



MUNICIPALITÉ DE SAINTE-FLAVIE

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 : 28 mars 2023
N/Réf. : 53-2-09085-2201



FÉDÉRATION
QUÉBÉCOISE DES
MUNICIPALITÉS

Ingénierie et Infrastructures





FÉDÉRATION
QUÉBÉCOISE DES
MUNICIPALITÉS

Ingénierie et Infrastructures



Sainte-Flavie

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

Protection des berges contre la submersion et l'érosion côtière

N/Réf. : 532090852201

Préparé par :

Amélie Paiement, ing., arg., MBA

OIQ : 5002791

FQM

Vérfié 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 _____	4
5	DESCRIPTION DES TRAVAUX URGENTS À RÉALISER _____	5
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	NIVEAU DE RISQUE (BÂTIMENTS)
ANNEXE 4	PHOTOS DE LA TEMPÊTE DES 23 ET 24 DÉCEMBRE 2022

1 Mise en contexte

Le secteur du noyau villageois de Sainte-Flavie 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, vulnérable 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 paroisse de Sainte-Flavie sont régulièrement affectées par la submersion et l'érosion lors des tempêtes.

Ainsi, 78 bâtiments résidentiels, 3 hôtels, 8 commerces ou restaurants, 2 galeries ou centres d'art et 2 bâtiments patrimoniaux (soit deux églises et deux presbytères), représentant une valeur foncière de 21,7 millions de dollars, sont exposés aux aléas côtiers et pourraient être sinistrés lors du prochain épisode de tempête. Il en est de même pour les infrastructures du secteur, soit des sections de route de 1 360 m ainsi qu'un réseau d'égout et d'aqueduc.

Les 23 et 24 décembre 2022, la municipalité de Sainte-Flavie a été ébranlée par une tempête. Des débris massifs se sont retrouvés sur la route et auraient pu créer des dommages plus sérieux ou même blesser une personne. De plus, 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.

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^o: «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 5000 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, la Municipalité de Sainte-Flavie 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 Sainte-Flavie a été touchée par une tempête hivernale. À ce moment les vagues générées par les vents atteignaient des bâtiments du village de Sainte-Flavie.

La route 132 a été soumise à de la submersion et de gros débris ont été projetés sur les voies de circulation, rendant la circulation des véhicules très dangereuse. De fait, ces débris avaient le potentiel de créer des dommages encore plus sérieux ou de blesser gravement une personne.

Lors de cet événement, la Municipalité est intervenue en urgence par la mise en place de sacs de sable pour sécuriser des résidences face au déferlement des vagues et à la submersion.

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 mis en œuvre relativement à une tempête hivernale survenue les 23 et 24 décembre 2022 du ministère de la Sécurité publique (MSP).

Cet événement a également généré un stress significatif sur la population locale. Heureusement, la période de grands vents n'a pas concordé 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.

L'« **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** de la tempête des 23 et 24 décembre 2022 » présente un rapport photographique du site après le passage de cette tempête.

3 Sinistres appréhendés

Depuis les dernières années, la côte de la municipalité de Sainte-Flavie est fortement vulnérable aux aléas côtiers par le passage de plusieurs tempêtes qui se sont produites sur le fleuve Saint-Laurent. De nombreux dommages ont été observés à la suite de ces tempêtes.

Le secteur du noyau villageois de Sainte-Flavie est affecté par l'érosion côtière, même si la presque totalité des propriétés est protégée 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 tempête majeure où les vagues franchissent l'ouvrage lors des hauts niveaux d'eau. À titre d'exemple, la tempête du 6 décembre 2010 a généré un recul moyen de la côte de 4,4 m et un recul maximum de 12 m, et ce, autant sur les côtes naturelles que celles artificielles (UQAR).

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, qui favorise 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, correspondant au secteur où l'on retrouve la plus grande densité d'éléments exposés aux aléas côtiers, s'étend du quai de la Place Clément-Chouinard à l'ouest jusqu'au Centre d'art Marcel-Gagnon à l'est, ce qui représente une longueur de 1 520 m.

Dans cette zone exposée aux aléas côtiers, 77 bâtiments résidentiels, 3 hôtels, 8 commerces ou restaurants, 2 galeries ou centres d'art et 4 bâtiments patrimoniaux (soit deux églises et deux presbytères) sont exposés à l'érosion et à la submersion côtière, ce qui représente une valeur foncière de 18,5 millions de dollars. Il est de même pour les infrastructures du secteur d'une valeur supplémentaire de 3,2 millions de dollars, soit une section de la route 132, des tronçons de routes municipales, ainsi qu'un réseau d'égout et d'aqueduc.

Comme illustré sur la carte en annexe, 18 bâtiments répartis sur l'ensemble du tronçon visé et plus de 200 m de la route 132 sont considérés à risque élevé. Pour ceux-ci, la probabilité d'occurrence des aléas côtiers est considérée comme probable ou presque certaine, avec des conséquences potentielles majeures (blessures graves et infrastructures ainsi que bâtiments endommagés ou emportés) ou même catastrophiques (morts).

La route 132 est le principal lien routier de la région. Il est possible qu'elle soit impraticable ou trop dangereuse en raison de la submersion côtière ou encore que quelques tronçons de la route soient endommagés lors d'un seul événement de tempête. Dans un tel cas, plusieurs sections de la route et certaines résidences pourraient être inaccessibles. Même des dommages en un seul point généreraient des détours importants pour accéder à certains secteurs, ce qui représente un enjeu de sécurité, puisque le temps de réponse des véhicules d'urgence serait significativement plus long.

La dégradation du secteur entraîne également des variations au niveau des comportements touristiques. En effet, des bâtiments offrant de l'hébergement touristique, soit 3 hôtels, ce qui représente une capacité d'hébergement significative, sont vulnérables. L'offre d'hébergement, qui est un facteur limitatif aux nombres de visiteurs, pourrait donc être réduite à la suite d'une tempête. De plus, le secteur est un pôle d'attraction touristique avec ses offres d'activités culturelles et de restauration et ses bâtiments patrimoniaux. La perte ou l'endommagement de ces infrastructures touristiques auraient un impact significatif sur l'économie de la communauté.

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 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 de tempêtes et leurs impacts avérés et potentiels, la situation est préoccupante. En effet, 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

De fait, la relocalisation de bâtiments a déjà été réalisée sur le territoire de la municipalité. À la suite de la tempête de 2010, plusieurs dizaines de résidences ont dû être déplacées en urgence sur un site sécuritaire ou démolies à la suite d'une aide financière correspondant à une indemnité de départ dans le cadre du Programme général d'indemnisation et d'aide financière lors de sinistres réels ou imminents du MSP. De plus, en 2019, 22 résidences de Sainte-Flavie fortement exposées aux aléas d'érosion et de submersion ont été relocalisées ou démolies en prévention dans le cadre d'une entente conclue entre la Municipalité et le MSP.

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 les hôtels), il est probable que ces bâtiments devraient être démolis et reconstruits complètement. Le secteur étant au centre du village et de ces activités, dont un pôle d'attraction touristique fort, la relocalisation des bâtiments qui le composent aurait des impacts significatifs sur la vie communautaire ainsi que sur les activités touristiques. C'est pourquoi cette option n'a pas été retenue.

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 par l'analyse de risques, les bâtiments et infrastructures à risque élevé sont répartis sur l'ensemble du secteur et requièrent une intervention à très court terme. En effet, l'ensemble du secteur pourrait être significativement touché lors d'un seul événement de tempête. Dans ce contexte, il est difficile de justifier d'intervenir uniquement sur une portion de celui-ci.

De plus, la solution préconisée, soit une recharge de plage, doit respecter certains critères de conception. En ce sens, elle doit s'arrimer adéquatement de part et d'autre afin d'être durable. Dans le cas présent, il est possible de l'arrimer à l'ouest sur le quai municipal et de protéger son extrémité des impacts du cours d'eau Saucier.

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 a déjà été réalisée et il appert que la solution optimale est de procéder à une recharge de plage entre le quai municipal et le cours d'eau Saucier, soit sur une longueur approximative de 1,8 km.

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. En élargissant et en élevant le niveau de la plage, elle protège le secteur contre l'érosion et la submersion côtières.

Les profils de la recharge (profil de construction et à l'équilibre) ont été 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. La crête de la recharge a été établie à la cote d'élévation de 5.00 et un plateau d'une largeur d'un peu plus de 10 m est nécessaire à la stabilité de l'ouvrage. La recharge de plage va s'arrimer au terrain naturel avec une pente de 3 :1 à partir de la crête.

Le fuseau granulométrique de la recharge sera confirmé en fonction du matériel 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 et avec un diamètre maximum de 80 mm, voire 56 mm.

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 sera nécessaire d'inclure des épis afin d'augmenter la stabilité de l'ouvrage. Dans un premier temps, il faudra installer des épis de part et d'autre du ruisseau Lebrun, afin que son écoulement ne vienne pas perturber la recharge de plage. Un dernier épi sera nécessaire à la limite des travaux afin de retenir le matériel en place et d'isoler la recharge de l'influence du cours d'eau Saucier

6 Calendrier de mise en œuvre

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

Le calendrier de réalisation sera dépendant 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.

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.



FÉDÉRATION
QUÉBÉCOISE DES
MUNICIPALITÉS

Ingénierie et Infrastructures



Liste des annexes

- Annexe 1 Plan de localisation des travaux
- Annexe 2 Zone à risque de submersion
- Annexe 3 Niveau de risque (bâtiments)
- Annexe 4 Photos de la tempête des 23 et 24 décembre 2022



FÉDÉRATION
QUÉBÉCOISE DES
MUNICIPALITÉS

Ingénierie et Infrastructures



Annexe 1

Plan de localisation des travaux









Municipalité de Sainte-Flavie






Protection contre l'érosion et la submersion côtière - Plan de localisation
No. de projet 53-2-09085-2201

Type côte:

-  Côte artificielle
-  Terrasse de plage
-  Non applicable
-  Non déterminé

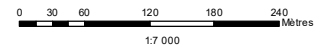
-  Zone des travaux
-  Limite de lot

-  Limite municipale
-  Réseau routier

-  Hydrographie

A approuvé par : Amélie Paiement ing., agr., MBA
Ingénieure en environnement

Préparé par : Claudia Larrota
Tech. en géomatique



@Domées Résilience, UQAR
@Domées CRHQ, 2021
@Gouvernement du Québec, 2021

Date: 2023-03-22



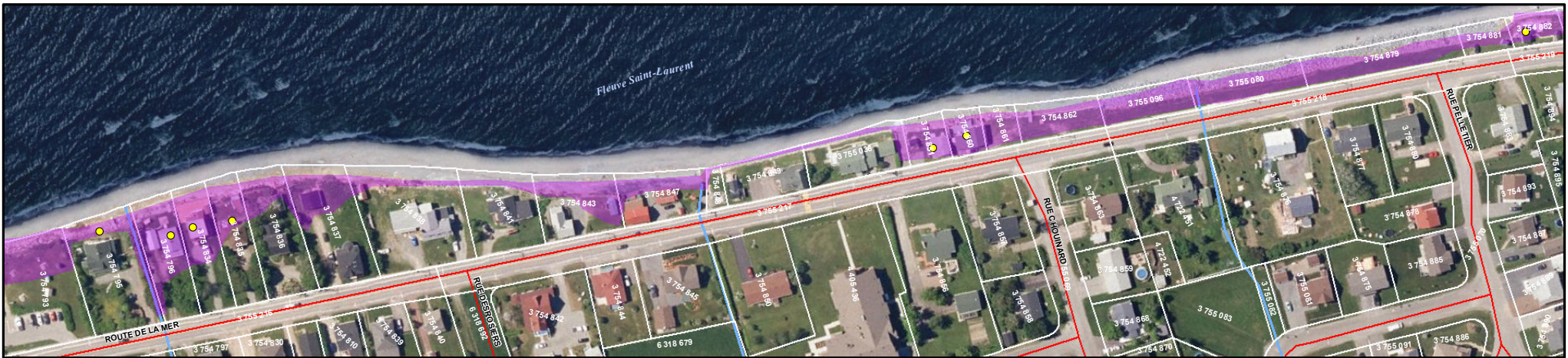
FÉDÉRATION
QUÉBÉCOISE DES
MUNICIPALITÉS

Ingénierie et Infrastructures



Annexe 2




Zone à risque de submersion






Municipalité de Sainte-Flavie



Recharge plage - Zone de submersion
No. de projet 53-2-09085-2201

-  Bâtiments touchés par la zone de submersion
-  Niveau atteint
-  Zone de submersion

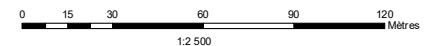
-  Secteur impacté complet
-  Secteur impacté réduit
-  Limite de lot

-  Réseau routier
-  Hydrographie

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



Préparé par : Claudia Larrota
Cartographie géomatique





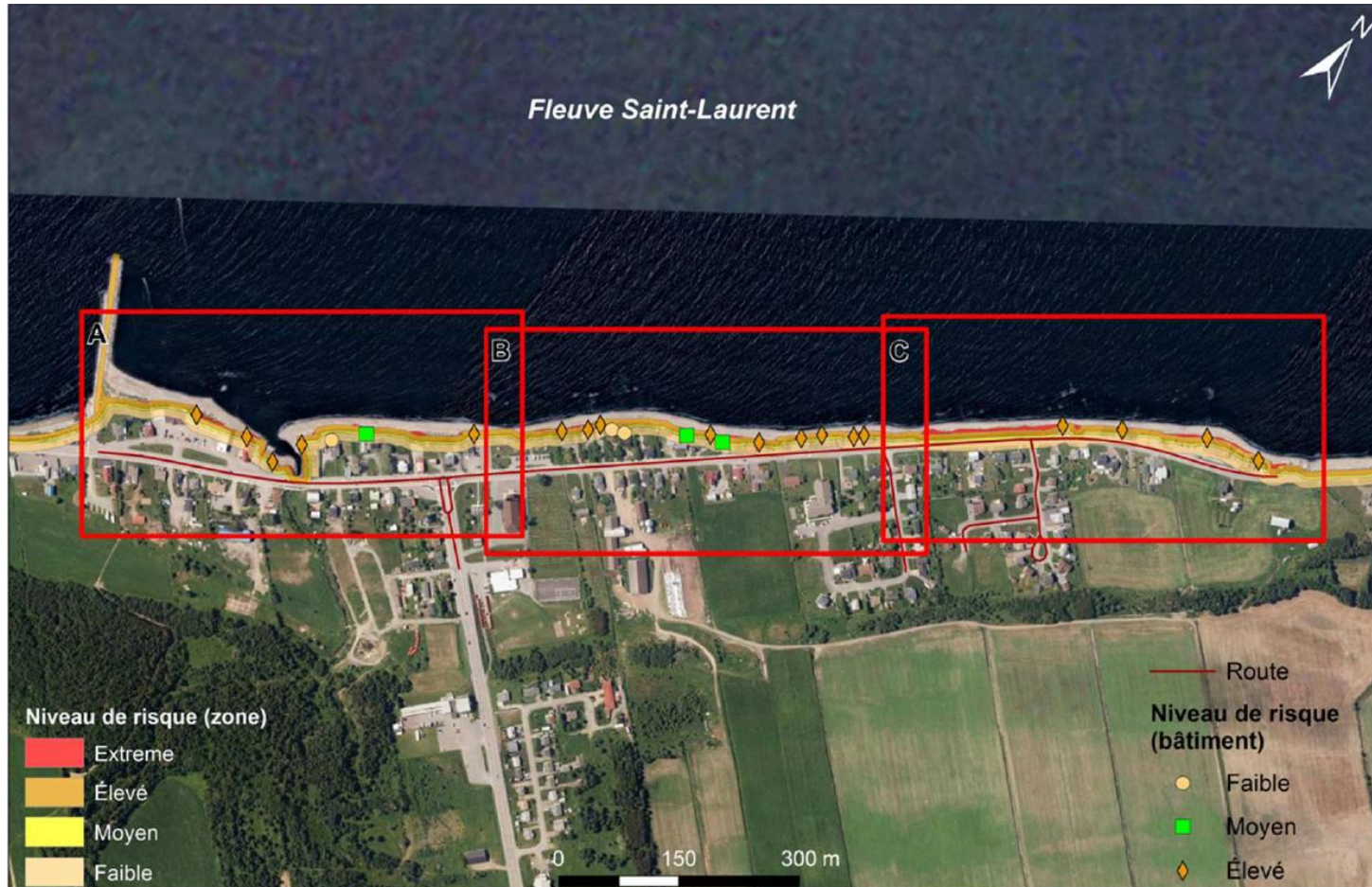
FÉDÉRATION
QUÉBÉCOISE DES
MUNICIPALITÉS

Ingénierie et Infrastructures



Annexe 3

Niveau de risque (bâtiments)



Niveau de risque (bâtiments)

Source : MSP 2023



Annexe 4

Photos de la tempête des 23 et 24 décembre 2022





Annexe 4 – Photos de la tempête des 23 et 24 décembre 2022

Protection de la berge

Centre du village de Sainte-Flavie

N/Réf. : 532090852201





