

# Trajectoire hydrogéomorphologique et résilience des berges du Saint-Laurent fluvial : Enjeux et perspectives

Samuel Vaillancourt  
Sydney W. Meury  
Jean-François Bernier  
Patrick Lajeunesse

6 mai 2025



# Introduction

## La mobilité des berges du Saint-Laurent fluvial

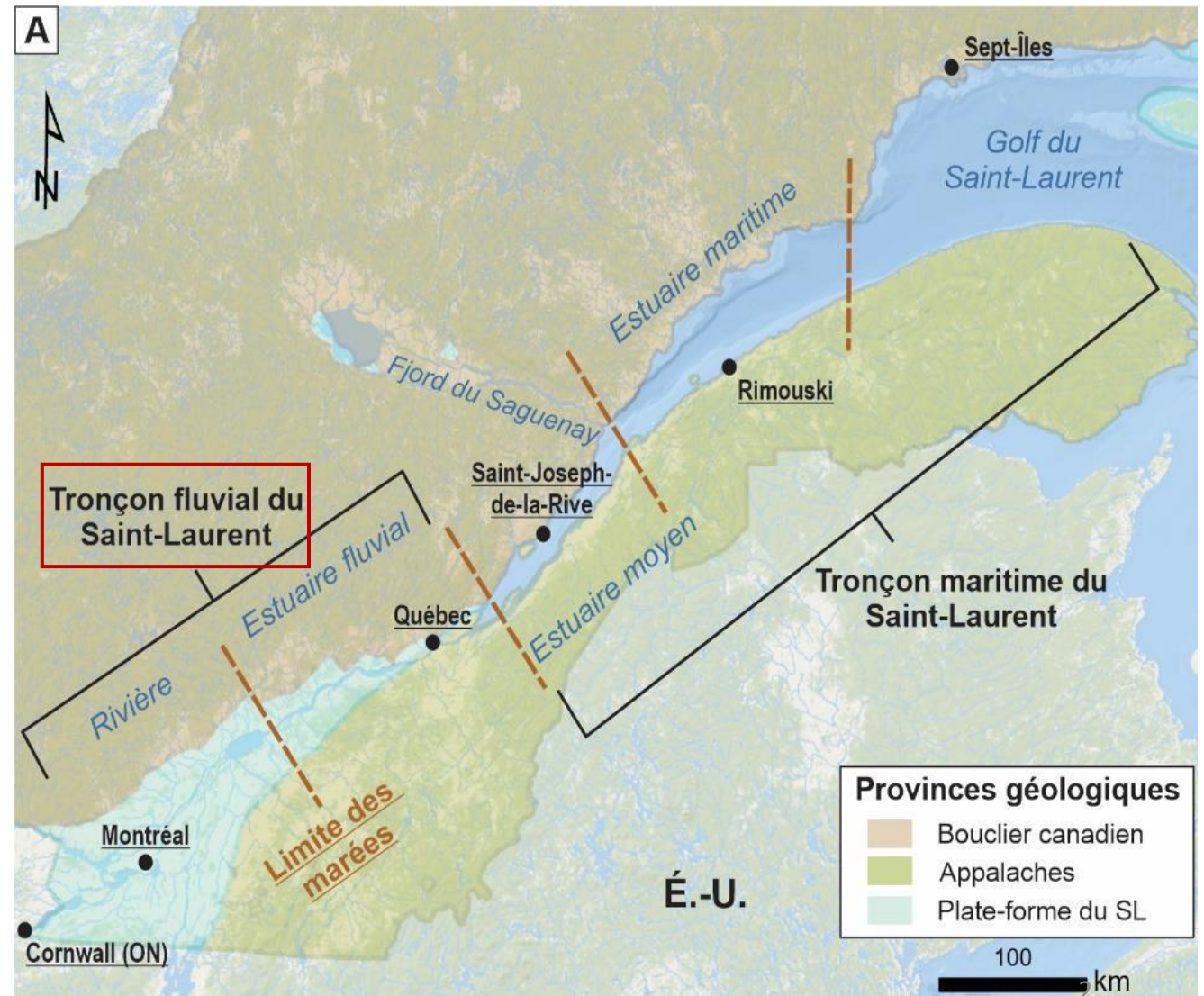
Le Saint-Laurent fluvial (SLF) = grand hydrosystème complexe qui **possède une forte inertie**

La croissance des **pressions humaines** depuis le 19<sup>e</sup> siècle et les **changements environnementaux** = **grandes incertitudes** dans son évolution

La **mobilité des berges** est une préoccupation majeure pour les municipalités riveraines

**Outils et connaissances** qui abordent l'évolution riveraine sont limités dans le SLF

**Mieux comprendre l'espace de mobilité** devient donc essentiel afin (1) d'**augmenter la résilience** des systèmes riverains qui s'est altérée au fil du temps et (2) de **faire progresser des pratiques durables** dans la gestion du territoire





# Introduction

## Projet de caractérisation des berges du Saint-Laurent fluvial (2017-2020)

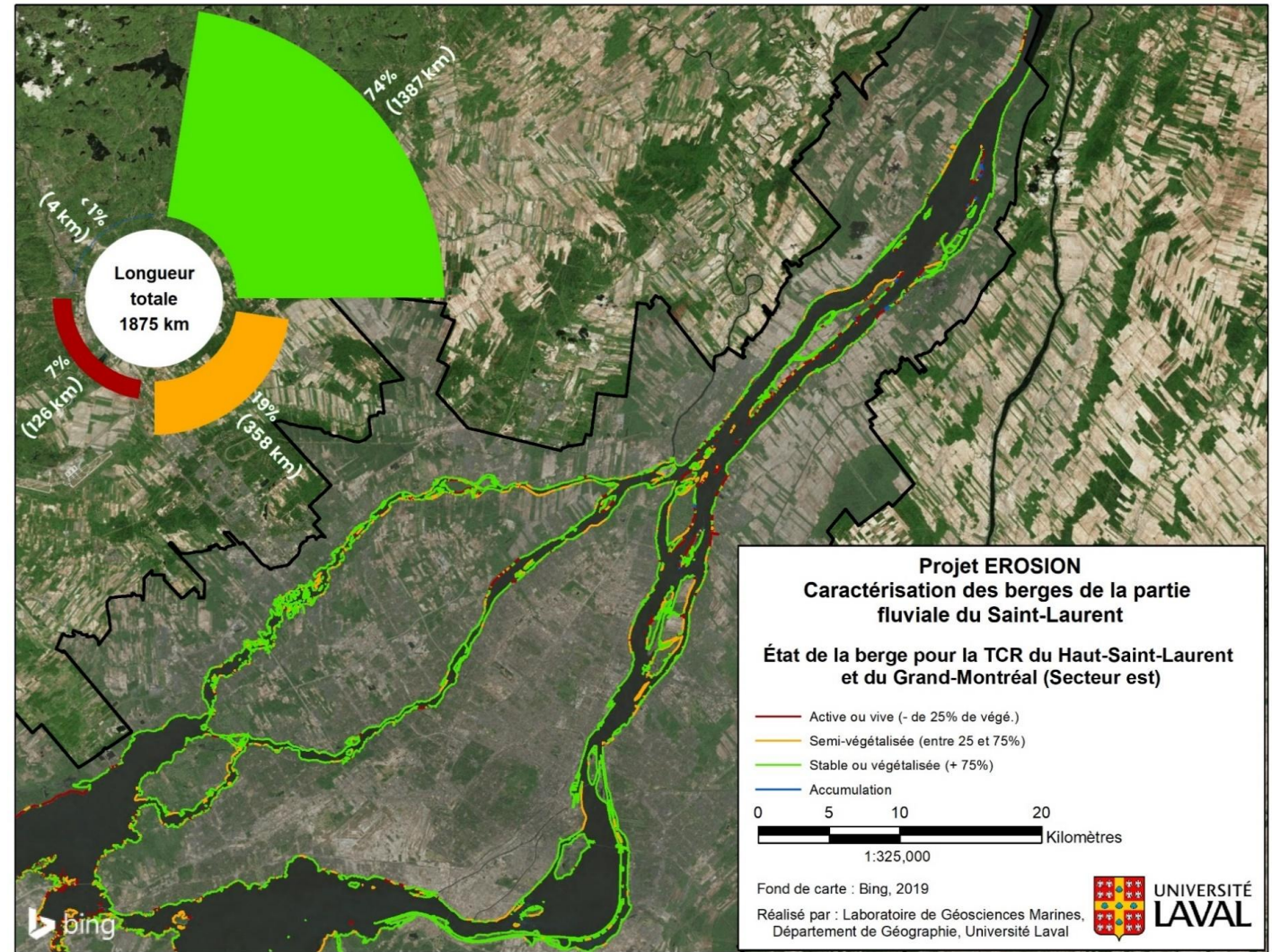
Caractérisation des berges à haute résolution (2017-2020)

Cartographie complète des 346 km de berges basée sur les données géospatiales les plus récentes (orthomosaiques et LiDAR)

L'état des berges a été évalué

??% des berges sont artificielles

Permis de produire un portrait du complexe de perturbations de l'EFSL





# Introduction

## Projet de caractérisation des berges du Saint-Laurent fluvial (2017-2020)



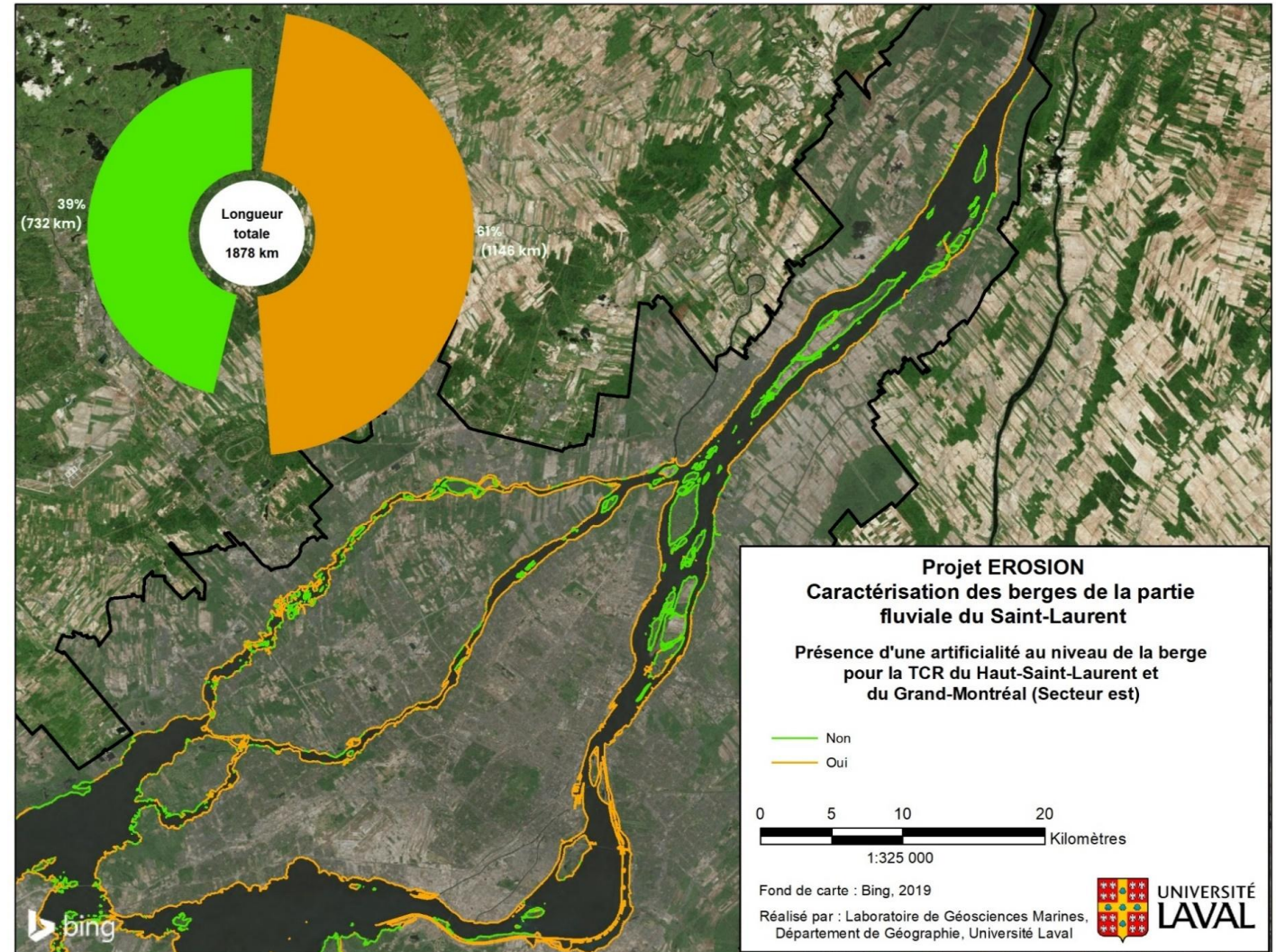
Caractérisation des berges à haute résolution (2017-2020)

Cartographie complète des 346 km de berges basée sur les données géospatiales les plus récentes (orthomosaiques et LiDAR)

L'état des berges a été évalué

**61% des berges sont artificielles**

Permis de produire un portrait du **complexe de perturbations de l'EFSL**



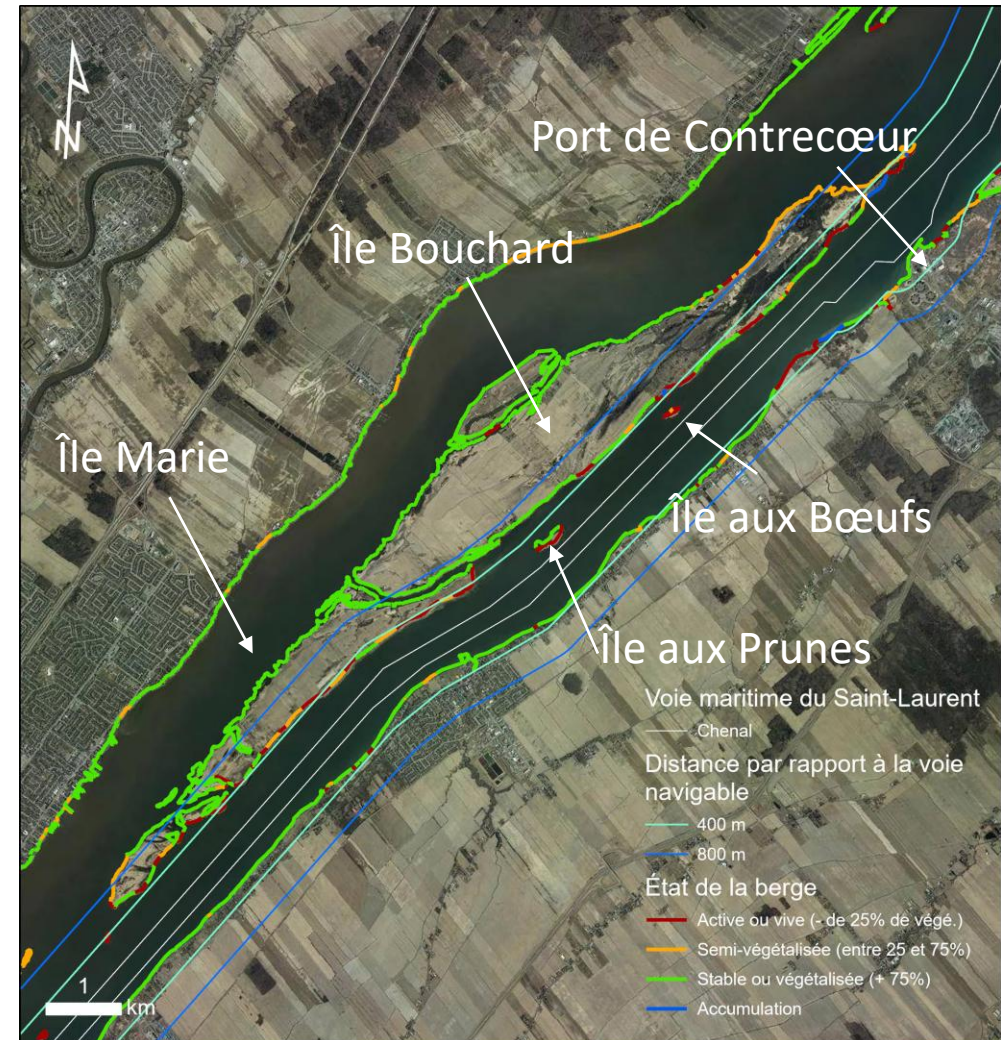
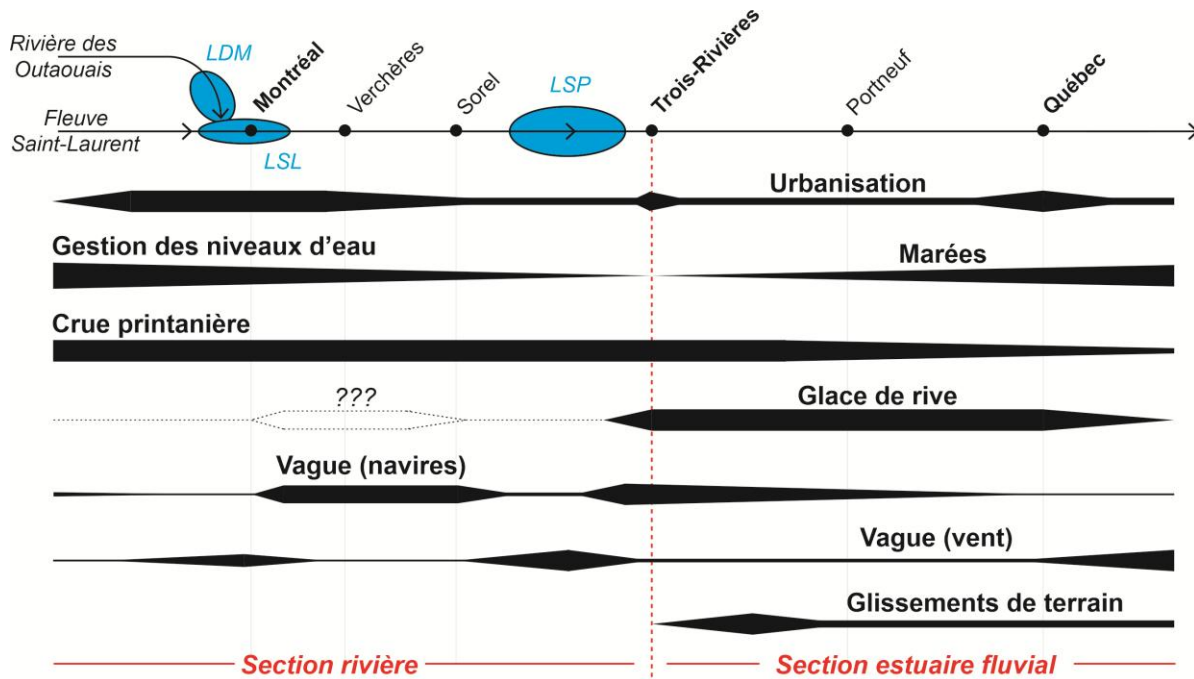


# Introduction

## Projet de caractérisation des barges du Saint-Laurent fluvial (2017-2020)

Caractérisation a permis de cibler les principaux enjeux de mobilité

### Le moment et l'intensité des mécanismes d'érosion varient spatialement le long du tronçon fluvial



Mise à jour de : Bernier, J-F., Chassiot, L., & Lajeunesse, P. (2021). Assessing bank erosion hazards along large rivers in the Anthropocene: a geospatial framework from the St. Lawrence fluvial system.



Depuis le 20<sup>e</sup> siècle, de **nombreuses interventions** ont été réalisées dans ce secteur afin d'**améliorer la navigabilité** du Saint-Laurent.

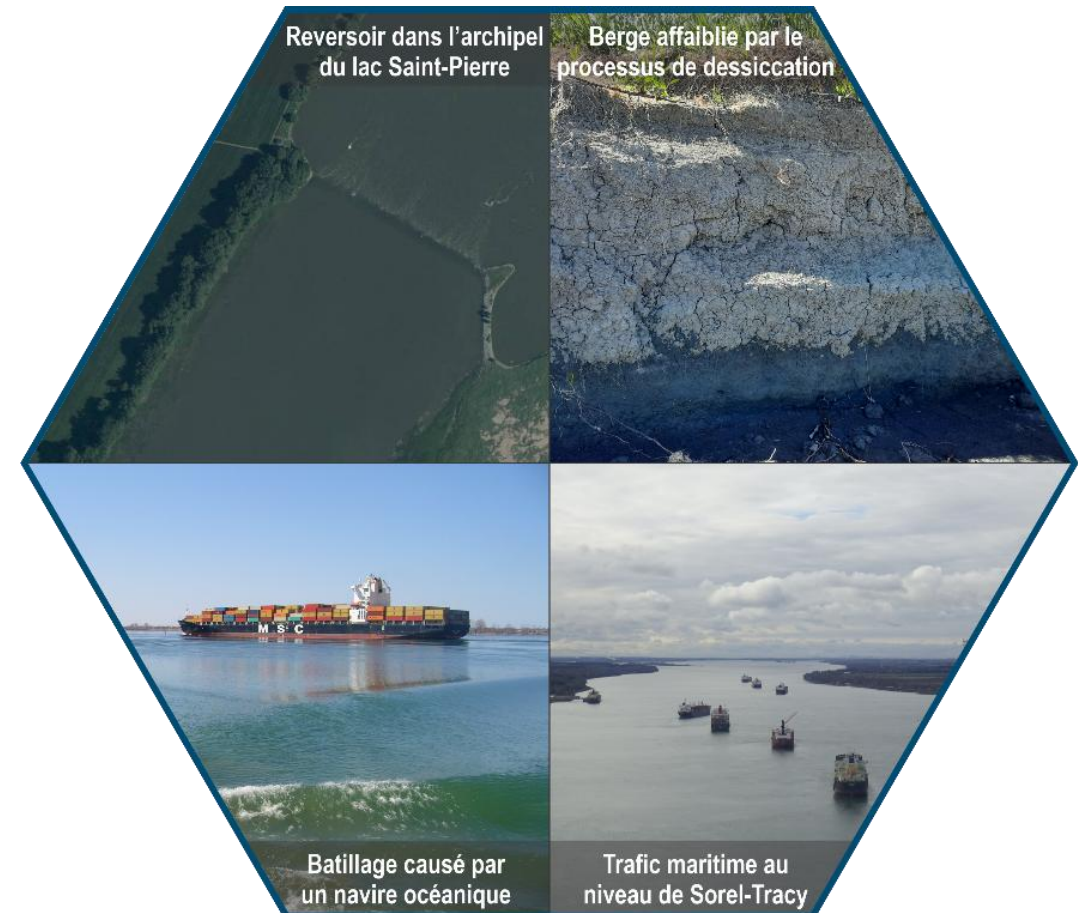
Impacts des **activités de navigation commerciale** entre Montréal et le lac Saint-Pierre.

**Réduction de vitesse volontaire** des navires depuis septembre 2000, cependant aucune étude de suivi rigoureuse n'a été réalisée depuis 2001 afin d'**évaluer les effets de cette mesure**.

**Archipels** de ce secteur sont encore pour la plupart à l'état naturel.

## Objectif

Mieux comprendre l'influence des activités de navigation commerciale passées et récentes sur la dynamique des berges de ces archipels



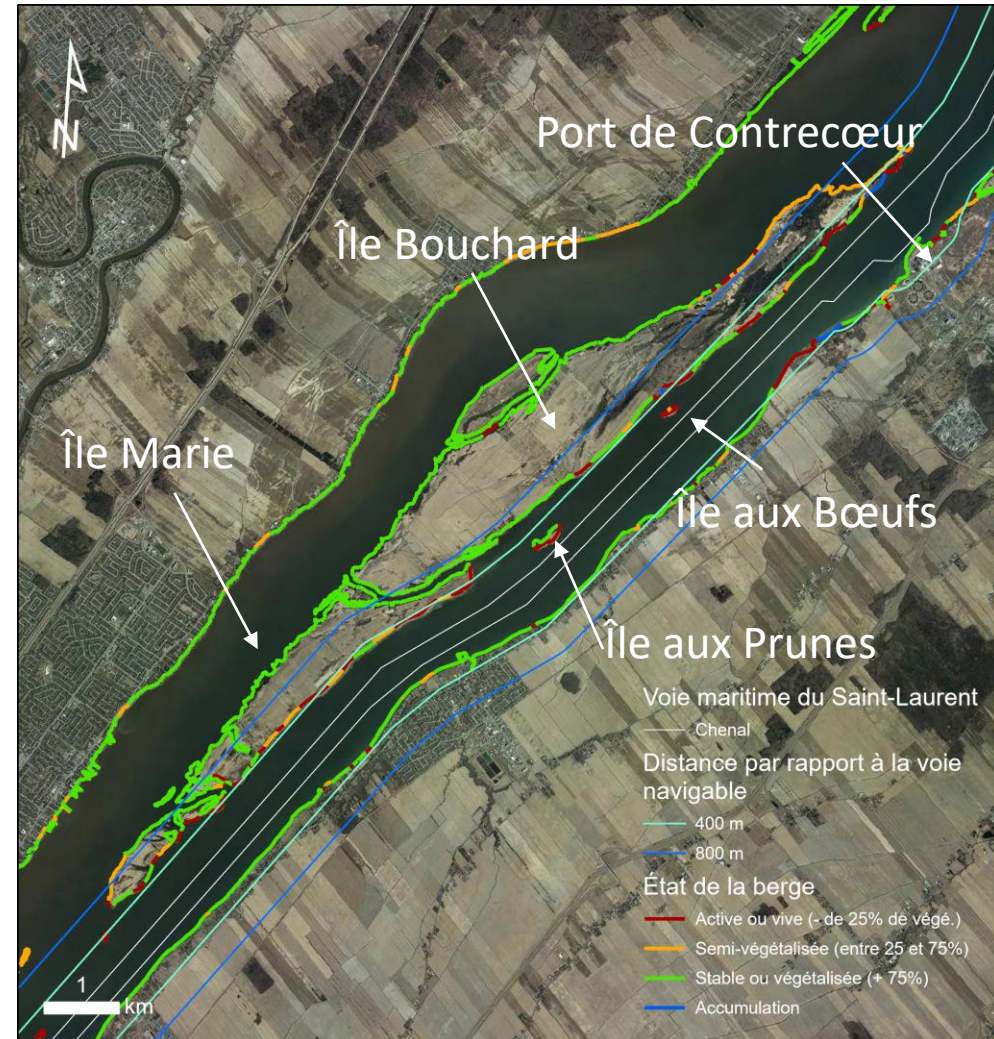


Depuis le 20<sup>e</sup> siècle, de **nombreuses interventions** ont été réalisées dans ce secteur afin d'**améliorer la navigabilité** du Saint-Laurent.

Impacts des **activités de navigation commerciale** entre Montréal et le lac Saint-Pierre.

**Réduction de vitesse volontaire** des navires depuis septembre 2000, cependant aucune étude de suivi rigoureuse n'a été réalisée depuis 2001 afin d'**évaluer les effets de cette mesure**.

**Archipels** de ce secteur sont encore pour la plupart à **l'état naturel**.



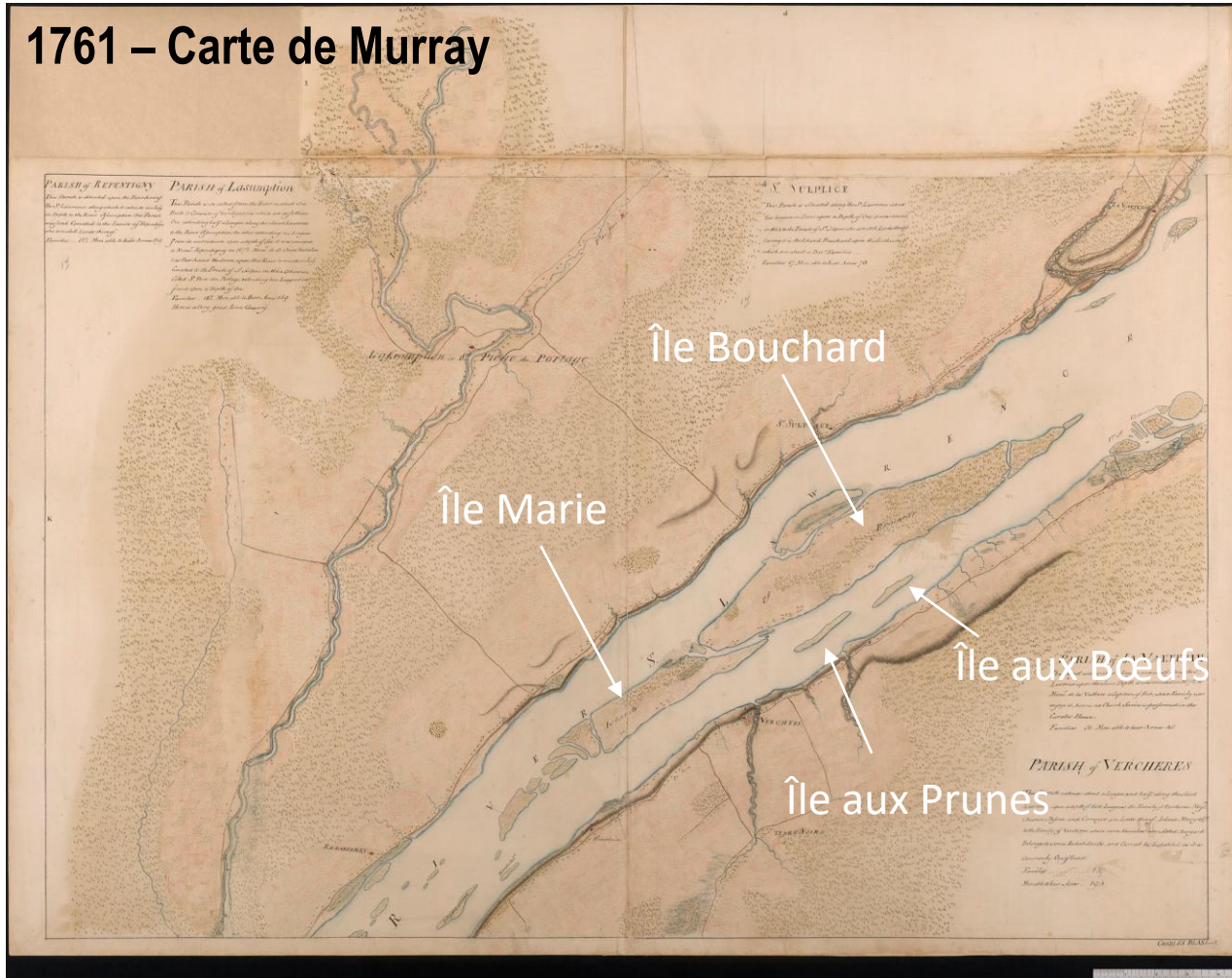


# Méthodologie

## Analyse des mouvements sédimentaires

### Données historiques

#### 1761 – Carte de Murray



### Données de télédétection récentes

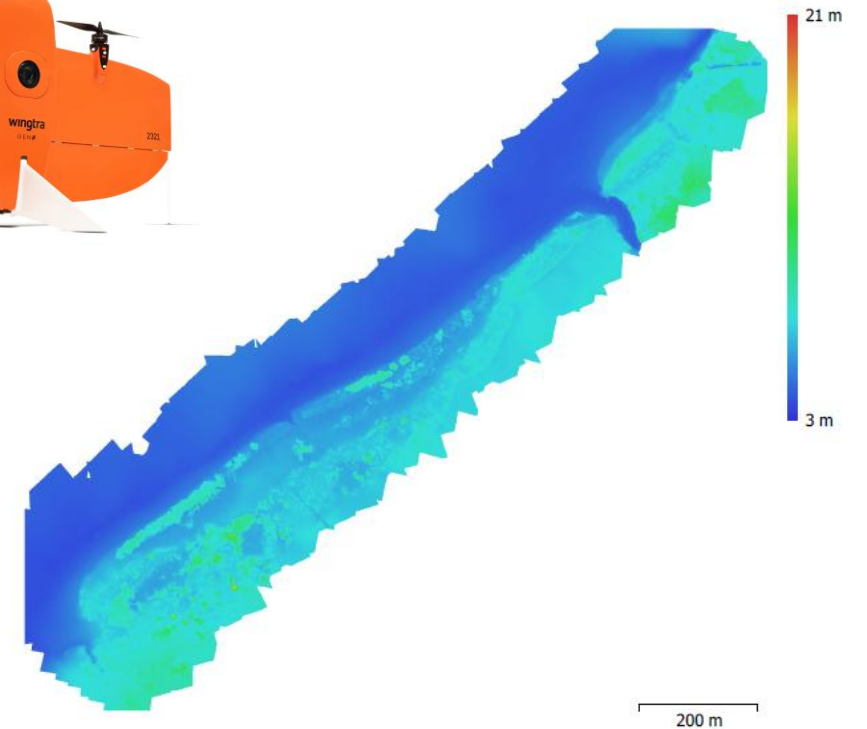


Fig. 4. Reconstructed digital elevation model.

Resolution: 1.47 cm/pix  
Point density: 0.466 points/cm<sup>2</sup>



# Synthèse des résultats et discussion

L'influence des activités humaines sur l'évolution du Saint-Laurent fluvial

## L'évolution des Îles en chiffres - L'Île Marie



= 10 m<sup>3</sup> ou 20 tonnes

### **Exposée**

Entre 1950 et 2023

Taux moyen de migration : -0,26 m/an

Recul maximal : -40,03 m

### **Non exposée**

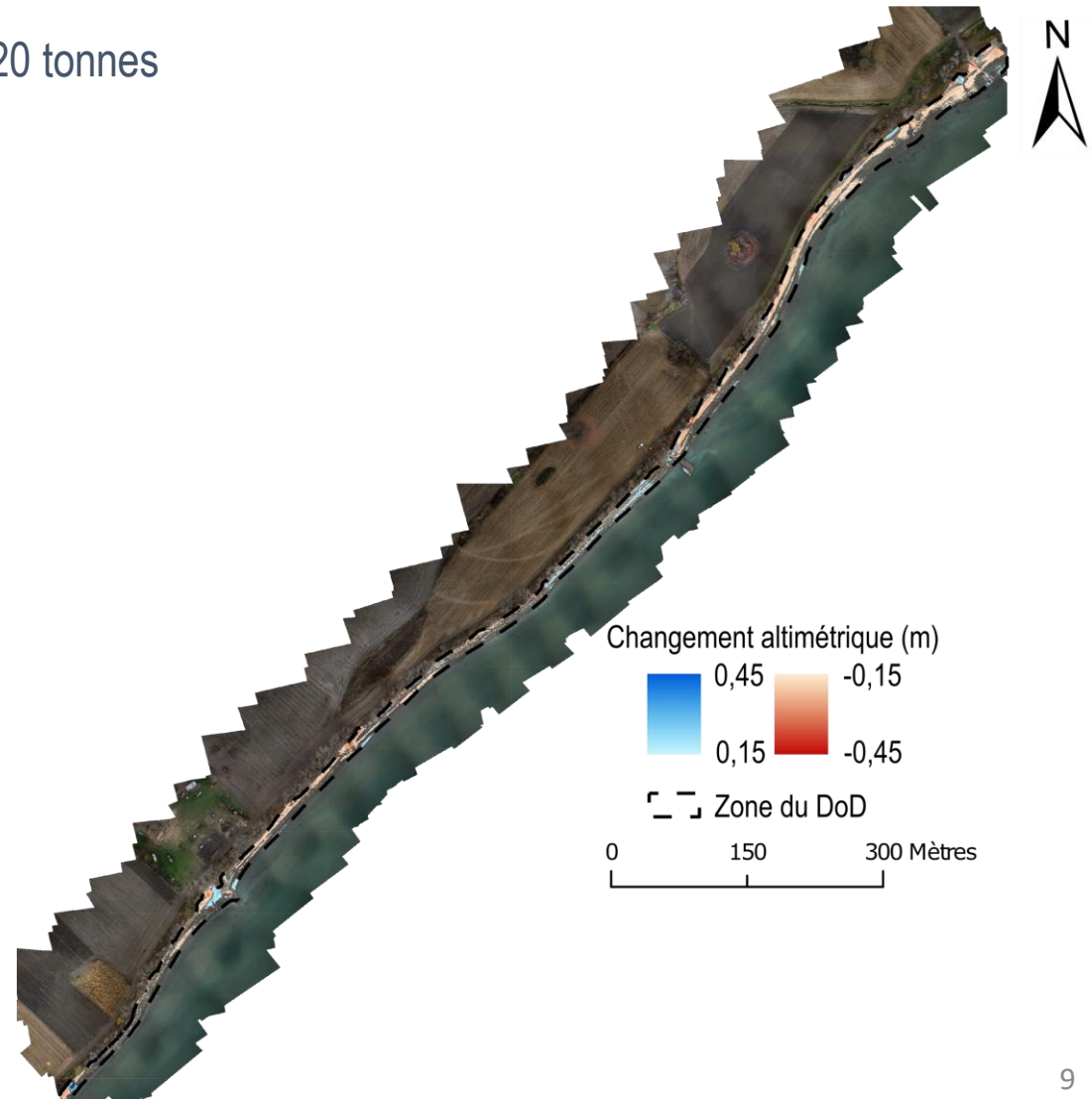
Entre 1950 et 2023

Taux moyen de migration : -0,00 m/an

Recul maximal : -9,18 m

Entre 2022 et 2024

**-737,38 m<sup>3</sup> ou 37**  /an





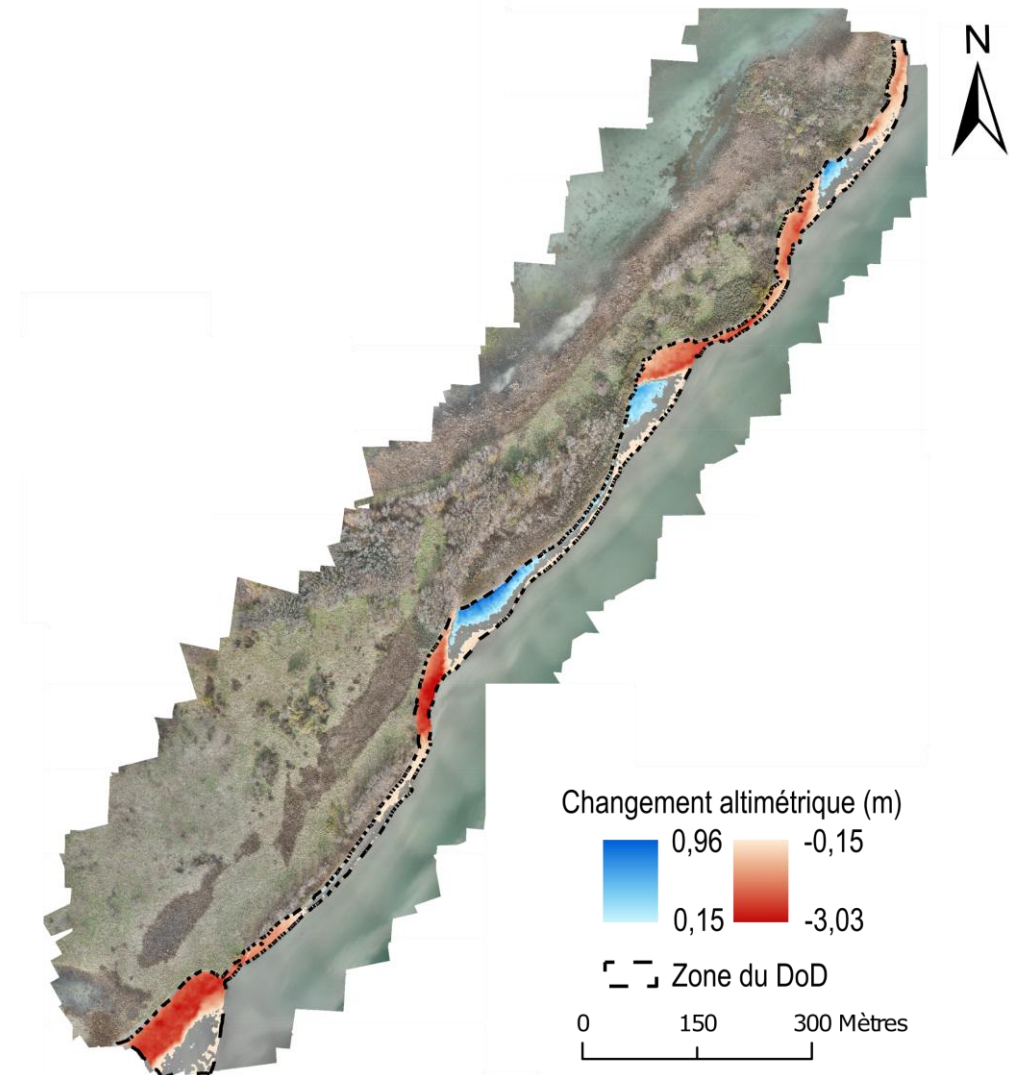
# Synthèse des résultats et discussion

## L'influence des activités humaines sur l'évolution du Saint-Laurent fluvial

### L'évolution des Îles en chiffres – L'Île Bouchard

Entre 2001 et 2024

-31 974,02 m<sup>3</sup> ou 139  /an





# Synthèse des résultats et discussion

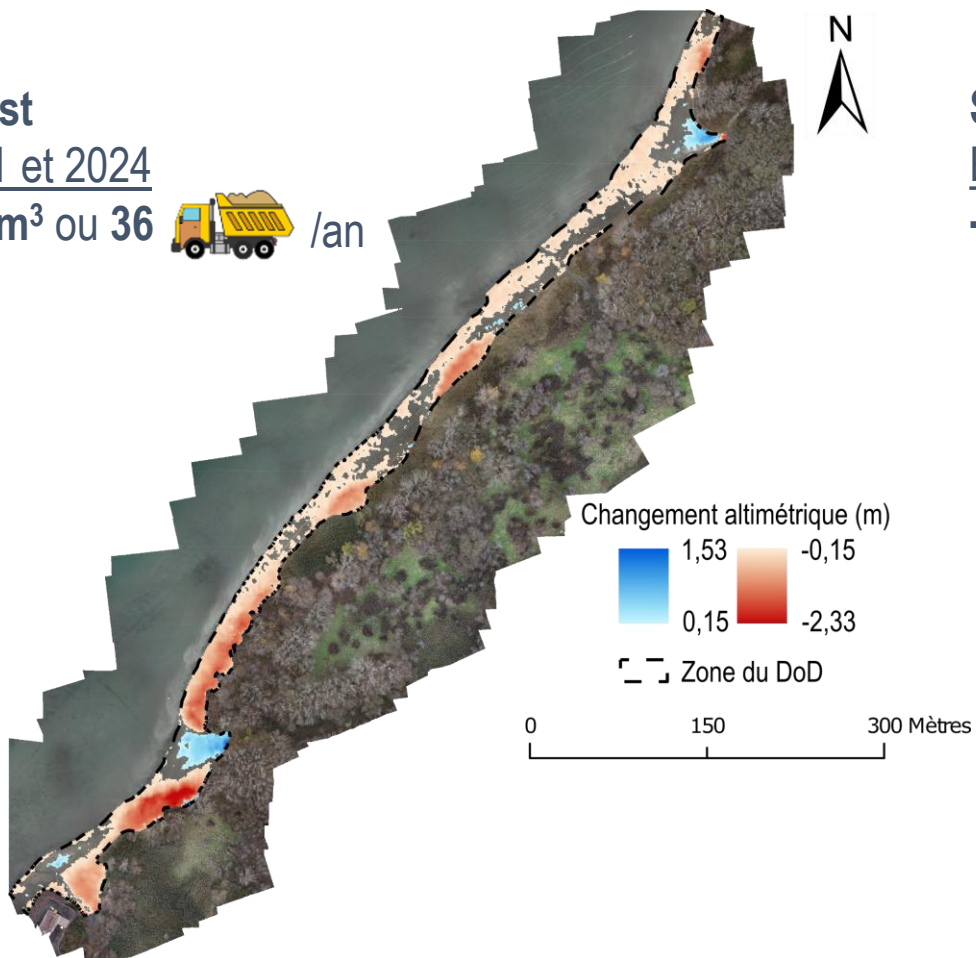
## L'influence des activités humaines sur l'évolution du Saint-Laurent fluvial

### L'évolution de la rive sud du Saint-Laurent – Ouest et Est des installations portuaires de Contrecoeur

#### Secteur Est

Entre 2001 et 2024

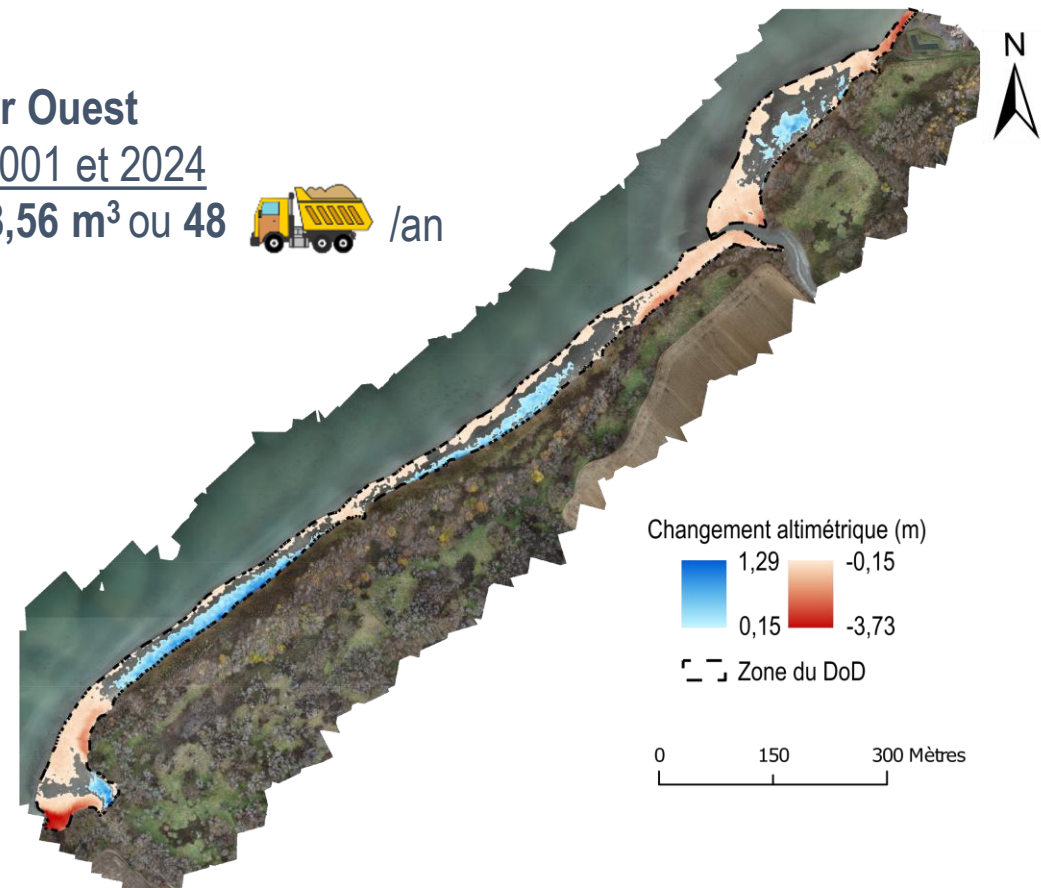
-8 278,18 m<sup>3</sup> ou 36  /an



#### Secteur Ouest

Entre 2001 et 2024

-10 968,56 m<sup>3</sup> ou 48  /an





# Synthèse des résultats et discussion

## L'influence des activités humaines sur l'évolution du Saint-Laurent fluvial

### L'évolution des Îles en chiffres – L'Île aux Bœufs et l'Île aux Prunes

#### Île aux Bœufs

Entre 2001 et 2018

Superficie en 2001 = 0,02 km<sup>2</sup>

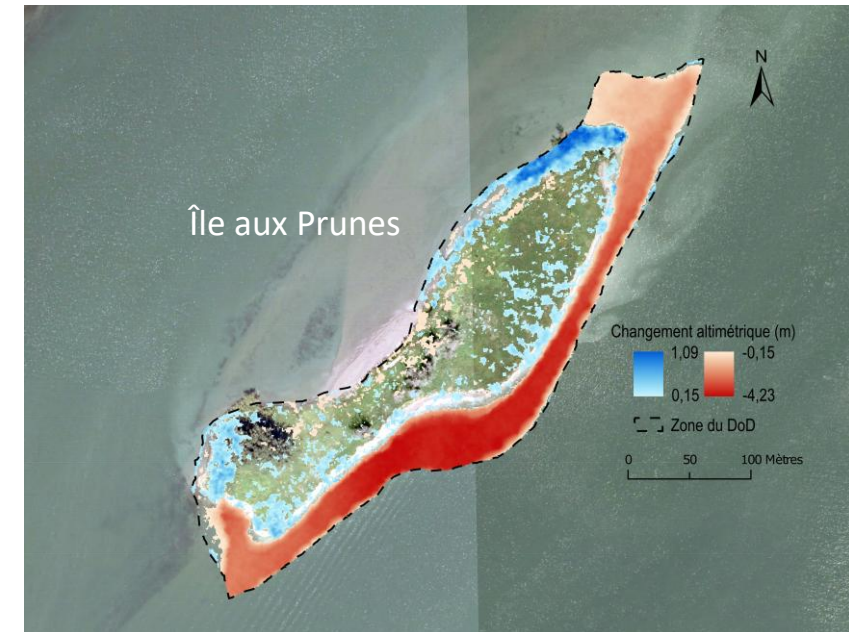
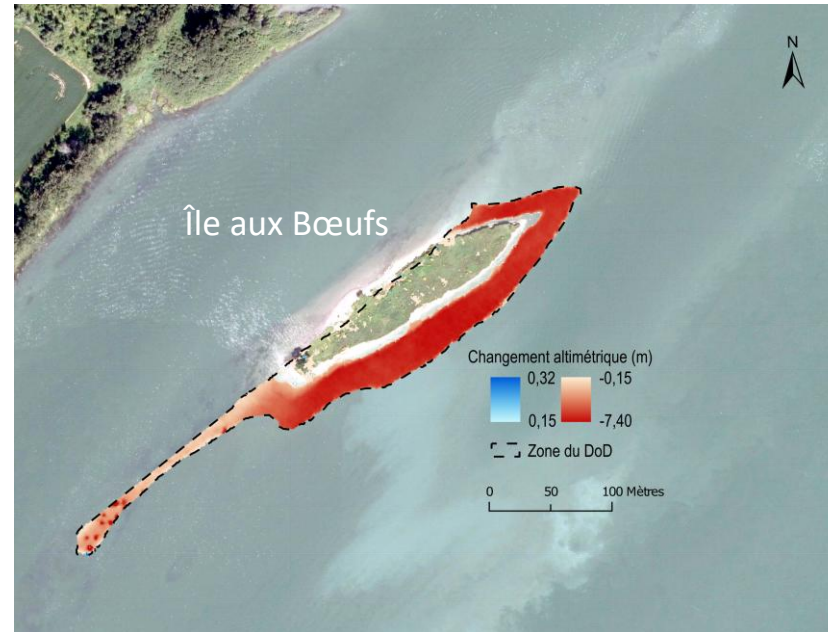
-28 516,99 m<sup>3</sup> ou 168  /an

#### Île aux Prunes

Entre 2001 et 2018

Superficie en 2001 = 0,06 km<sup>2</sup>

-44 926,11 m<sup>3</sup> ou 264  /an





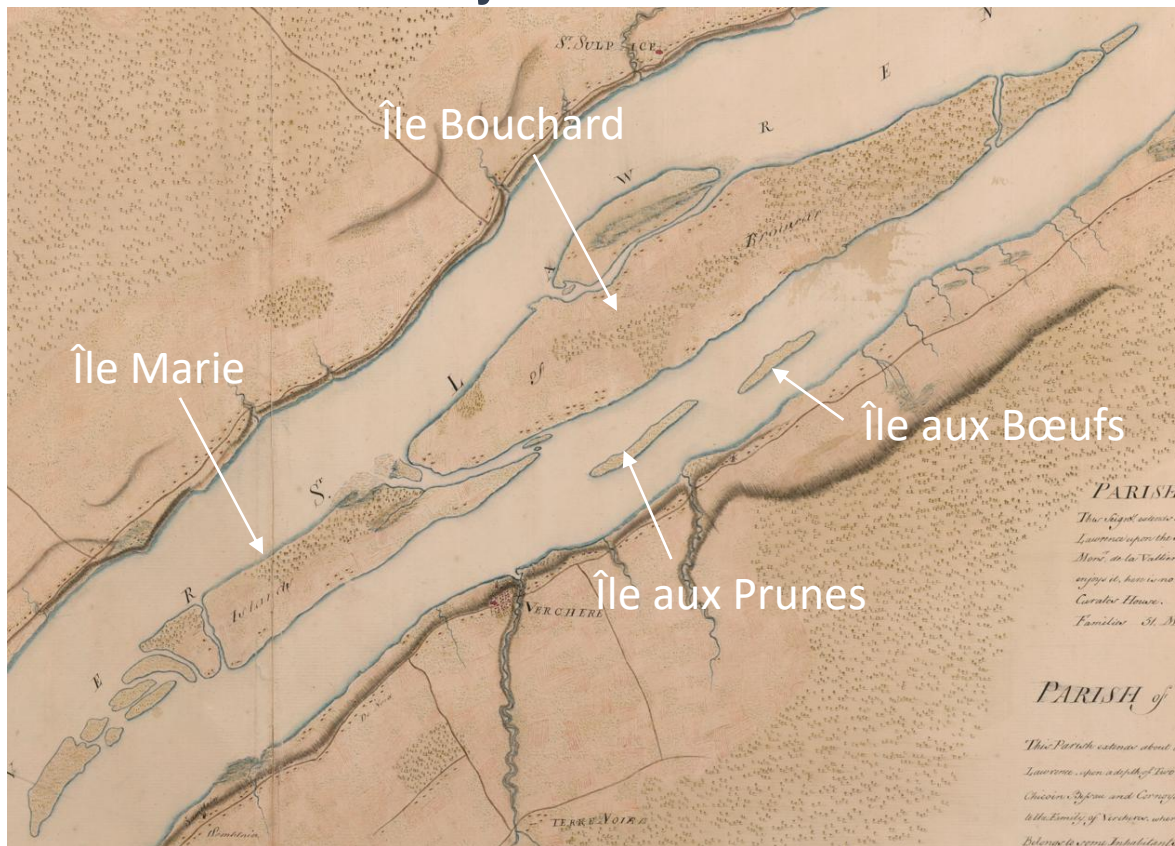
# Synthèse des résultats et discussion

## L'influence des activités humaines sur l'évolution du Saint-Laurent fluvial

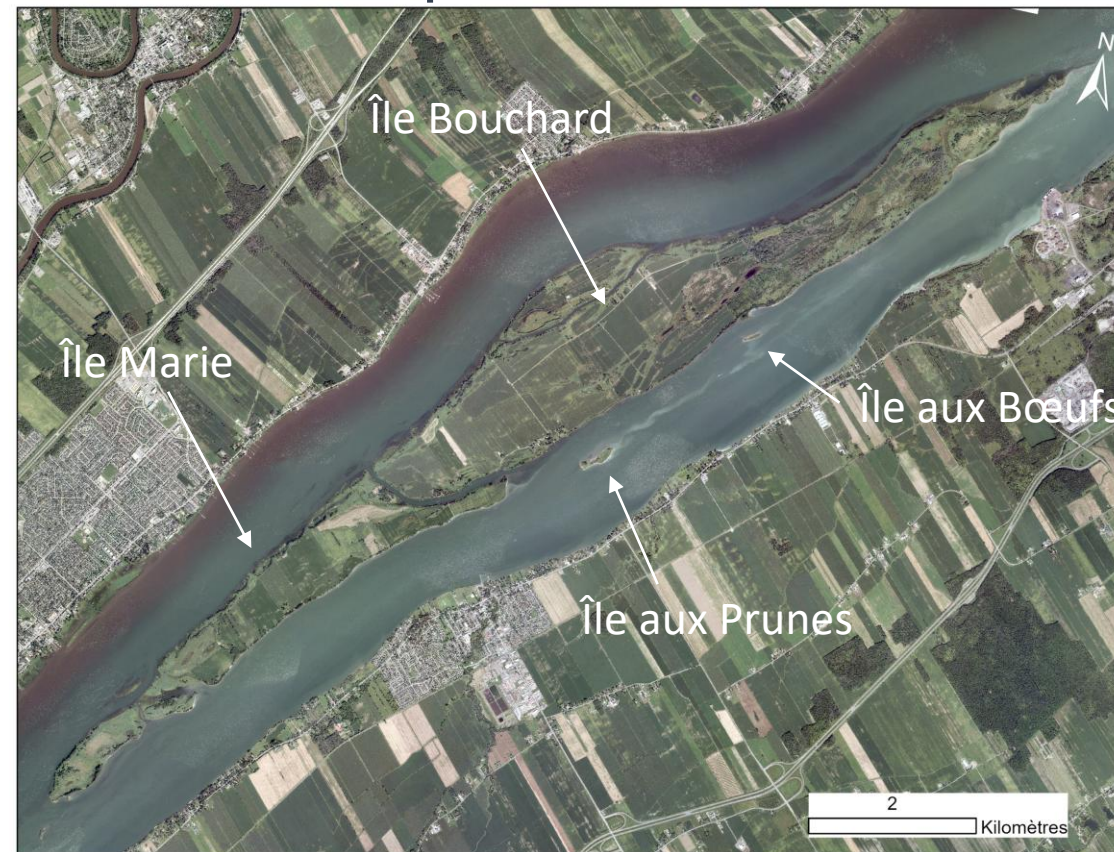


### L'évolution des Îles en chiffres – L'Île aux Bœufs et l'Île aux Prunes

1761 – Carte de Murray



2023 – Orthomosaique 25 cm





# Synthèse des résultats et discussion

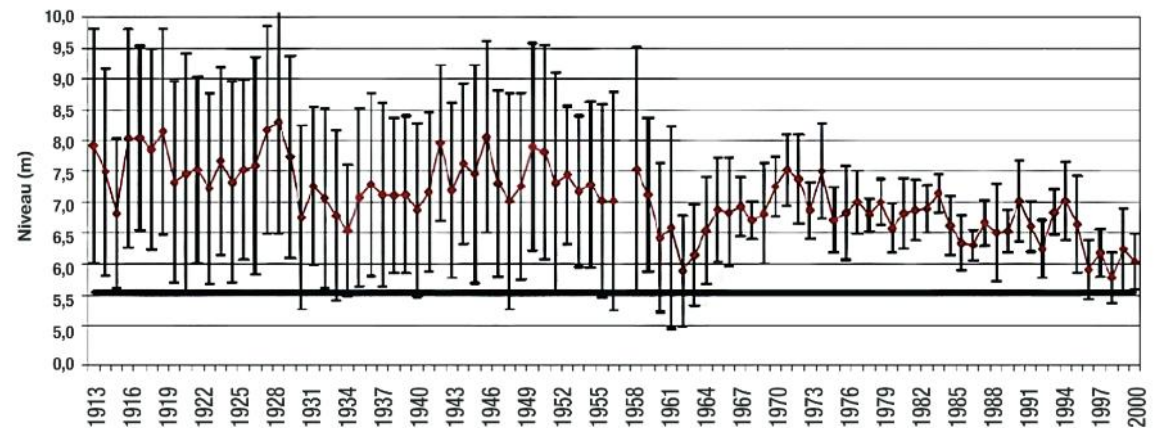
## La mobilité des berges du Saint-Laurent fluvial

**Berges exposées** aux vagues de batillage des navires = **dépourvues de végétation, pentes abruptes et érosion accélérée.**

**Régularisation des niveaux d'eau** dès le début du 20<sup>e</sup> siècle a **modifié l'hydrogramme** du Saint-Laurent.

**Concentration des processus érosifs** sur une frange limitée de la berge et en **prolongeant la période de submersion** de la végétation = **affaiblissement de la végétation** en tentative d'adaptation.

Création de milieu côtier en contexte milieu fluvial.





# Indice de vulnérabilité morphosédimentaire (IVM)

## Problématiques liées aux hydrocarbures



Le transport maritime et les activités portuaires sont parmi les **principales sources de pollution d'hydrocarbures**.

Entre 1987 et 2023 : **4 766 incidents et accidents** dans le SFL dont 167 avec des navires qui transportait des hydrocarbures (TSBS, 2023).

Importance d'intégrer la variabilité géomorphologique temporelle.

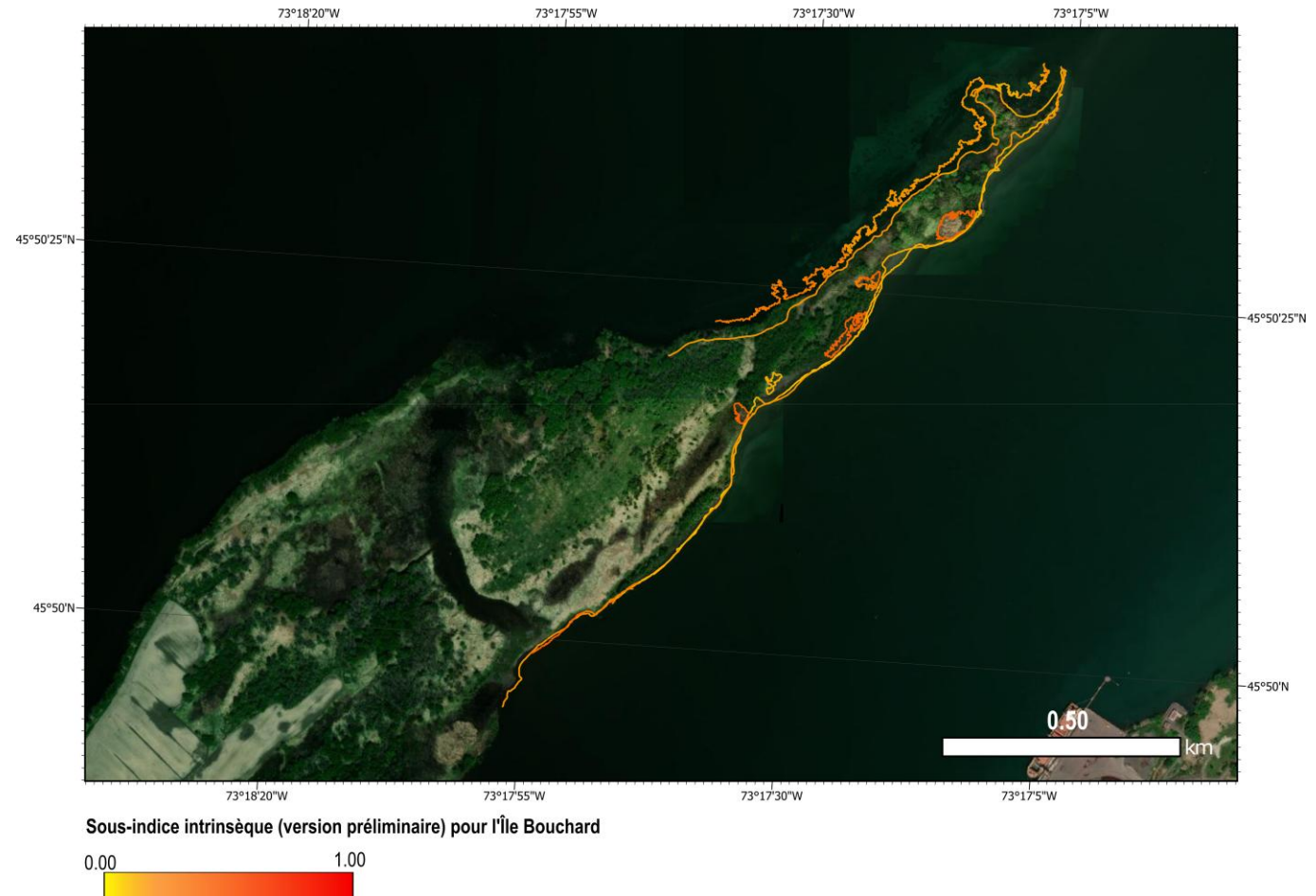
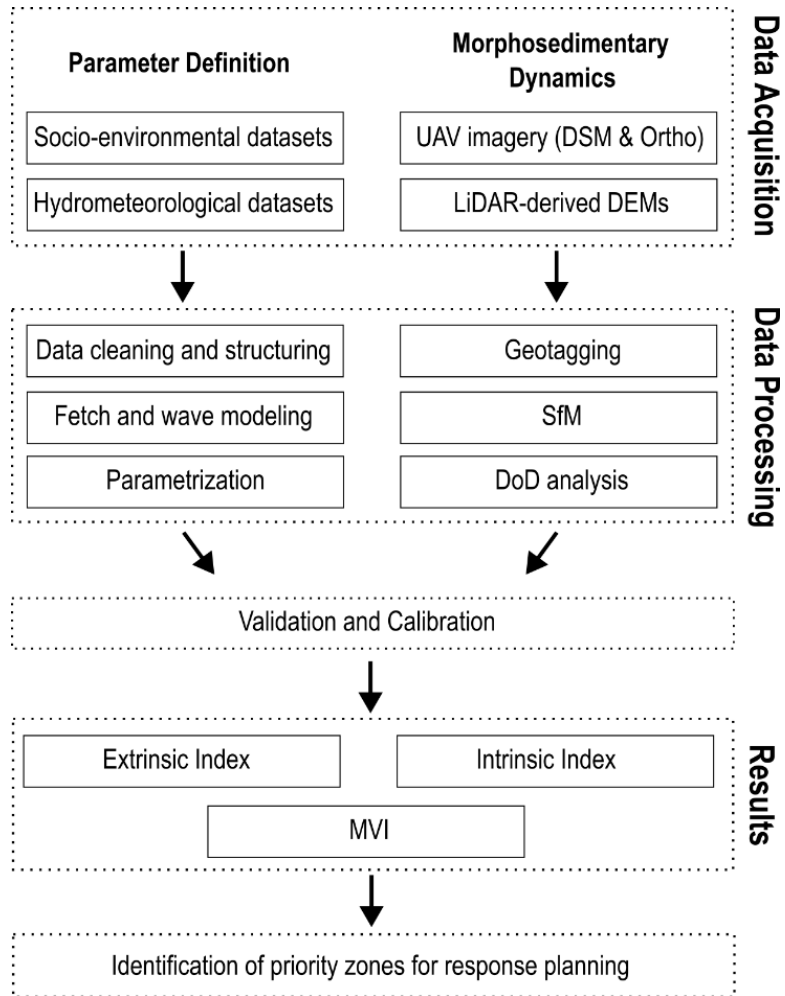
Processus de rétention/enfouissement versus processus de dispersion des hydrocarbures.





# Indice de vulnérabilité morphosédimentaire (IVM)

## Problématiques liées aux hydrocarbures



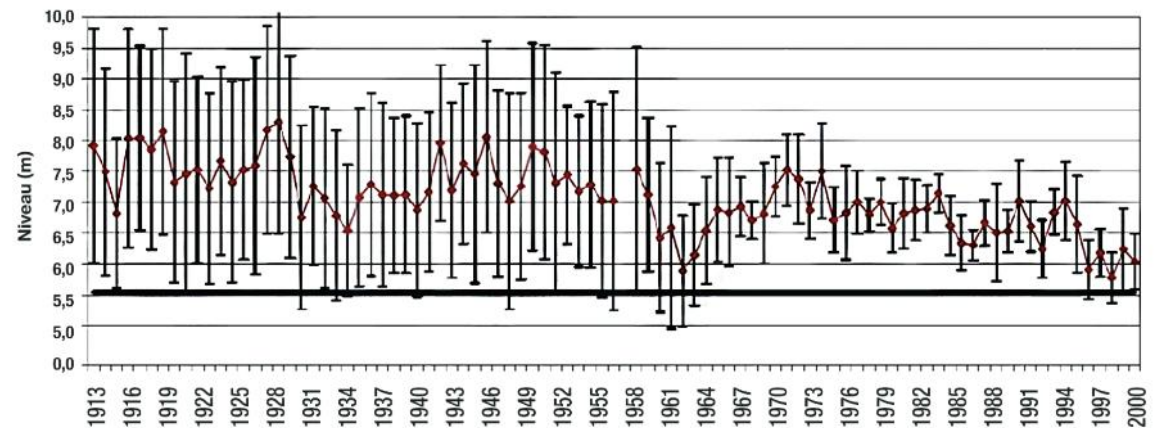


# Conclusions

Les résultats ont montré que la plupart des sites présentaient **une signature anthropique** importante et qu'une vision "**uniquement physique**" de la mobilité pourrait ne pas être suffisante.

**Interactions complexes** où les perturbations humaines se sont **davantage intégrées aux perturbations naturelles** à partir du 19<sup>e</sup> siècle, comme la voie maritime du SLF.

Les environnements riverains qui composent le SLF actuel sont le résultat d'une **co-évolution** ou d'une **co-production** entre les complexes de perturbations naturels et humains.



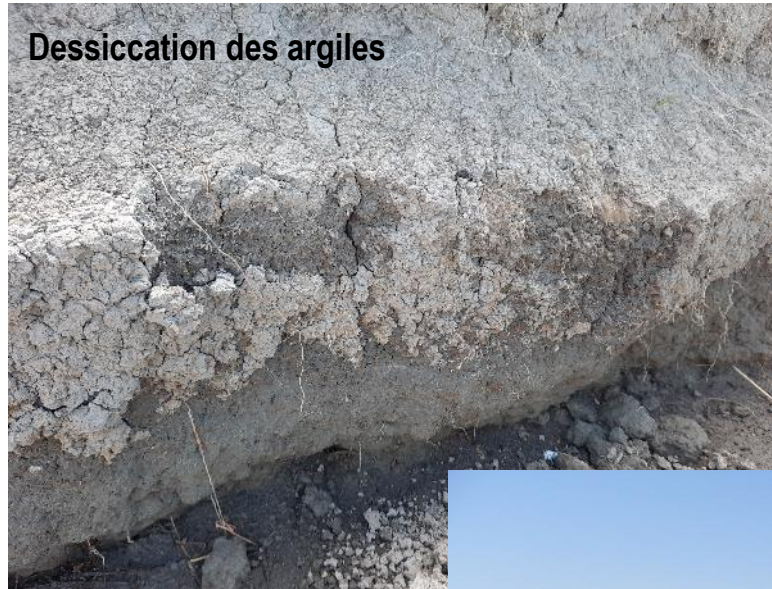


# Conclusions

Les résultats ont montré que la plupart des sites présentaient **une signature anthropique** importante et qu'une vision "**uniquement physique**" de la mobilité pourrait ne pas être suffisante.

**Interactions complexes** où les perturbations humaines se sont **davantage intégrées à celles naturelles** à partir du 19<sup>e</sup> siècle, comme la voie maritime du SLF.

Les environnements riverains qui composent le SLF actuel sont le résultat d'une **co-évolution** ou d'une **co-production** entre les complexes de perturbations naturels et humains.



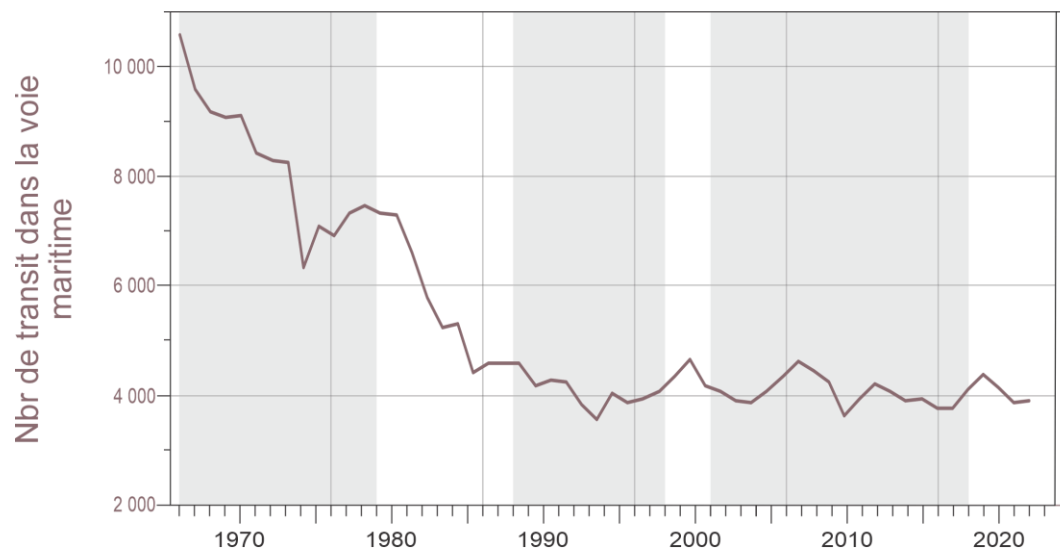


# Conclusions

Interactions qui risquent d'augmenter ;

**Volonté politique d'accroître la compétitivité de la voie maritime** (expansion des ports, augmentation du trafic...);

Manque de mesures *in situ* et de suivi pour bien comprendre les processus morphogénétiques et les impacts potentiels des transits dans la voie maritime.



# Merci !

**Autres membres de l'équipe :**

Marie Aude Cormier

Myriam Thériault

Émile Fiset



LABGEOMORPHOTERREMER

labgeomorpho@ggr.ulaval.ca