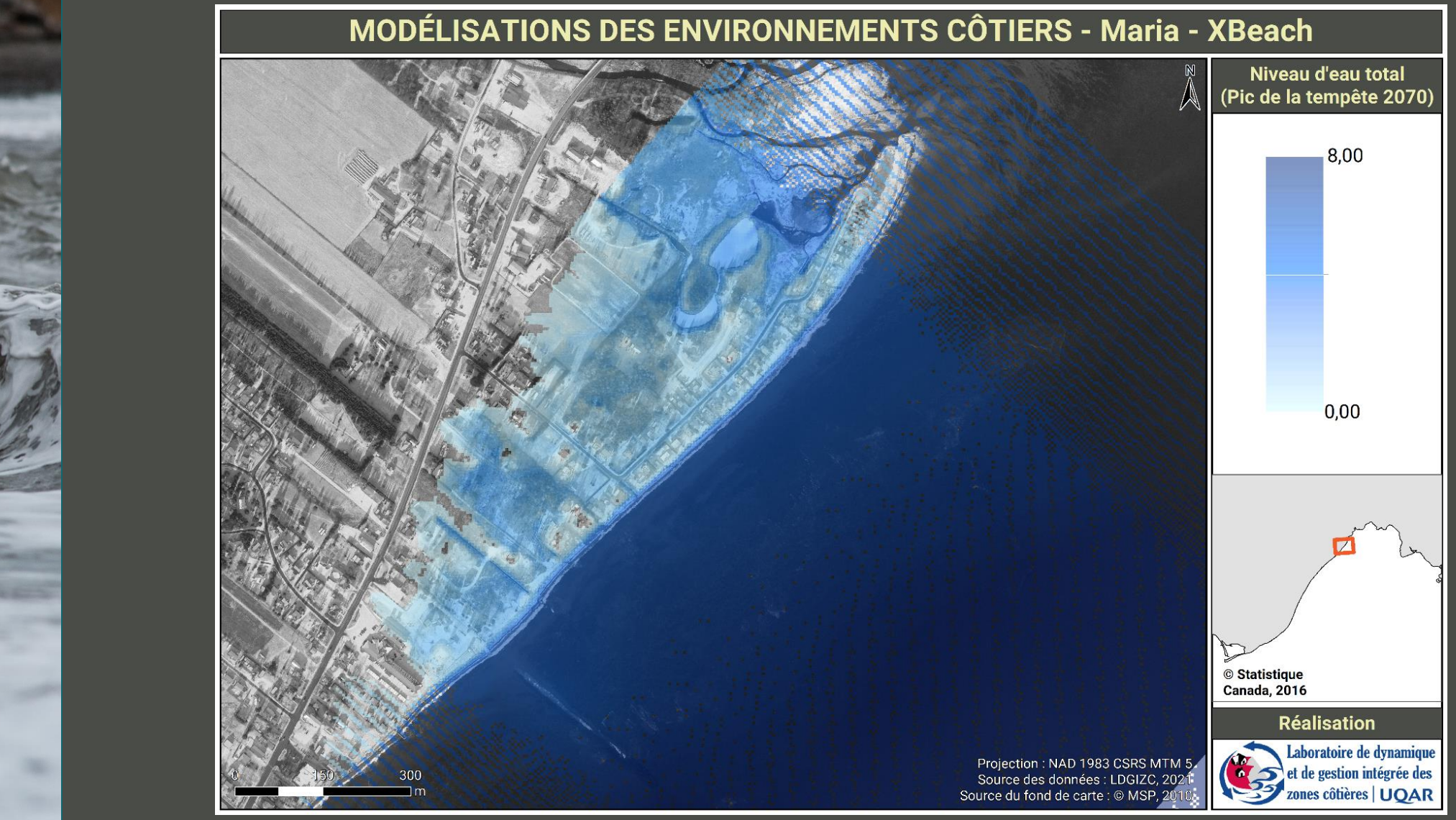
- Hausse du niveau marin relatif: 0,937 m (référence 0 m: 2015)

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

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

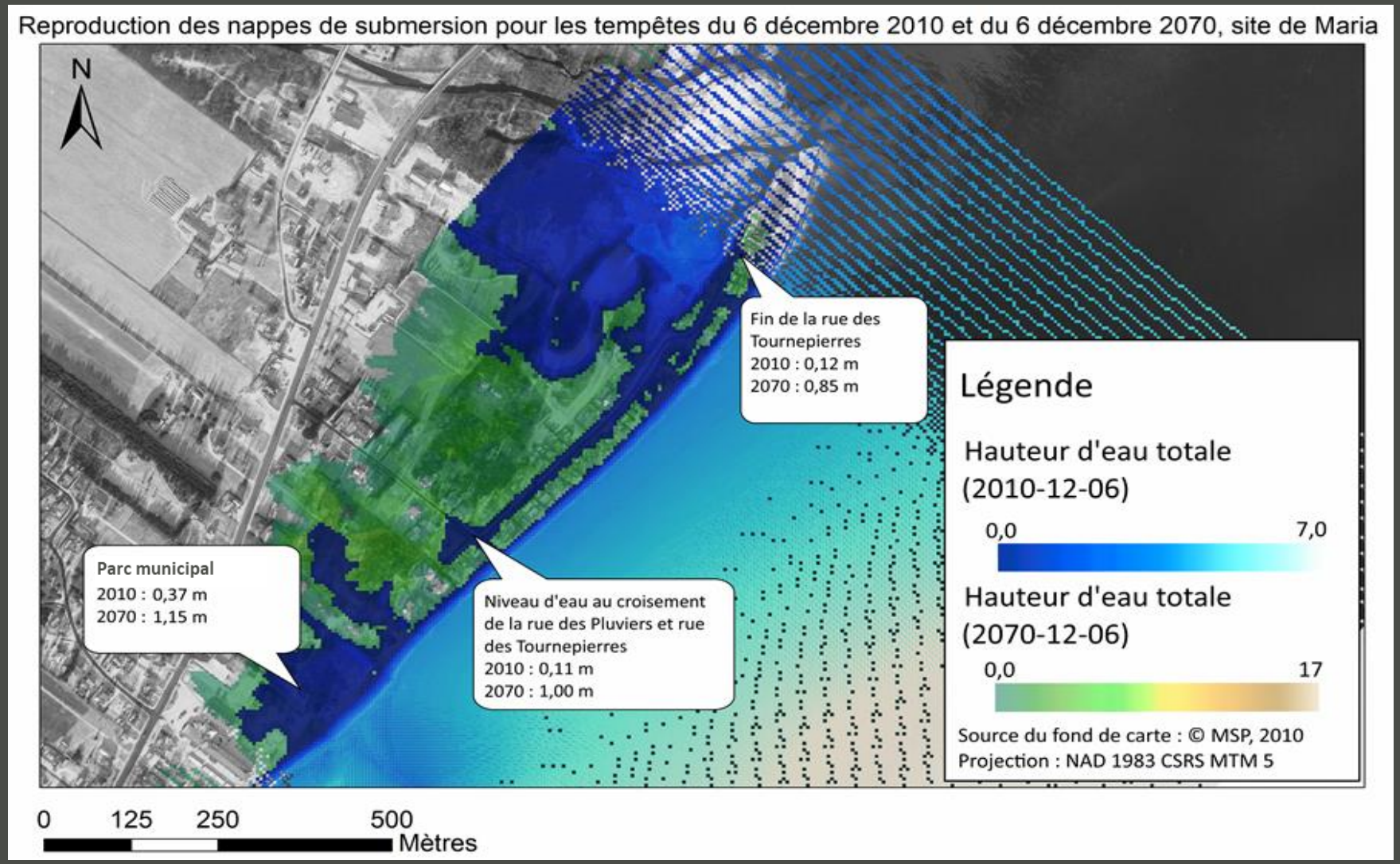


8) Modélisation de l’effet des tempêtes actuelles et futures sur les côtes basses meubles



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

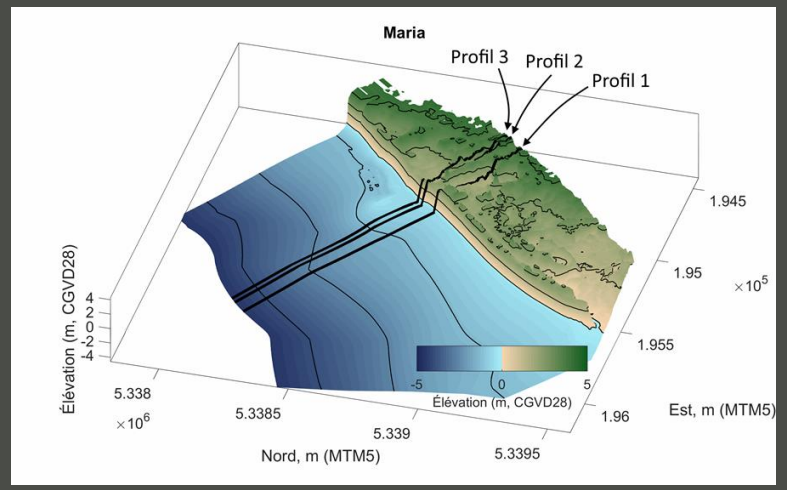
Reproduction des nappes de submersion pour les tempêtes du 6 décembre 2010 et du 6 décembre 2070, site de Maria

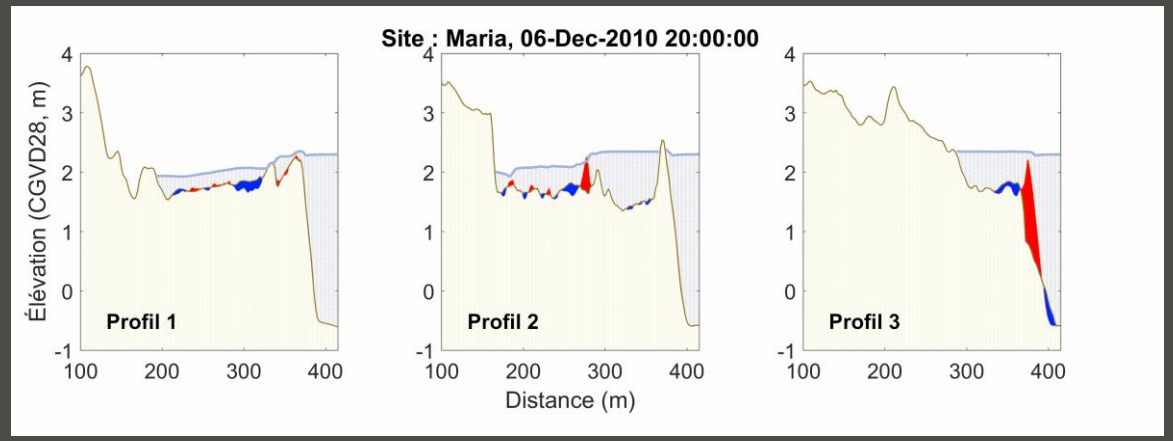


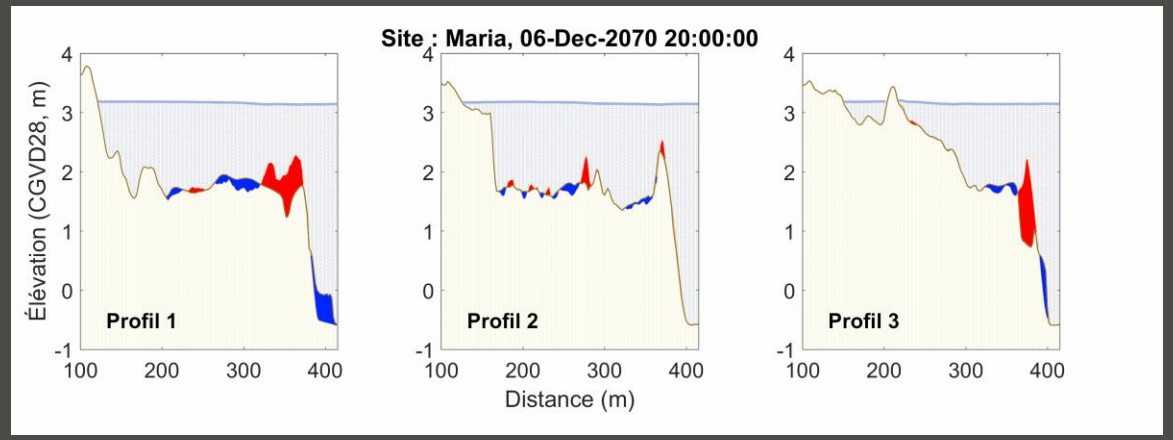
Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières | UQAR

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:

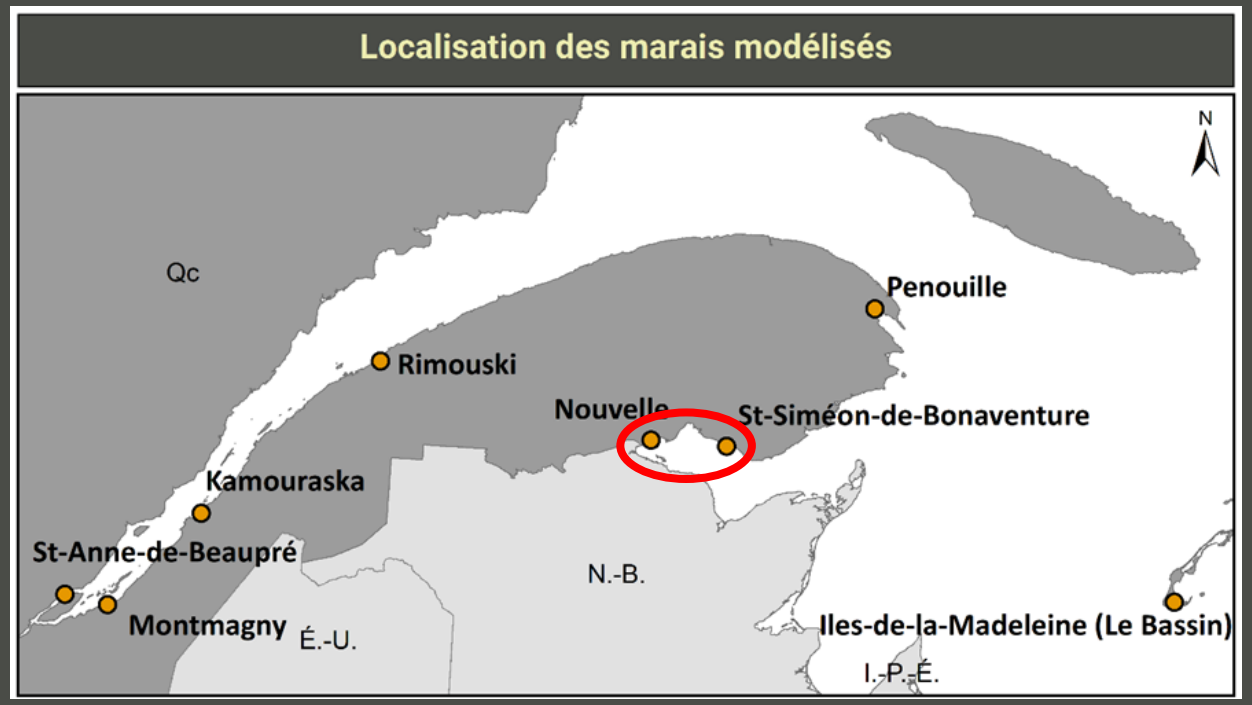
- Comprendre les effets de la hausse du niveau marin
- Sensibiliser les gestionnaires et les résidents côtiers
- Gestion des situations d'urgence actuelle et future (épaisseur d'eau + vitesse des courants)
- Avancées scientifiques

Tempête de décembre 2005

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

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).



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

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

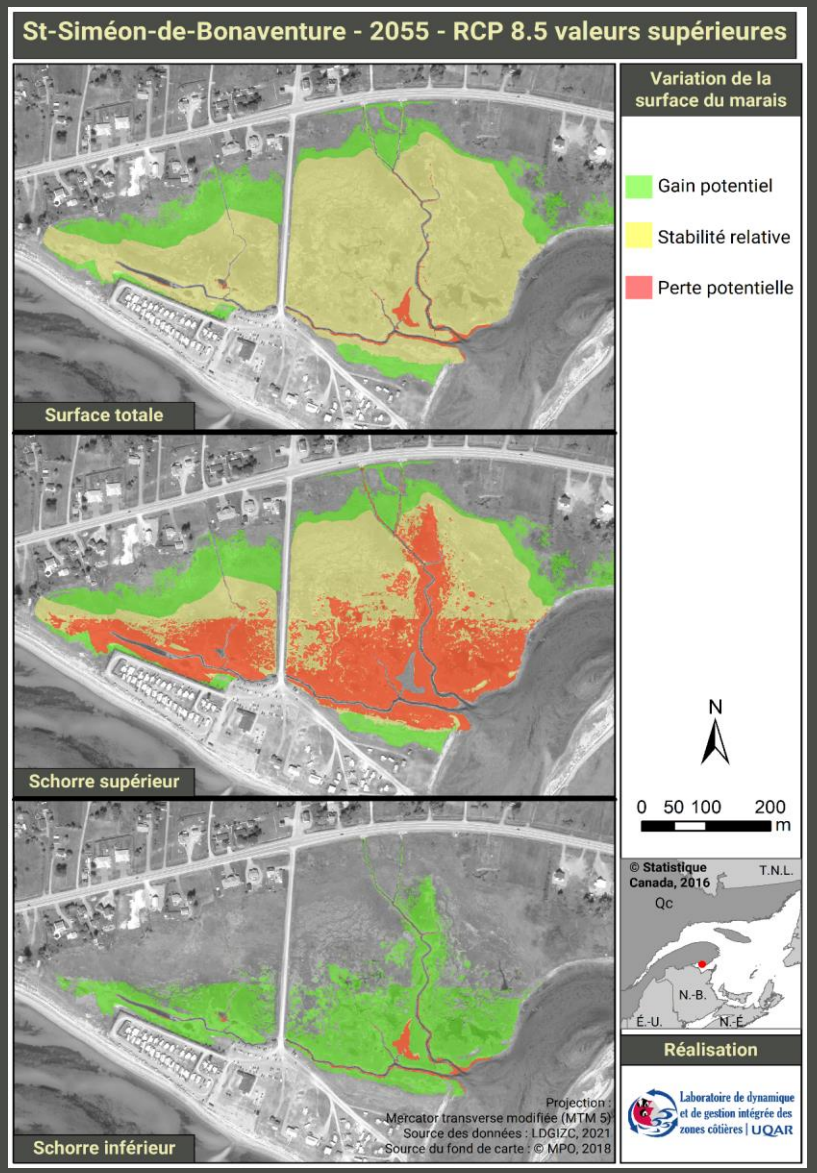
9) Modélisation de l'effet de la hausse du niveau de la mer sur les marais maritimes

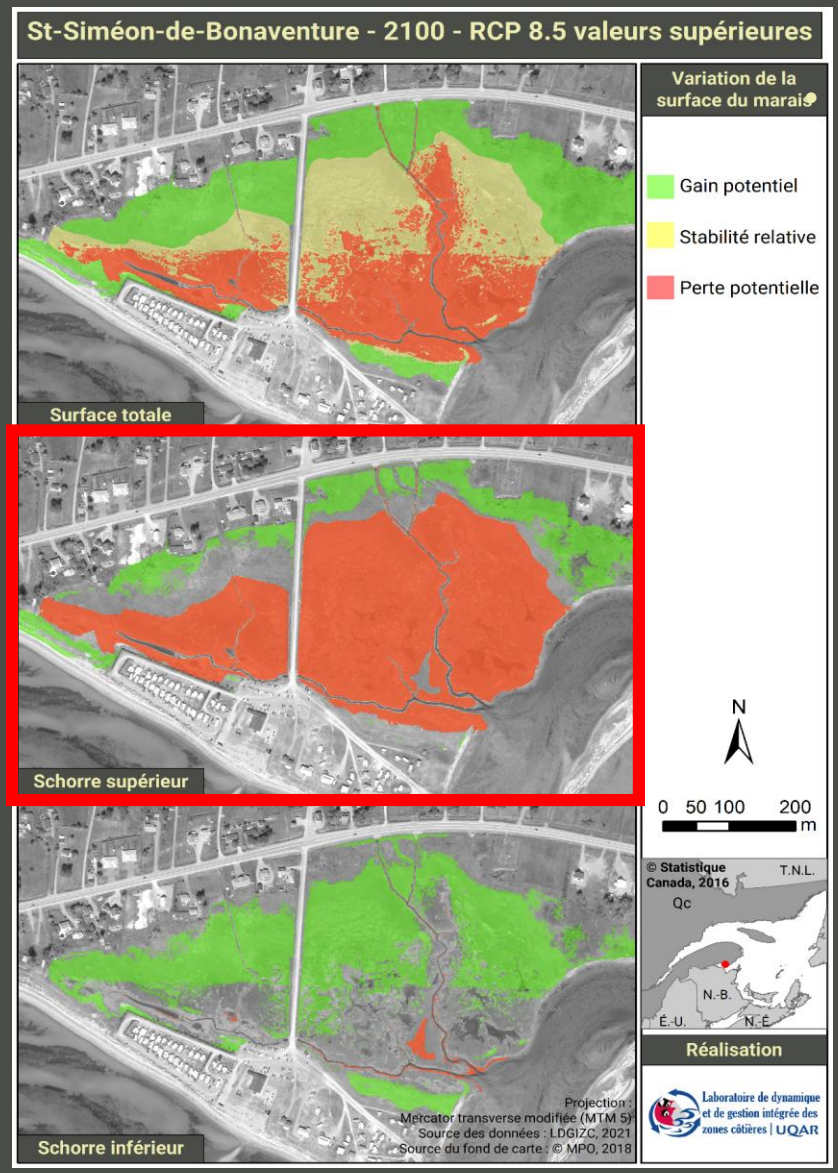
- Saint-Siméon

- Marais localisé derrière la flèche de St-Siméon-Est (site de l'île)
- Séparé en deux par la route de l'île
- Superficie d'environ 13 hectares
- Quasi-absence de schorre inférieur: 99,2 % de sa surface est constitué de schorre supérieur
- La route 132 est située approximativement à 100 m du fond de marais

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

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





Légère augmentation de sa surface totale en 2100

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

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

- Migration impossible du schorre supérieur vers les terres (route 132)
- Transformation presque complète du schorre supérieur (avec une grande diversité floristique) en schorre inférieur (monospécifique)

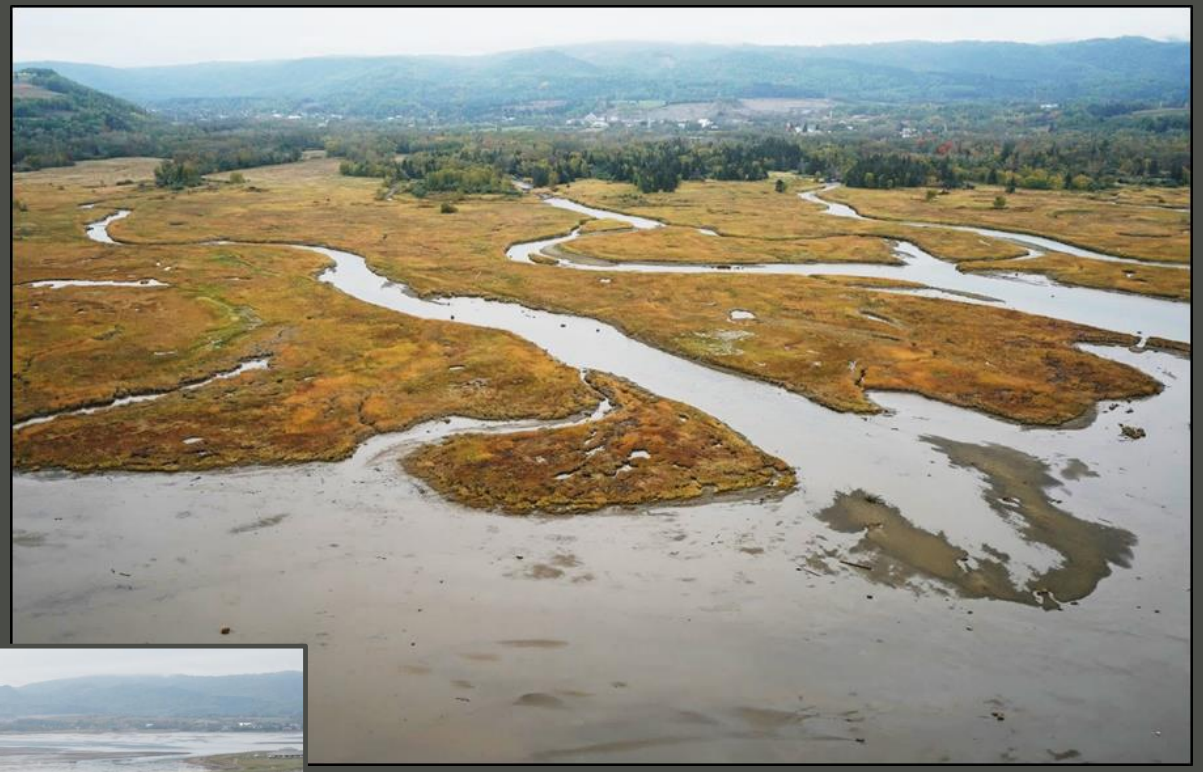
- Érosion du marais d'environ 40 cm/an à l'ouest (Réseau de suivi de l'érosion du LDGIZC, données internes)
- Ensablement à l'ouest par les lobes de sédiments qui transgressent la flèche littorale

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

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

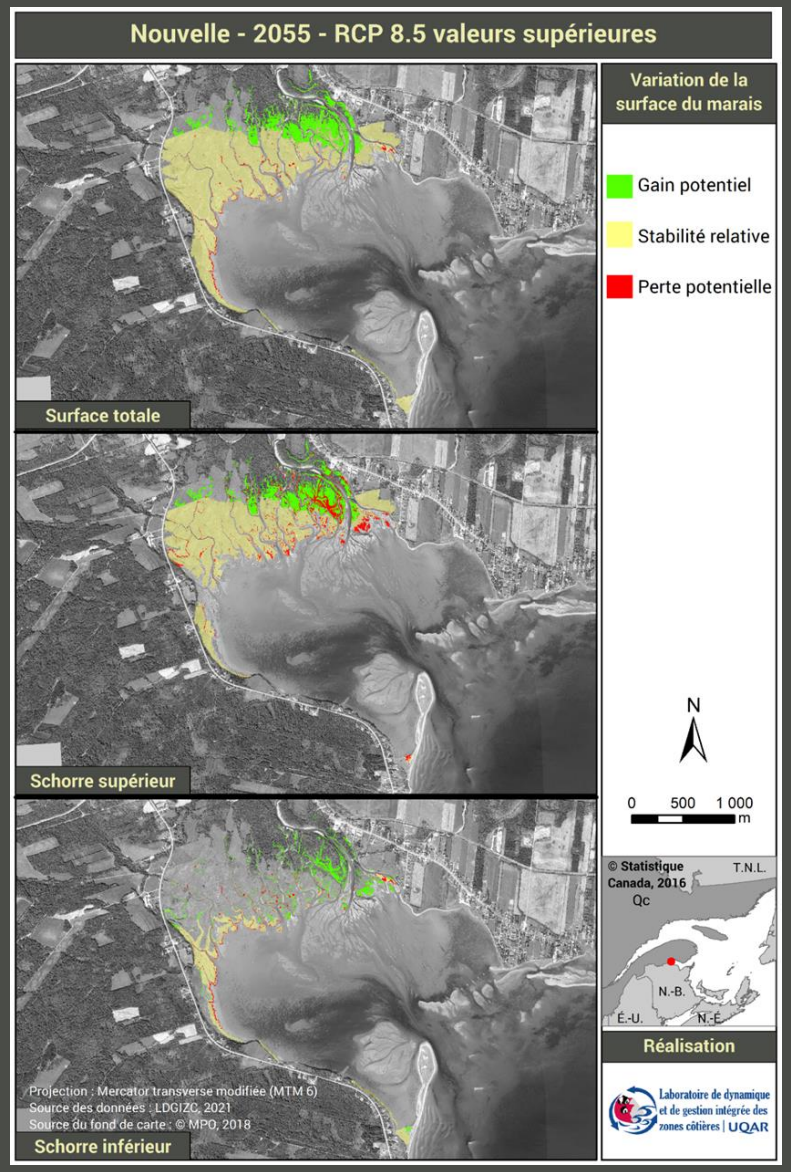
- Marais de Nouvelle

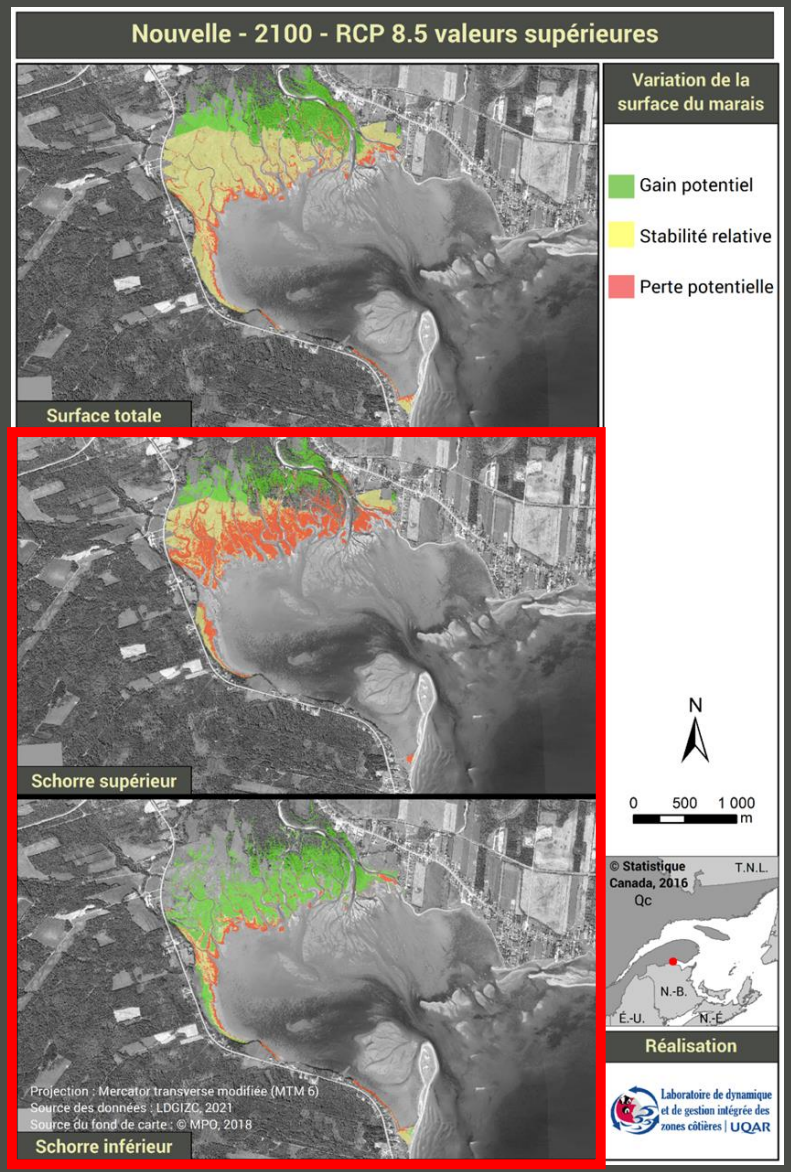
  - 110 hectares dont 81 % constitués de schorre supérieur
  - Grand marais au fond de l'estuaire – plusieurs chenaux de marée
  - Fort taux d'accumulation mesuré
  - Petit marais derrière la flèche – plusieurs marelles et lobes de tempête



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

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



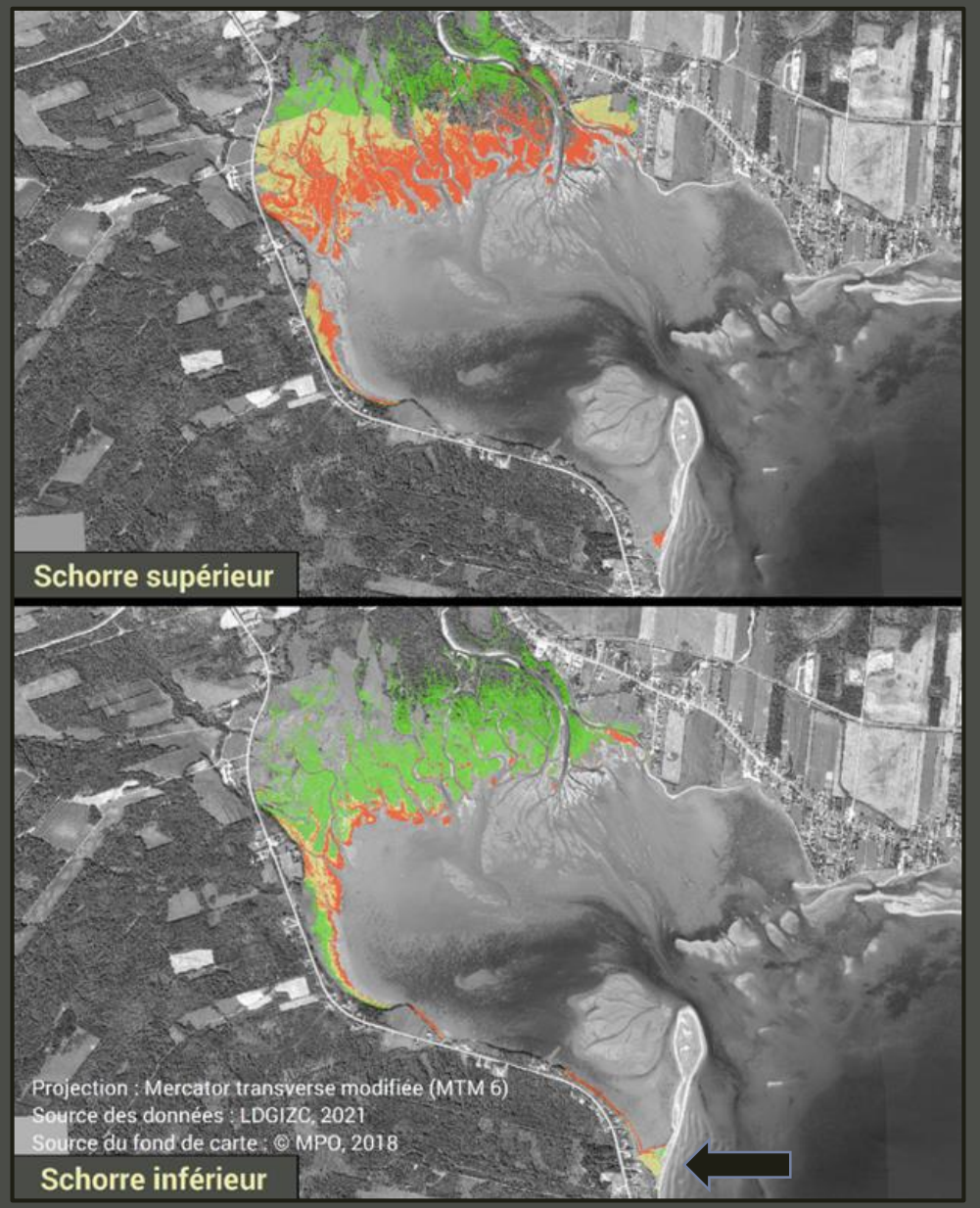


- Légère augmentation de sa surface totale en 2100

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

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

- Espace disponible pour migration
- Grande diminution de la surface du schorre supérieur au profit du schorre inférieur
- Petit marais derrière la flèche
  - Taux de reculs de 0,5 à 1,9 m/an mesurés entre 1934 et 2007
  - On peut s'attendre à la disparition complète du marais dans les prochaines décennies.



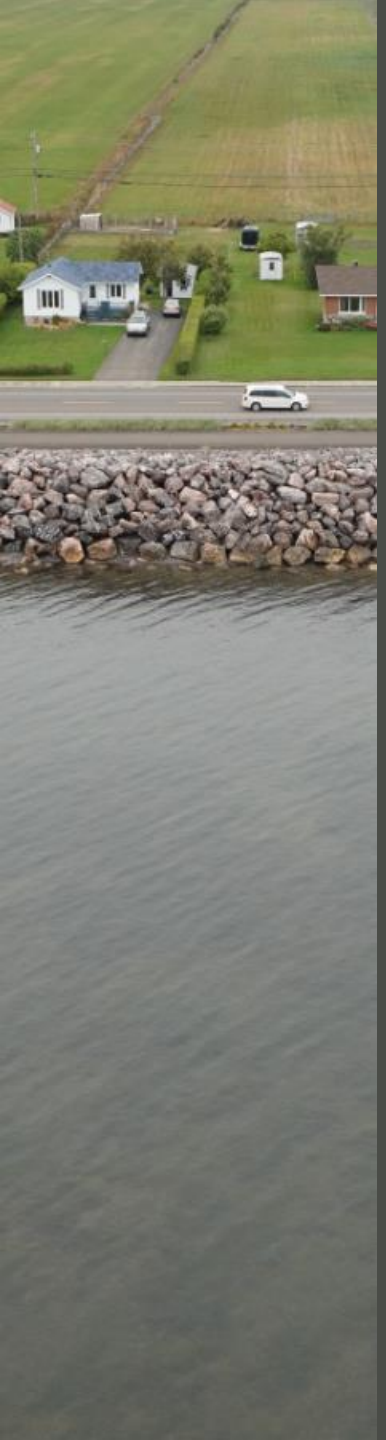
Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières | UQAR

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

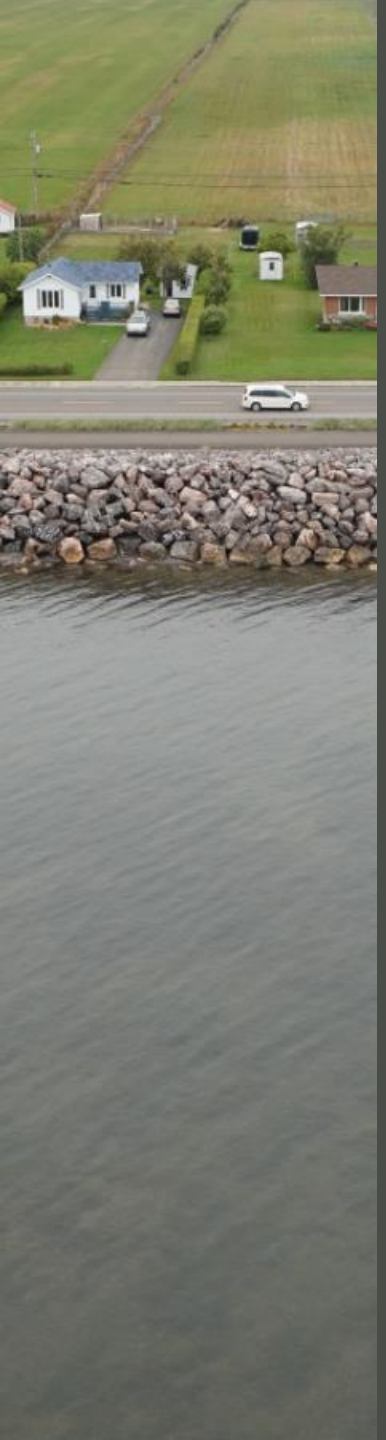
Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières | UQAR



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

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

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



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 litterature for decision-making

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

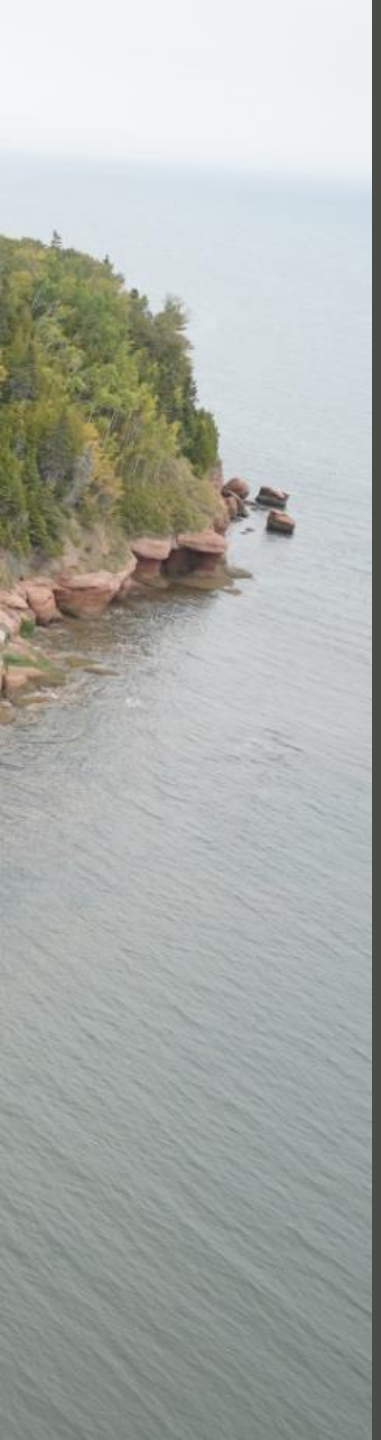
Decison-making process for coastal defence measures selection: integrating coastal managers and professionals in multicriteria analysis

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

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

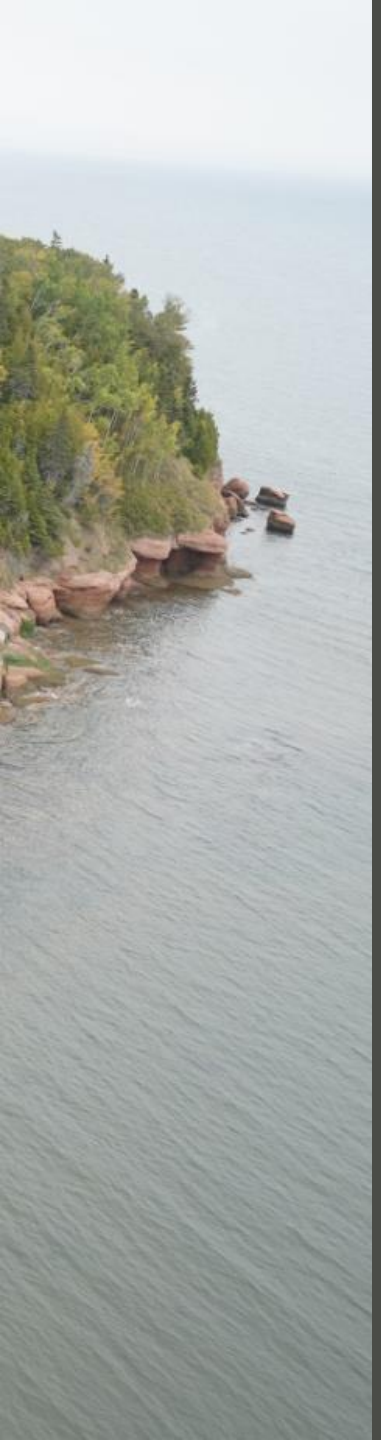
- Publication de 5 bulletins d'information (La zone côtière)



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

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



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

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

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

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

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

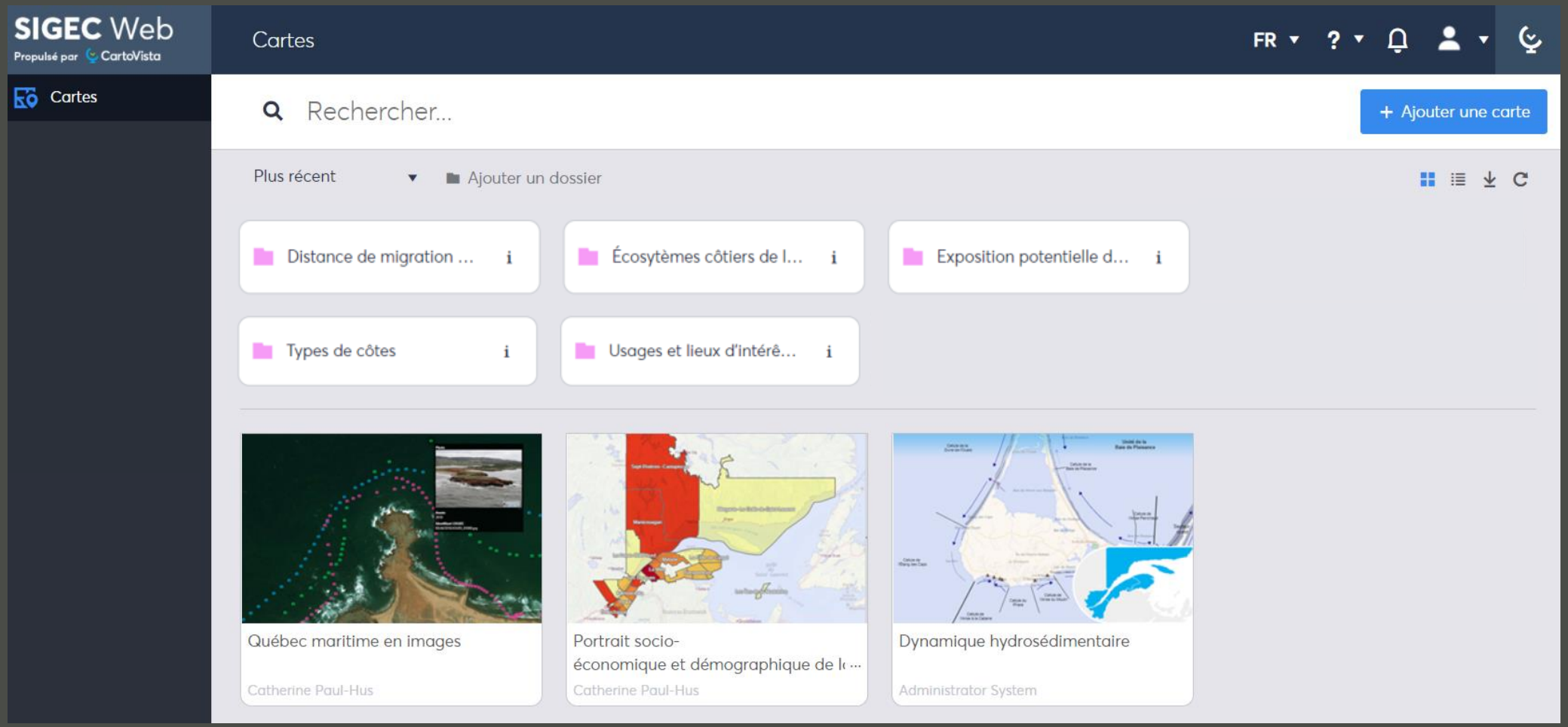
- Visites terrain
- Partage de données
  - Municipalités
  - MRC
  - Ministères
  - Firmes privées
  - Organismes

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

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

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

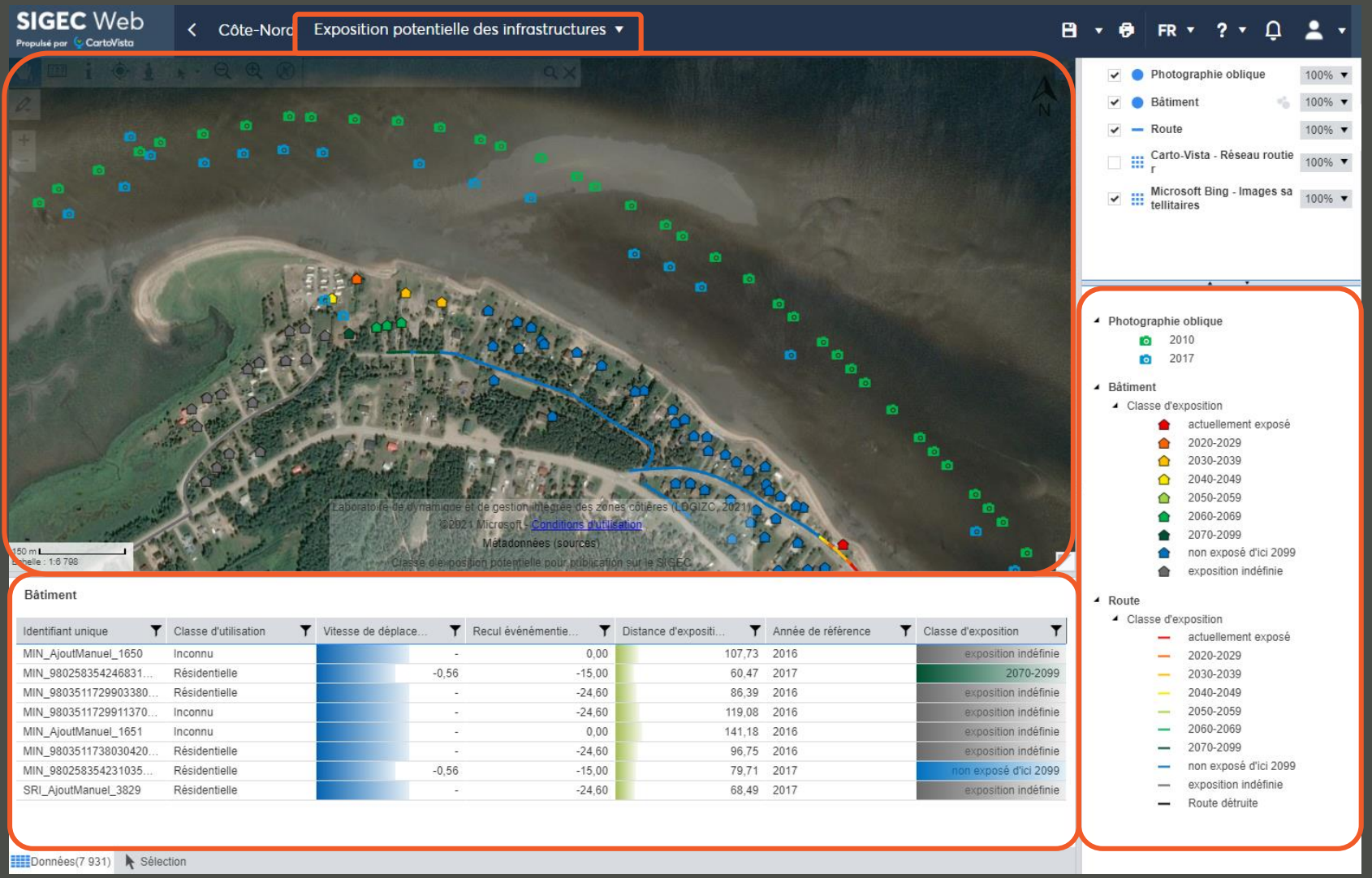


https://sigec.uqar.ca/portal/carto/view

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

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



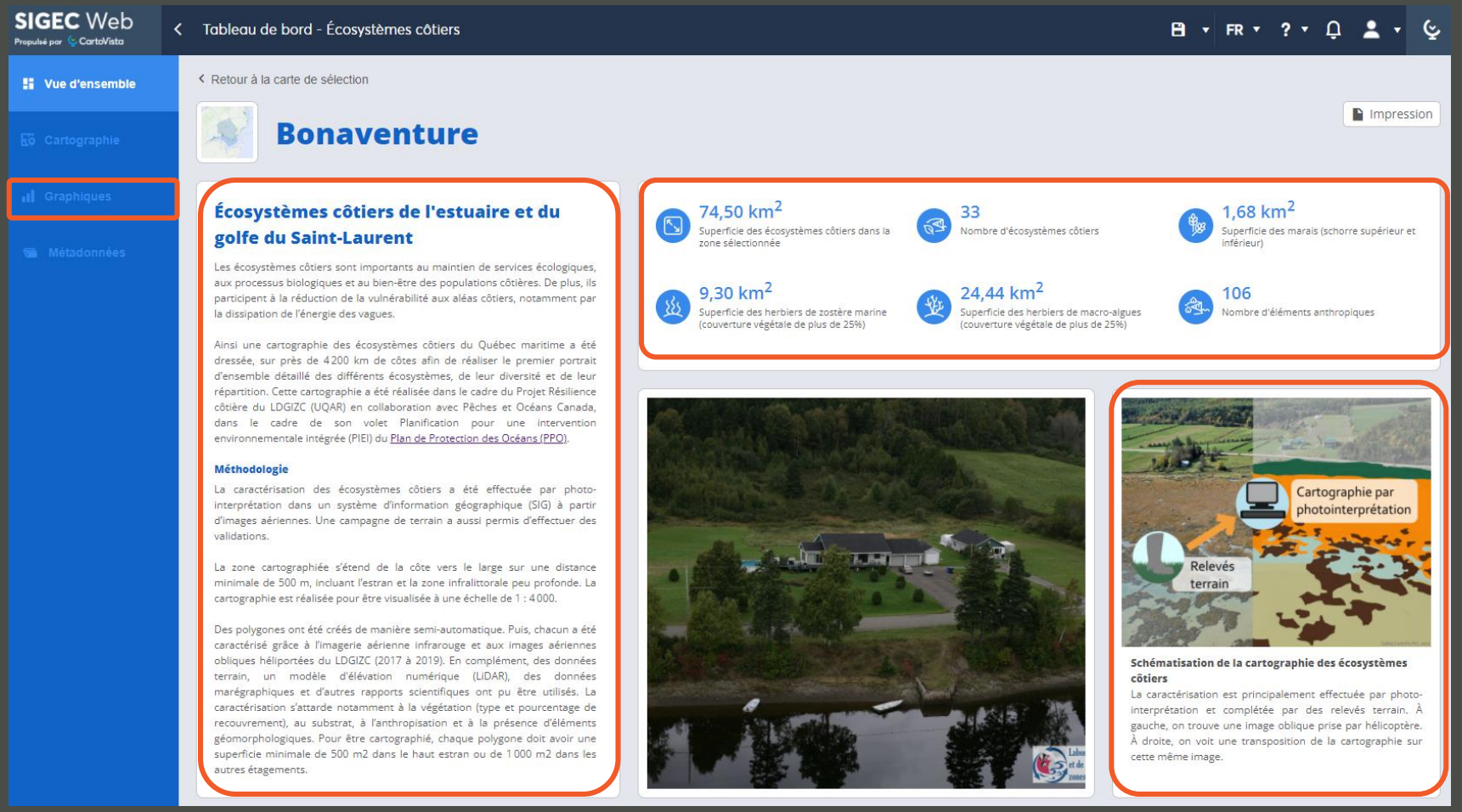
Bâtiment

Identifiant unique	Classe d'utilisation	Vitesse de déplace...	Recul événementie...	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

Données(7 931) Sélection

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



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

- Le SIGEC Web est officiellement disponible depuis la semaine dernière
- Les accès sont 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)
  - 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

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

Projet Résilience côtière

PAUSE

Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques
Québec

Québec

Fondsvert

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

CHAIRE DE RECHERCHE EN GÉOSCIENCE CÔTIÈRE