



DEMANDE DE DÉCRET DE SOUSTRACTION (ARTICLE 31.7.1, CHAPITRE Q-2)
PROTECTION DES BERGES CONTRE LA SUBMERSION ET L'ÉROSION CÔTIÈRE

Document rédigé par la Direction de l'ingénierie et infrastructures

Date : 19 avril 2023
N/Réf. : 53-2-06005-2201



FÉDÉRATION
QUÉBÉCOISE DES
MUNICIPALITÉS

Ingénierie et Infrastructures



Municipalité de Maria

Demande de décret de soustraction (article 31.7.1, chapitre Q-2)

Protection des berges contre la submersion et l'érosion côtière

N/Réf. : 532060052201

Préparé par :



Amélie Paiement, ing., arg., MBA

OIQ : 5002791

FQM

Vérifié par :



Dominic Lachance, ing., MBA

OIQ : 5005915

FQM

Table des matières

1	MISE EN CONTEXTE	1
2	SINISTRES RÉELS	2
3	SINISTRES APPRÉHENDÉS	2
4	SOLUTIONS ALTERNATIVES	3
5	DESCRIPTION DES TRAVAUX URGENTS À RÉALISER	4
6	CALENDRIER DE MISE EN ŒUVRE	5

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1	PLAN DE LOCALISATION DES TRAVAUX
ANNEXE 2	ZONE À RISQUE DE SUBMERSION
ANNEXE 3	ÉVOLUTION DE LA CÔTE
ANNEXE 4	PHOTOS DE LA TEMPÊTE DES 23 ET 24 DÉCEMBRE 2022
ANNEXE 5	CALENDRIER DU PROJET

1 Mise en contexte

Le secteur du noyau villageois de Maria est situé sur une terrasse de plage, dont la nature sableuse et la faible altitude des terrains les rendent sensibles à la submersion et à l'érosion côtière et, de ce fait, vulnérables aux aléas climatiques.

Les processus de submersion et d'érosion côtière, lors des épisodes d'ondes de tempête dans le secteur, causent de graves préjudices aux habitants ainsi que d'importants dommages aux bâtiments et aux infrastructures. Dans le contexte actuel de climat changeant, la fréquence et l'intensité de ces tempêtes sont appelées à augmenter dans le futur, tout comme le risque de «sinistre majeur», tel que défini par la *Loi sur la sécurité civile* (chapitre S-2.3, article 2, paragraphe 1).

Les berges de la municipalité de Maria sont régulièrement affectées par la submersion et l'érosion lors des tempêtes.

Ainsi, ce sont 68 résidences, incluant une résidence pour personnes âgées de 125 résidents, et des commerces, dont une épicerie, représentant une valeur foncière de 22 millions de dollars. Ces bâtiments sont exposés aux aléas côtiers et pourraient être sinistrés lors du prochain épisode d'ondes de tempête. Il en est de même pour les infrastructures du secteur, soit une portion de la route 132, un réseau d'égout et d'aqueduc ainsi que deux rampes de mise à l'eau.

Les 23 et 24 décembre 2022, la municipalité de Maria a été ébranlée par une tempête. Au cours de la nuit, soit vers minuit, les vagues déferlaient sur les fenêtres des résidences et il aurait suffi d'un décalage de quelques heures pour que les vents forts se combinent à la haute marée et qu'un sinistre majeur survienne. Cet événement a causé des dommages dans le secteur, notamment au niveau du mur de protection du ministère des Transports du Québec (MTQ) à la limite ouest.

En plus de causer des dommages, la tempête a démontré que le secteur est potentiellement à une tempête près de subir des dommages significatifs et que cette tempête pourrait survenir à court terme voir à très court terme.

Dans ce contexte, des mesures d'immunisation doivent être mises en place, et ce, rapidement afin d'éviter un sinistre majeur.

En vertu du *Règlement relatif à l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de certains projets* (chapitre Q-2, r.23.1), annexe 1, partie II, article 2, paragraphe 1°: «des travaux de dragage, de déblai, de remblai ou de redressement, à quelque fin que ce soit, à l'intérieur de la limite des inondations de récurrence de 2 ans d'une rivière ou d'un lac, sur une distance cumulative égale ou supérieure à 500 m ou sur une superficie cumulative égale ou supérieure à 5 000 m², pour une même rivière ou un même lac», ce projet est assujéti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement de certains projets (PÉEIE).

Bien que les mesures d'immunisation soient sélectionnées de manière à minimiser les impacts négatifs appréhendés, elles dépasseront fort probablement ces seuils.

C'est dans ce contexte, et dans l'urgence d'agir, que la Municipalité de Maria souhaite déposer cette demande de décret de soustraction en vertu de l'article 31.7.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (chapitre Q-2), et ce, afin de réaliser les travaux d'immunisation nécessaires dans le secteur du centre du village.

2 Sinistres réels

Les 23 et 24 décembre 2022, la municipalité de Maria a été touchée par une tempête hivernale. Bien que les forts vents ne soient pas coordonnés à la haute marée, les vagues générées par les vents venaient frapper sur les fenêtres des résidences.

À la suite de cet événement, la Municipalité a été admissible au Programme général d'indemnisation et d'aide financière lors de sinistres réels ou imminents, du ministère de la Sécurité publique (MSP), mis en place à la suite de la tempête hivernale survenue les 23 et 24 décembre 2022.

Cet événement a également généré un stress significatif sur la population locale. Heureusement, la période de grands vents n'a pas concouru avec l'épisode de haute marée. Il aurait suffi d'un décalage de quelques heures pour que les deux phénomènes se combinent et génèrent ainsi un sinistre majeur. En effet, la nuit, la marée n'était que de 1,5 m plutôt que 2,7 m, comme ce fut le cas quelques heures plus tôt en après-midi.

L'annexe 4 présente des images de la tempête des 23 et 24 décembre 2022. Ces images ont été prises quelques heures avant le pique de la tempête survenu la nuit.

3 Sinistres appréhendés

Depuis les dernières années, la côte de la municipalité de Maria est fortement vulnérable aux aléas côtiers par le passage de plusieurs tempêtes dans la baie des Chaleurs. De nombreux dommages ont été observés à la suite de ces tempêtes. Le secteur est vulnérable à la fois à la submersion et à l'érosion côtière.

En effet, le secteur du centre du village de Maria est affecté par l'érosion côtière, même si certaines propriétés sont protégées par des ouvrages de protection qui ont limité les reculs durant leur durée de vie utile. Cependant, ces ouvrages perdent leur effet de protection lors d'événements de tempêtes majeures où les vagues franchissent l'ouvrage lors des hauts niveaux d'eau. Les mesures des bornes de l'UQAR dans le secteur du village ont permis d'évaluer le taux de recul moyen à 0,27 m/an pour la période de 2005-2020, avec un taux de recul moyen jusqu'à 0,53 m/an pour cette même période, devant la résidence pour personnes âgées. D'ailleurs, un taux de recul de 5,05 m a été observé en 2010-2011.

Le secteur du centre du village de Maria est également très vulnérable à la submersion côtière, particulièrement durant les épisodes d'ondes de tempête, où plusieurs bâtiments peuvent se retrouver sévèrement inondés. Par exemple, la superficie inondée lors de la grande marée de 2010 correspond à 21 ha dans une zone occupée par 46 bâtiments. Cet événement a notamment nécessité l'évacuation de 40 demeures. Également, en décembre 2021, une tempête a inondé la rue des Tournepierres qui a été recouverte d'un mètre d'eau au plus fort de la marée.

Dans ce contexte, plusieurs facteurs ont été considérés pour caractériser les sinistres appréhendés, tels que les changements dans le régime des tempêtes, la hausse du niveau marin ainsi que la fréquence et l'intensité des épisodes de tempête. La disparition des glaces hivernales, favorisant l'atteinte du cordon littoral par les vagues, a également été tenue en compte comme un facteur aggravant.

Les conséquences liées à cette situation sont nombreuses et de nature variée :

- Dommages aux infrastructures et bâtiments;
- Sécurité publique;
- Économique;
- Sociale;
- Environnementale.

La zone des travaux correspond au secteur où l'on retrouve la plus grande densité d'éléments exposés aux aléas côtiers. Elle s'étend à l'ouest de la rue des colibris, à la jonction avec le mur de protection du MTQ jusqu'au bout de la rue des Tournepierres à l'est.

Ainsi, ce sont 68 résidences, incluant une résidence pour personnes âgées de 125 résidents, et des commerces, dont une épicerie, représentant une valeur foncière de 22 millions de dollars. Ces bâtiments sont exposés aux aléas côtiers et pourraient être sinistrés lors du prochain épisode d'ondes de tempête. Il en est de même pour les infrastructures du secteur, soit une portion de la route 132, un réseau d'égout et d'aqueduc ainsi que deux rampes de mise à l'eau.

Il faut également considérer dans les impacts l'insécurité et le stress associés au risque pour la sécurité des personnes et des biens lors des épisodes d'ondes de tempête. En effet, pour les résidents vivant à proximité du littoral dans ce secteur, les événements de tempêtes peuvent être des moments de grande insécurité et de stress affectant leur qualité de vie. De plus, des dommages importants à leur propriété pourraient générer un épisode de stress aigu.

En résumé, en considérant les changements climatiques ainsi que l'augmentation des épisodes d'ondes de tempête et leurs impacts avérés et potentiels, la situation est préoccupante. De ce fait, la municipalité pourrait subir un sinistre majeur, à tout moment, lors d'une tempête.

4 Solutions alternatives

Des solutions alternatives ont été considérées afin de réduire le risque du secteur face aux aléas côtiers.

Relocalisation des bâtiments et des infrastructures vulnérables

La relocalisation des bâtiments du secteur du centre du village ne peut être envisagée en raison de la forte densité des bâtiments et des infrastructures qui desservent le secteur. Il ne serait pas économiquement viable de le faire. De plus, considérant la superficie de certains bâtiments commerciaux, comme l'épicerie et la résidence pour personnes âgées, il est probable que ces bâtiments devraient être démolis et reconstruits complètement. Le secteur étant au centre du village et de ces activités, la relocalisation des bâtiments aurait des impacts significatifs sur la vie

communautaire. C'est pourquoi cette option n'a pas été retenue pour la portion au centre du village.

Intervention sur une superficie limitée

Il a également été envisagé de limiter la superficie d'intervention pour intervenir uniquement dans les zones les plus vulnérables.

Comme démontré sur le plan de localisation des secteurs submergés (Annexe 2), l'ensemble de la zone a déjà été submergé et pourrait incidemment l'être de nouveau lors d'une prochaine tempête. C'est pourquoi il est urgent d'agir sur l'ensemble du secteur.

De plus, la solution préconisée doit respecter certains critères de conception. En ce sens, elle doit s'arrimer adéquatement de part et d'autre afin d'être durable et d'éviter d'engendrer des effets de bouts qui augmenteraient le risque d'érosion.

Pour toutes ces raisons, il est impossible de restreindre la superficie d'intervention.

5 Description des travaux urgents à réaliser

L'analyse des solutions pour le secteur est en cours. De manière préliminaire, il semble qu'une recharge de plage ou un enrochement pourrait être envisagé.

La recharge de plage vise à contrer un déficit sédimentaire. En alimentant artificiellement en sédiments une plage d'un secteur en érosion, elle permet d'atténuer la remontée des vagues. De plus, en élargissant et en élevant le niveau de la plage, elle protège le secteur contre la submersion et l'érosion côtière. Les profils de la recharge (profil de construction et à l'équilibre) seront déterminés à partir d'équations paramétriques et confirmés par une modélisation numérique des conditions hydrosédimentaires, afin d'évaluer leur performance et leur impact à court et à long terme. Le fuseau granulométrique de la recharge sera confirmé en fonction du matériau disponible à proximité du site d'intervention, pour lequel des recherches sont en cours. Toutefois, un fuseau granulométrique préliminaire a été déterminé. Il s'agit d'un gravier naturel (potentiellement tamisé) avec un diamètre médian (D_{50}) de 10 mm avec très peu de particules fines. Les émissaires pluviaux ainsi que les sorties de drain seront raccordés à des fosses de dissipation localisées sous la recharge de plage. Il en est de même pour les fossés et les cours d'eau à faible débit. Les conduites des émissaires de trop-plein sanitaire seront quant à elles prolongées, lorsque nécessaire, au-delà de la limite de la recharge de plage à l'équilibre. Il se peut qu'il soit nécessaire d'inclure des épis afin d'augmenter la stabilité de la recharge de plage.

Alternativement, un enrochement pourrait être envisagé dans la continuité des ouvrages de protection des berges déjà en place. Celui-ci devra être dimensionné pour se protéger adéquatement contre la submersion côtière en considérant la remontée des vagues lors des hauts niveaux d'eau. Dans ce cas, les travaux consisteraient à mettre en place une carapace de pierres calibrée en fonction de la hauteur des vagues sur une ou deux sous-couches de pierres filtres. Les dimensions de l'ouvrage et le calibre de l'enrochement seraient déterminés par une étude hydraulique en fonction de la récurrence des niveaux d'eau et de la hauteur des vagues de tempête.

Bien que préliminairement, d'autres solutions n'ont pas été identifiées. Il est possible que l'analyse des solutions révèle d'autres alternatives.

6 Calendrier de mise en œuvre

La Municipalité souhaite mettre en place les mesures de protection le plus rapidement possible. La conception des travaux est, par ailleurs, déjà en cours.

Le calendrier de réalisation sera en fonction non seulement du temps de conception, mais aussi des délais nécessaires aux obtentions des autorisations environnementales. De plus, les périodes favorables pour les travaux dans l'habitat du poisson et la période hivernale seront également considérées. Il faudra également prendre en compte les délais de gestion contractuelle ainsi que ceux nécessaires pour l'approvisionnement en matériaux.

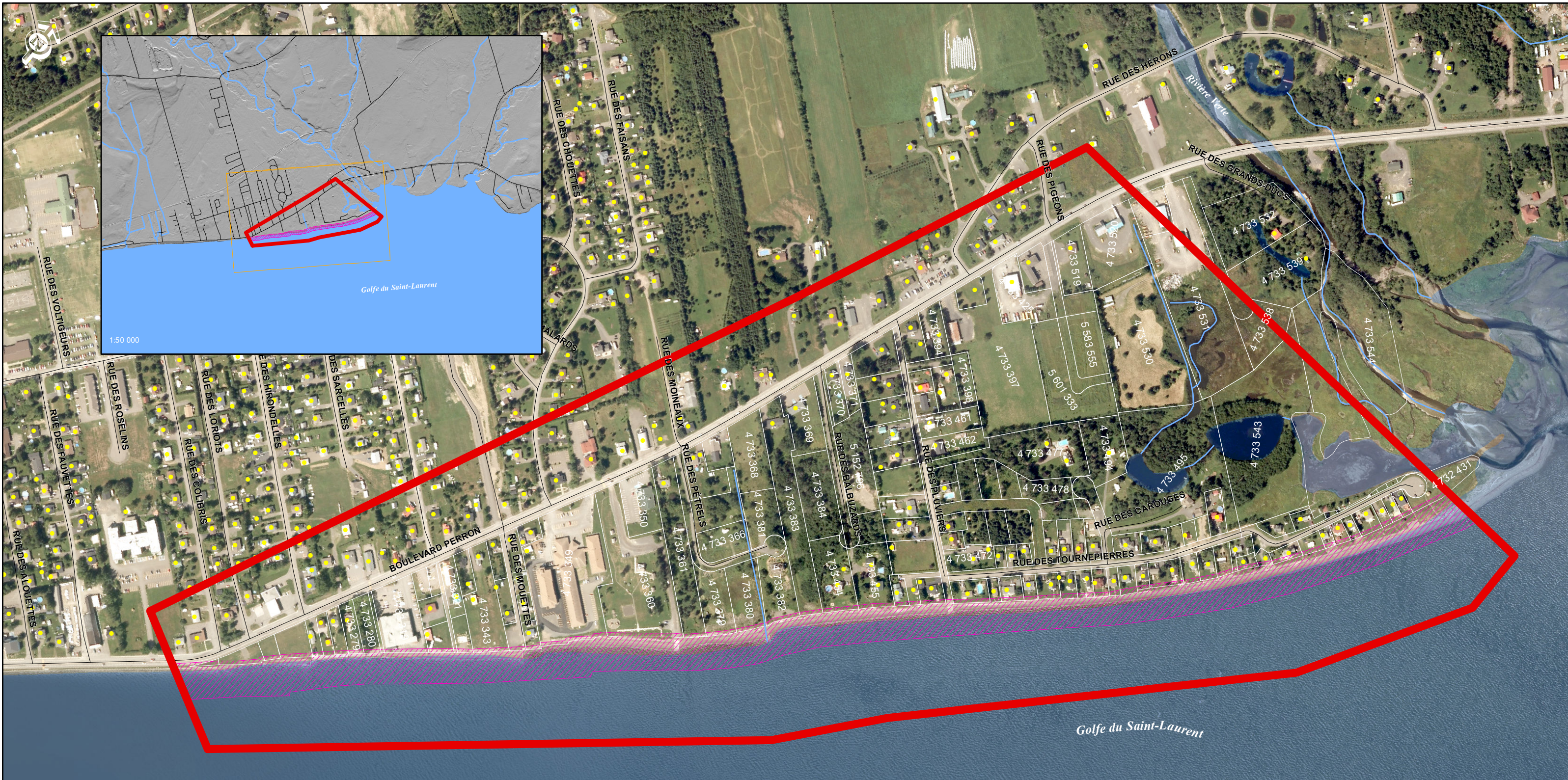
Comme illustré au calendrier en annexe, pour le moment, la réalisation des travaux à l'automne 2023 est visée. Il est cependant possible que ceux-ci doivent être complétés en 2024.

Liste des annexes

- Annexe 1 Plan de localisation des travaux
- Annexe 2 Zone à risque de submersion
- Annexe 3 Évolution de la côte
- Annexe 4 Photos de la tempête des 23 et 24 décembre 2022
- Annexe 5 Calendrier du projet

Annexe 1

Plan de localisation des travaux



Municipalité de Maria



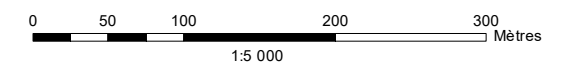
Plan de localisation
Recharge de plage - Municipalité de Maria
No. de projet 53-2-06005-2201

- Bâtiment
- Secteur impacté complet
- Zone des travaux dans le secteur complet
- Limite de lot
- Réseau routier
- Hydrographie



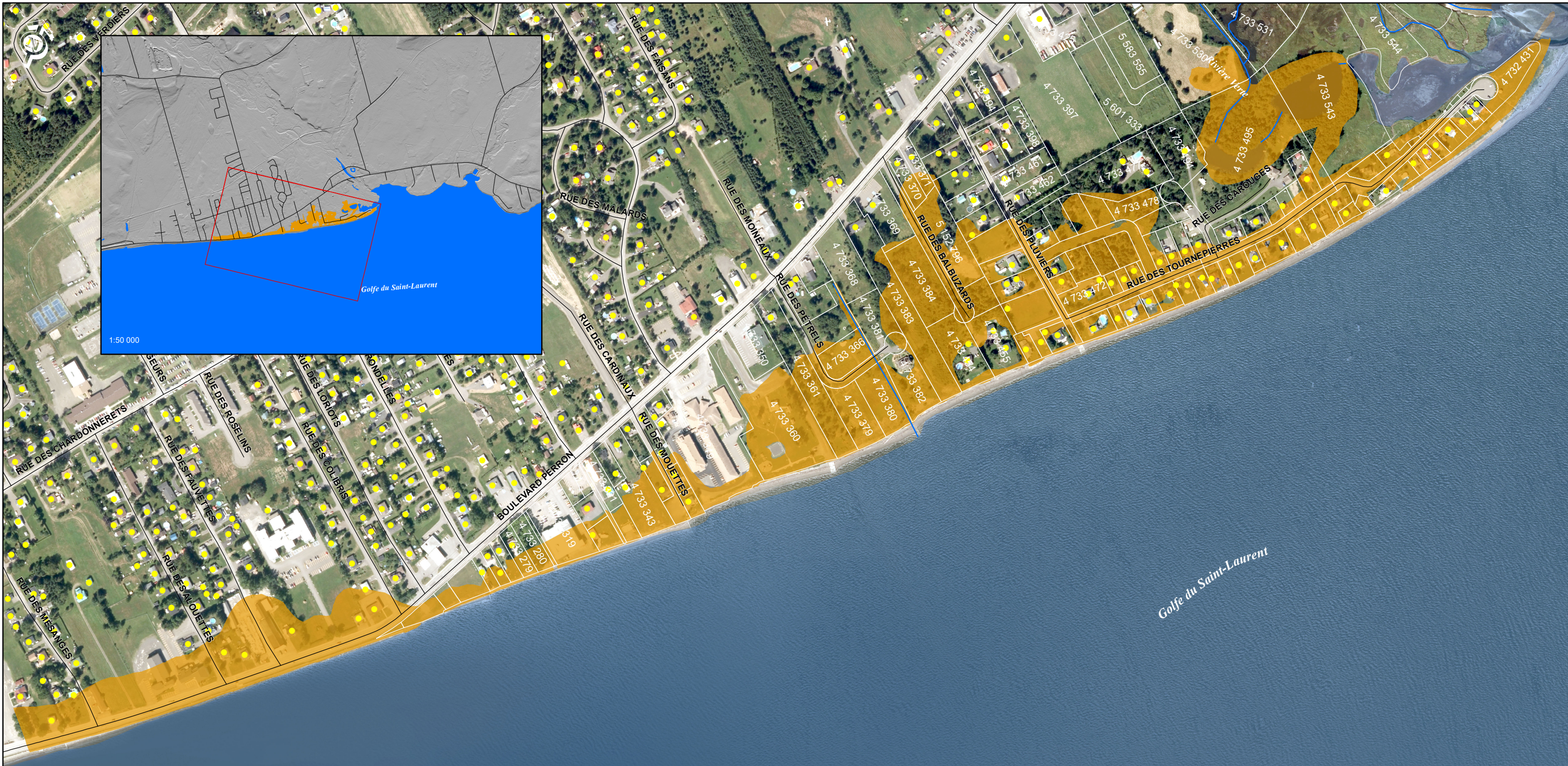
Aprouvé par : **Amélie Paiement ing., agr., MBA**
 Ingénieure en environnement

Préparé par : **Claudia Larrota**
 Cartographie



Annexe 2

Zone à risque de submersion



Municipalité de Maria



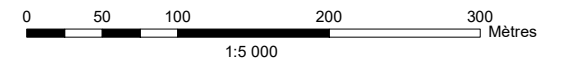
Plan de localisation
 Zone de submersion 2010 - Municipalité de Maria
 No. de projet 53-2-06005-2201

- Bâtiment
- Zone de submersion
- Limite de lot
- Réseau routier
- Hydrographie



Approuvé par : **Amélie Paiement ing., agr., MBA**
 Ingénieure en environnement

Préparé par : **Claudia Larrota**
 Cartographie



Les constats

Études et démarches existantes

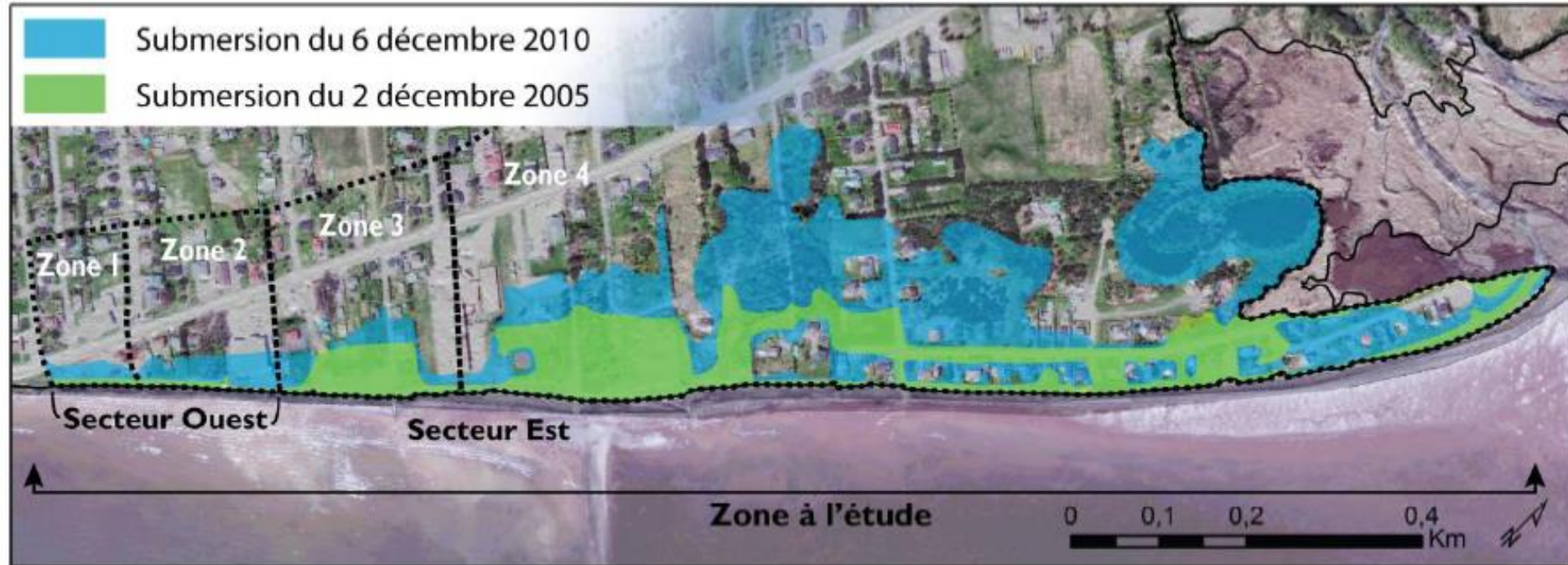


Figure 4. Localisation du secteur étudié et surfaces submergées en 2005 et 2010

Source:

Didier, D., Bernatchez, P. et Lambert, A. (2014). Scénarios de submersion côtière pour la municipalité de Maria dans le cadre d'une analyse économique. Rapport méthodologique présenté à Ouranos. Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, 33 pages +annexes.

Annexe 3

Évolution de la côte

Portrait-diagnostic

Secteur du centre du village de Maria MRC d'Avignon

Réalisé dans le cadre du Projet Résilience côtière
Par le Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, UQAR
Remis au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Décembre 2021

- Taux d'évolution moyen entre 1934 et 2007 de -0,20 m/an
- Taux d'évolution négatif maximal fut de -1,02 m/an entre 1934 et 1963
- Taux d'évolution de -0,27 m/an entre 2005 et 2020 (bornes)

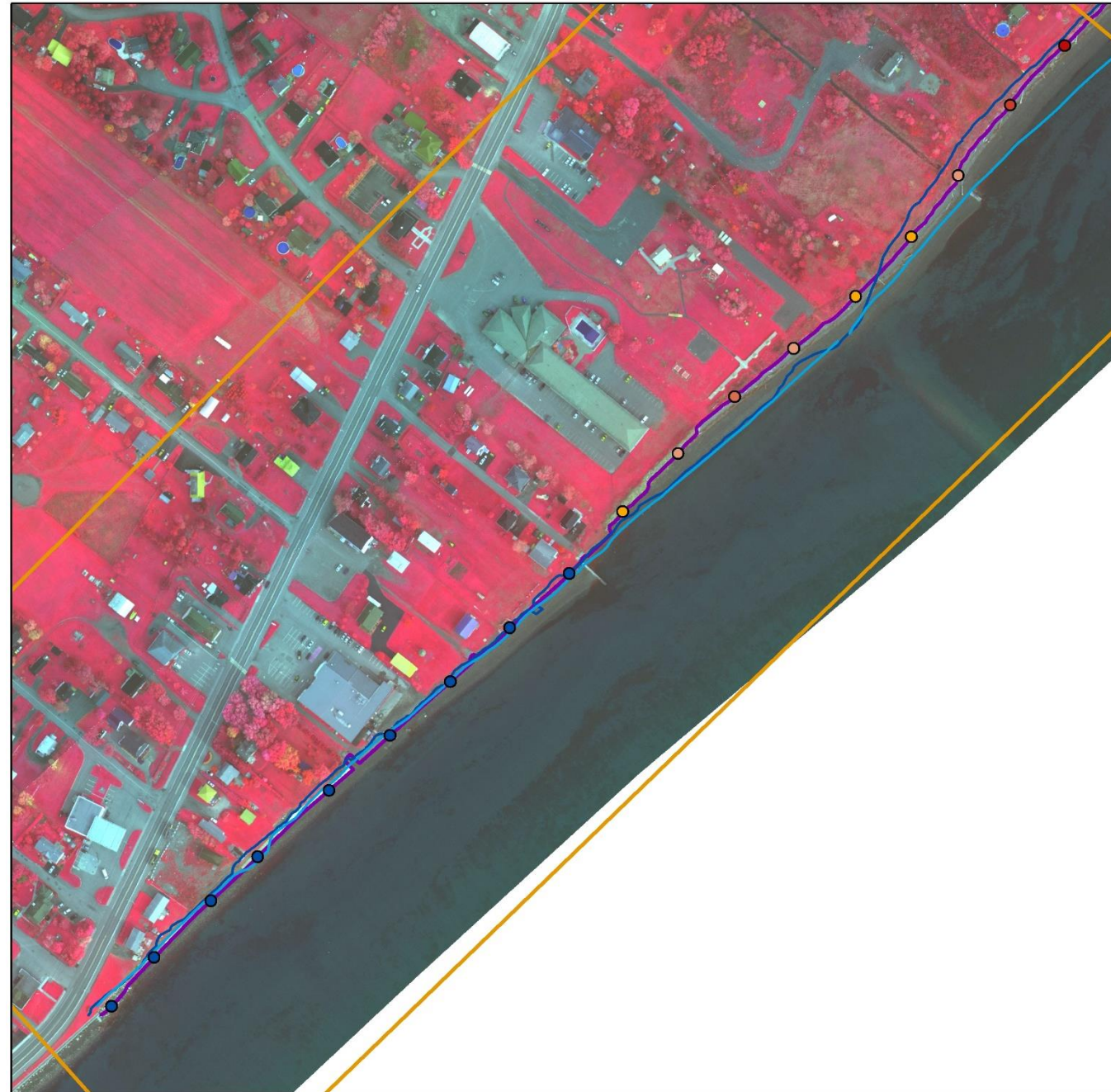
Taux d'évolution dans le secteur centre du village de Maria entre 1934 et 2007

Période d'analyse	Nombre de points de mesure	Taux d'évolution moyen (m/an)	Taux d'évolution négatif maximal (m/an)	Taux d'évolution positif maximal (m/an)
1934-1963	18	-0,26	-1,02	NA
1963-2007	9	-0,05	-0,37	0,23
1934-2007	9	-0,20	-0,35	0,00

Mesures de bornes dans le secteur centre du village de Maria entre 2005 et 2020

Type de côte	Nombre de bornes de suivi	Taux d'évolution moyen (m/an)	Taux d'évolution négatif maximal (m/an)	Taux d'évolution positif maximal (m/an)
Terrasse de plage	4	-0,27	-5,05 (2010-2011)	4,1 (2011-2012)

Évolution des côtes 1934-2007



Évolution historique

Taux d'évolution 1934-2007

- -0,35 m/an
- -0,29 m/an
- -0,24 m/an
- -0,20 à -0,16 m/an
- -0,15 à -0,10 m/an
- ND

Lignes de rivage

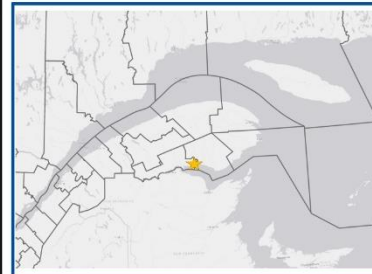
- Littoral 1934
- Littoral 1963
- Littoral 2007

▭ Secteur à l'étude

0 0,04 0,08 0,12 0,16 km

N

Localisation



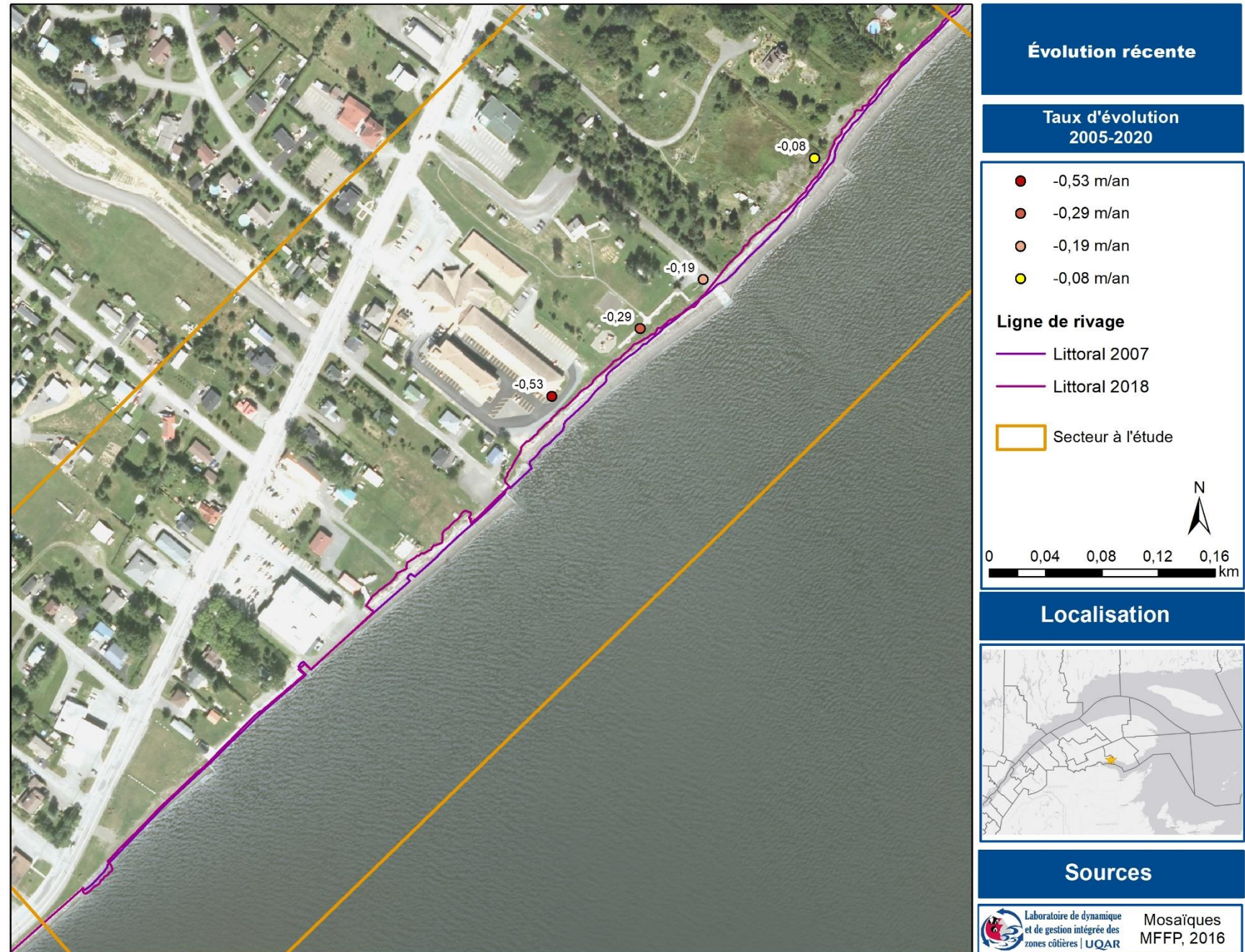
Sources

Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières | UQAR Imagerie LIDAR LDGIZC, 2007

Évolution récente des côtes 2005-2020



- Le recul le plus important est noté au niveau de la résidence Lady Maria avec $-0,53$ m/an entre 2005 et 2020



Annexe 4

Photos de la tempête des 23 et 24 décembre 2022













Annexe 5

Calendrier du projet

