

# Analyses coûts-avantages d'options d'adaptation en zone côtière à Rivière-Ouelle

Le 10 juin 2016

Forum 2016 du Conseil du Saint-Laurent, Berthier-sur-Mer

Préparée par Laurent Da Silva



Ressources naturelles  
Canada

Natural Resources  
Canada

Canada



Fondsvert Québec



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





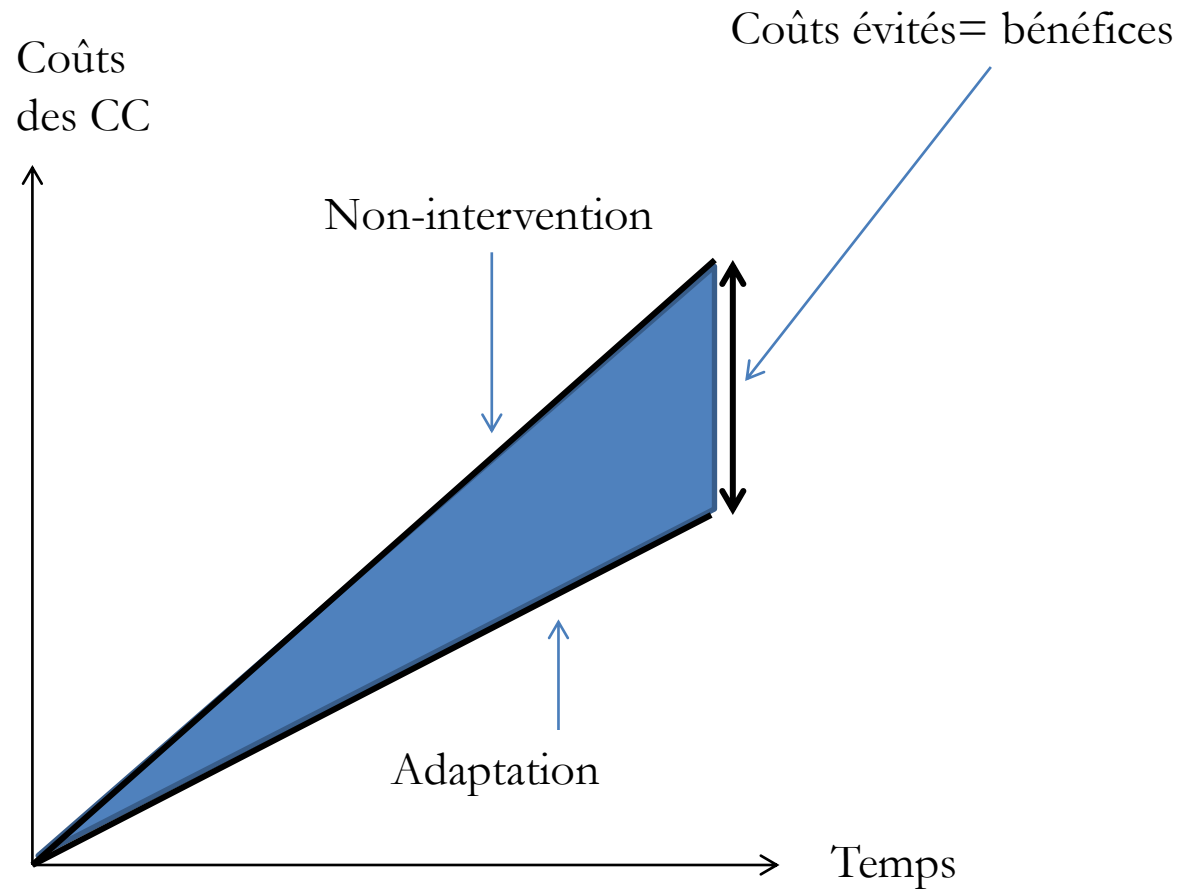
# Introduction



810 203 994 \$

830 829 978 \$

# Introduction



Type ou source de coût et avantage	Impacts
<b>Liés à l'érosion</b>	Perte de terrains
	Perte totale ou partielle de bâtiments résidentiels ou commerciaux
	Perte ou dommages aux infrastructures publiques
	Évacuation d'urgence
<b>Liés à la submersion</b>	Dommages aux terrains
	Dommages aux bâtiments résidentiels ou commerciaux
	Dommages aux infrastructures publiques
	Évacuation d'urgence
	Nettoyage de débris
	Congestion routière ou détour
<b>Économiques</b>	Diminution de la valeur économique des terrains
	Pertes de marchandises et de revenus commerciaux
	Pertes de revenus touristiques
	Diminution de la valeur économique des terrains
<b>Environnementaux</b>	Perte d'habitats naturels
	Perte de sites pour la fraie des poissons
<b>Sociaux</b>	Perte de vue sur la mer
	Perte d'accès à la mer
	Détérioration de l'usage récréatif du littoral
	Diminution de la qualité de vie
	Détérioration du paysage
	Détérioration du patrimoine historique et culturel

- 1) Combien est-ce que les changements climatiques vont nous coûter en tant que société?
- 2) Est-ce que c'est avantageux ou non d'intervenir?
- 3) Pour chaque dollar investit dans la protection du littoral combien de coûts j'évite?
- 4) Quelles sont les mesures d'adaptation qui nous en donnent « plus pour notre argent »?



## Objectifs des analyses coûts-avantages (ACA)

- Évaluer les coûts et les avantages de chacune des mesures d'adaptation envisagées
- Fournir un outil d'aide à la décision (valeur actualisée nette et ratio coûts/avantages)
- Identifier la rentabilité des différentes mesures par rapport à la non-intervention
- Une ACA se différencie d'une analyse financière classique par la diversité des impacts considérés





# Analyses coûts-avantages

**ANALYSE COÛTS-AVANTAGES  
DES OPTIONS D'ADAPTATION EN  
ZONE CÔTIÈRE À CARLETON-SUR-MER**  
Rapport final  
Mars 2016

**ANALYSE COÛTS-AVANTAGES  
DES OPTIONS D'ADAPTATION  
EN ZONE CÔTIÈRE  
AUX ÎLES-DE-LA-MADELEINE**  
Rapport final  
Mars 2016

**ANALYSE COÛTS-AVANTAGES  
DES OPTIONS D'ADAPTATION  
EN ZONE CÔTIÈRE À MARIA**  
Rapport final  
Mars 2016

**ANALYSE COÛTS-AVANTAGES  
DES OPTIONS D'ADAPTATION  
EN ZONE CÔTIÈRE À PERCÉ**  
Rapport final  
Mars 2016

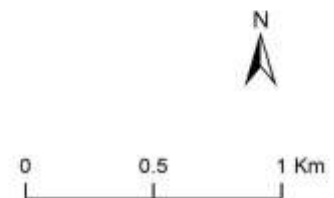
**ANALYSE COÛTS-AVANTAGES  
DES OPTIONS D'ADAPTATION  
EN ZONE CÔTIÈRE À RIVIÈRE-OUELLE**  
Rapport final  
Mars 2016





# ACA – Rivière-Ouelle

- Superficie : 370 ha
- Types de cultures : foin, blé, soja, orge
- Longueur de l'aboteau actuel : 4,2 km
- Dernière réfection de l'aboteau : 1978
- Analyse des aléas côtiers seulement





## Problématique d'érosion

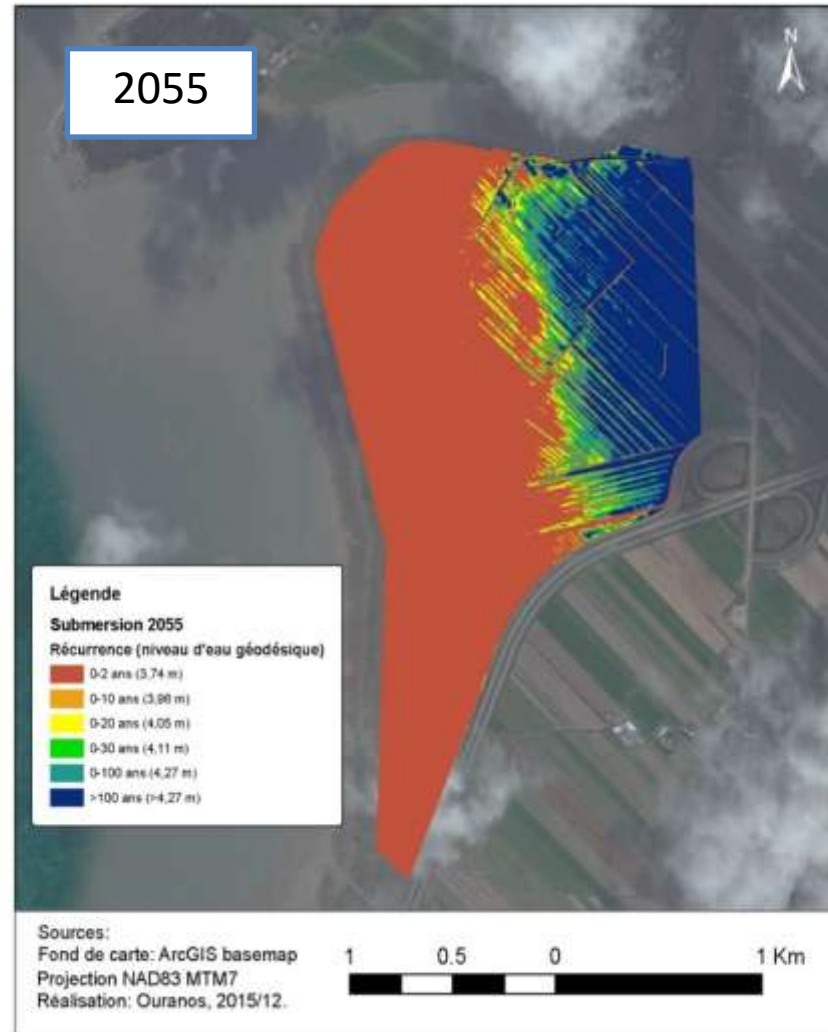
- Marais en érosion
- Au cours des 50 prochaines années, l'aboteau sera touché par l'érosion sur 800 mètres
- L'aboteau est à risque à partir de 2035
  - ✓ Taux d'érosion jusqu'à 1,93m/an dans la zone critique.
- Déclencheur de brèche :
  - ✓ Largeur du marais est moins de 5 m devant l'aboteau



Sources:  
Fond de carte: ArcGIS basemap  
Projection NAD83 MTM7  
Réalisation: Ouranos, 2015/12.

- Le niveau moyen de l'aboteau dans le secteur de Rivière-Ouelle est de 3,9 mètres géodésique
- L'épisode du 6 décembre 2010 a fait des dommages à un niveau minimal estimé de 3,93m géodésique (période de retour  $\approx$  40 ans)

Période de retour	Niveaux d'eau géodésique		
	Augmentation nette du niveau marin		
Années	actuel	2030	2055
2	3,54 m	3,60 m	3,74 m
10	3,76 m	3,82 m	3,96 m
20	3,86 m	3,92 m	4,05 m
30	3,91 m	3,97 m	4,11 m
100	4,07 m	4,13 m	4,27 m





# Problématique de submersion

Période de retour	Climat actuel		Climat 2030		Climat 2055	
2 ans	190 ha	51%	198 ha	54%	214 ha	58%
10 ans	217 ha	59%	225 ha	61%	233 ha	63%
20 ans	230 ha	62%	240 ha	65%	257 ha	69%
30 ans	238 ha	64%	248 ha	67%	267 ha	72%
100 ans	262 ha	71%	271 ha	73%	292 ha	79%



# Options d'adaptation étudiées

1. Épi en T et rehaussement de l'aboteau actuel
2. Protection et rehaussement de l'aboteau actuel
3. Recul et rehaussement de l'aboteau
4. Dépoldérisation jusqu'au rang de l'Éventail

\* Toutes ces options sont accompagnées d'un prolongement de l'aboteau secteur nord jusqu'à la route pour éviter la submersion (238 m)



# Impacts anticipés

Impacts anticipés	Non-intervention	Dépoldérisation jusqu'au rang de l'Éventail	Protection et rehaussement de l'aboteau actuel	Recul et rehaussement de l'aboteau	Épi en T et rehaussement de l'aboteau actuel
<b>Impacts économiques</b>					
Baisse de rendements agricoles	X		X	X	X
Pertes de terres agricoles	X	X	X	X	X
<b>Impacts environnementaux</b>					
Perte ou agrandissement du marais	X	X	X	X	X



# Monétisation des impacts économiques

## 1. Baisse de rendement agricole

- ✓ Perte directe associée aux épisodes de submersion
- ✓ Elle correspond à la perte de rendement multipliée par le prix en fonction de chaque type de culture ( $\Delta Q * P$ )

## 2. Pertes de rentabilité de la terre

- ✓ Elle est encourue lorsque la marge de profit de la terre est égale à la perte en productivité moyenne annuelle
- ✓ À partir de ce seuil, les épisodes sont trop fréquents pour cultiver la terre de manière rentable
- ✓ La perte correspond alors à la valeur marchande de la terre



# Monétisation des impacts environnementaux

- La valeur attribuée au marais est de 856 \$ par hectare par année ou 19 100\$ actualisé sur 50 ans (Costanza et al. (2006))
- La valeur attribuée au marais est 1,9 fois plus élevée que les terres agricoles
- Les pertes de marais par l'érosion sont égales à la valeur du marais multipliée par la superficie perdue
- Analyses de sensibilité :
  - Vitesse de reconstitution du marais
  - Superficie transformée en marais
  - Valeur attribuée au marais





# Résultats

**Tableau 6.1 – Valeur actualisée nette des différentes options de 2015 à 2064 et VAN rapport à la VAN de la non-intervention**

Impacts annualisés nets	Non-intervention	Enrochement	Épi en T	Recul partiel	Dépoldérisation
Dommages aux cultures (submersion)	(25 550 \$)	(14 503 \$)	(14 503 \$)	(14 503 \$)	(3 096 \$)
Coûts des mesures		(1 300 544 \$)	(3 679 134 \$)	(276 225 \$)	(217 483 \$)
Impacts économiques	(936 817 \$)	(29 227 \$)	(29 227 \$)	(100 213 \$)	(1 777 993 \$)
Impacts environnementaux*	342 796 \$	(76 006 \$)	(35 753 \$)	(39 322 \$)	1 255 625 \$
VAN	(619 571 \$)	(1 420 280 \$)	(3 758 617 \$)	(430 263 \$)	(742 947 \$)
Avantages p/r à la non-intervention		(800 710 \$)	(3 139 046 \$)	189 308 \$	(123 377 \$)

\* Comprend les pertes et les gains de marais dus à l'érosion et à la régénération du marais

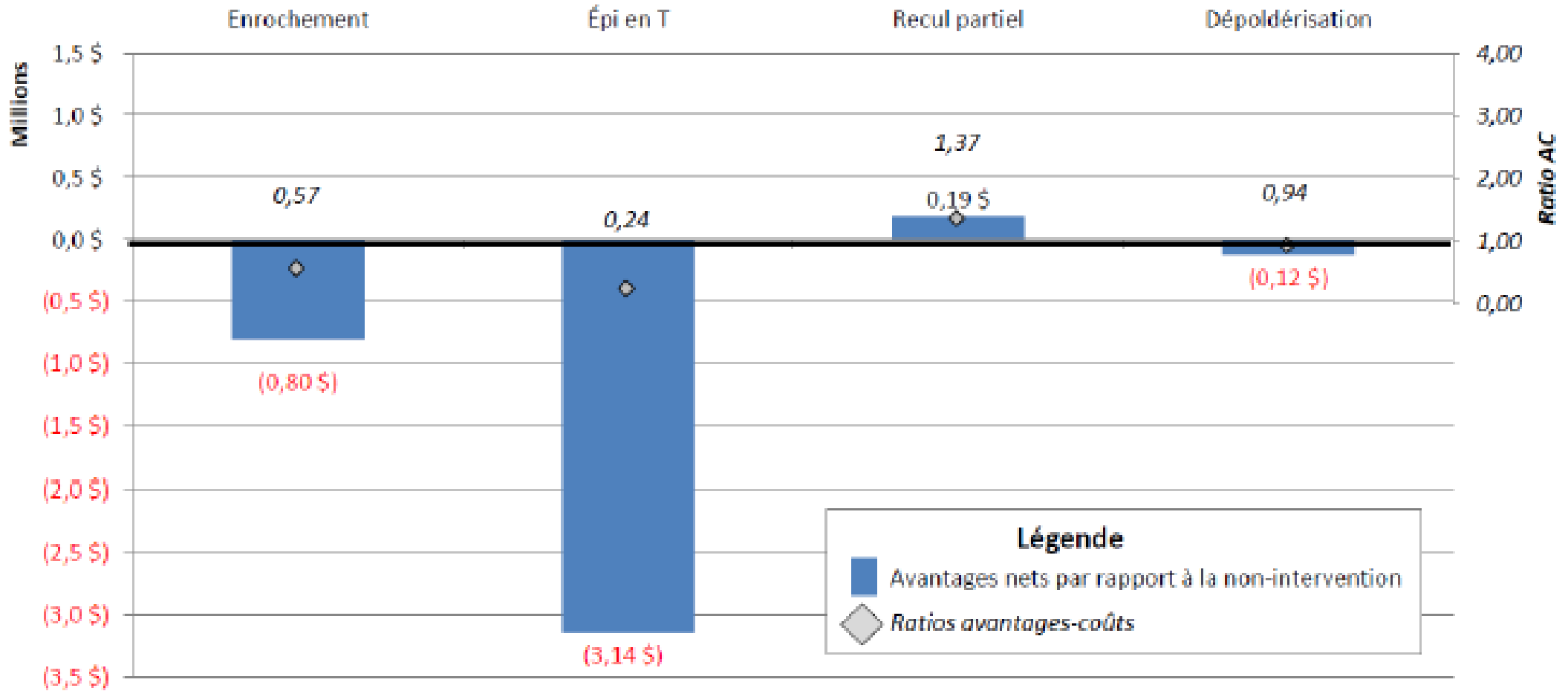


Figure 6.3 – Avantages actualisés nets par rapport à la non-intervention à Rivière-Ouelle



## Conclusion – Rivière-Ouelle

- Les hypothèses posées sur le marais ont une influence importante sur le choix de la meilleure solution d'adaptation.
- La rentabilité de la dépoldérisation est très sensible à la valeur économique du marais
  - La valeur du marais doit atteindre 1 089 \$/ha/année pour que cette option soit la plus rentable pour la société.
- Les hypothèses concernant les coûts des options d'adaptation auraient avantage à être validées par des études plus précises.

- L'analyse coûts-avantages permet d'adopter une approche globale et systémique des problématiques côtières
- Permet de briser les silos entre les disciplines et tenter d'adopter un langage commun
- La rentabilité économique des mesures d'adaptation est fortement influencée par :
  - La présence ou l'absence d'enjeux connexes à l'environnement bâti : usage récréatif, valeur patrimoniale, activités économiques, etc.



# Merci pour votre attention!

## Partenaires:



Ressources naturelles  
Canada

Natural Resources  
Canada

Canada

Fondsvert Québec



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



UQAR  
Université du Québec  
à Rimouski

