

# Comprendre, gérer et s'adapter aux changements du littoral

# Le littoral?

Le **littoral** est la zone de contact entre une étendue maritime et la terre ferme, le continent, ou l'arrière-pays.



# Le Bassin d'Arcachon

## Lagune côtière mésotidale

**Surface** : 156 km<sup>2</sup>

2/3 de la lagune émergent à basse mer

**Marnage** entre 1,10 m (coef.20) et 4,95 m (coef.120)

Le Bassin d'Arcachon ne possède **qu'une seule ouverture**. La **marée** y joue un rôle de **piston** poussant ou aspirant tour à tour l'eau depuis le large vers le fond du Bassin.

Communication Océan Atlantique par 2 passes étroites

**L'effet de la marée** engendre 2 grands types de zones:

- les **chenaux** ou zone infralittorale et
- l'**estran** ou zone intertidale





- **18 232** hectares de surface de plan d'eau à marée haute
- **4 900** hectares de surface de plan d'eau à marée basse
- **20 mètres** de profondeur maximum
- **3,90 mètres** : marnage en eaux vives (en moyenne).

## Les Marées

Deux fois par jour, entre 200 et 400 millions de m<sup>3</sup> d'eau rentrent et sortent du bassin d'Arcachon sous l'action de la marée, soit l'équivalent de 120000 piscines olympiques

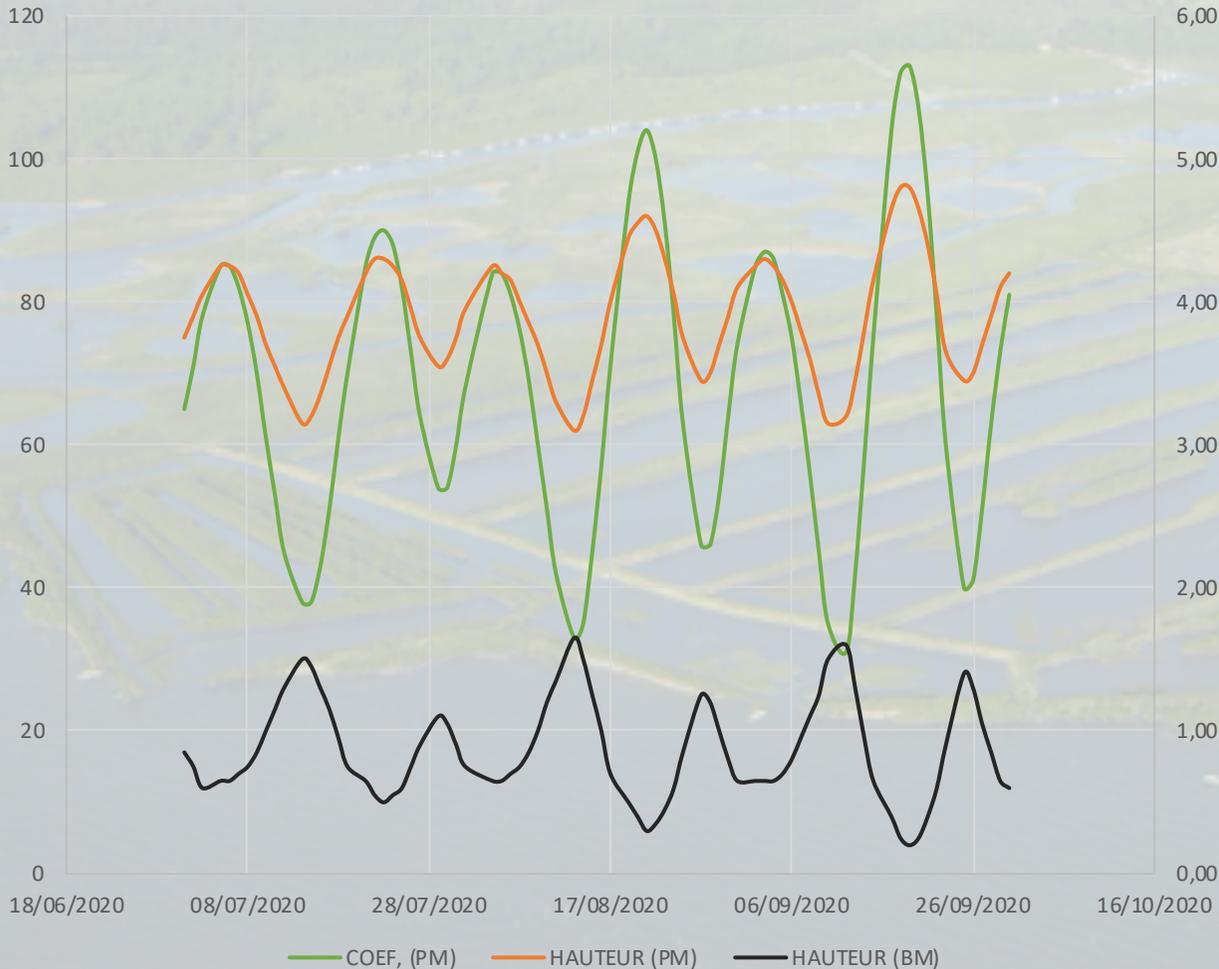


## Les Marées

La marée est la variation de la hauteur du niveau des mers et des océans, causée par des forces gravitationnelles dues à la Lune et au Soleil et une force d'inertie due à la révolution de la Terre autour du centre de gravité du couple Terre-Lune.

[Voir le Time Lapse d'une marée réalisé par Florian Clément](#)

## Marées été 2020

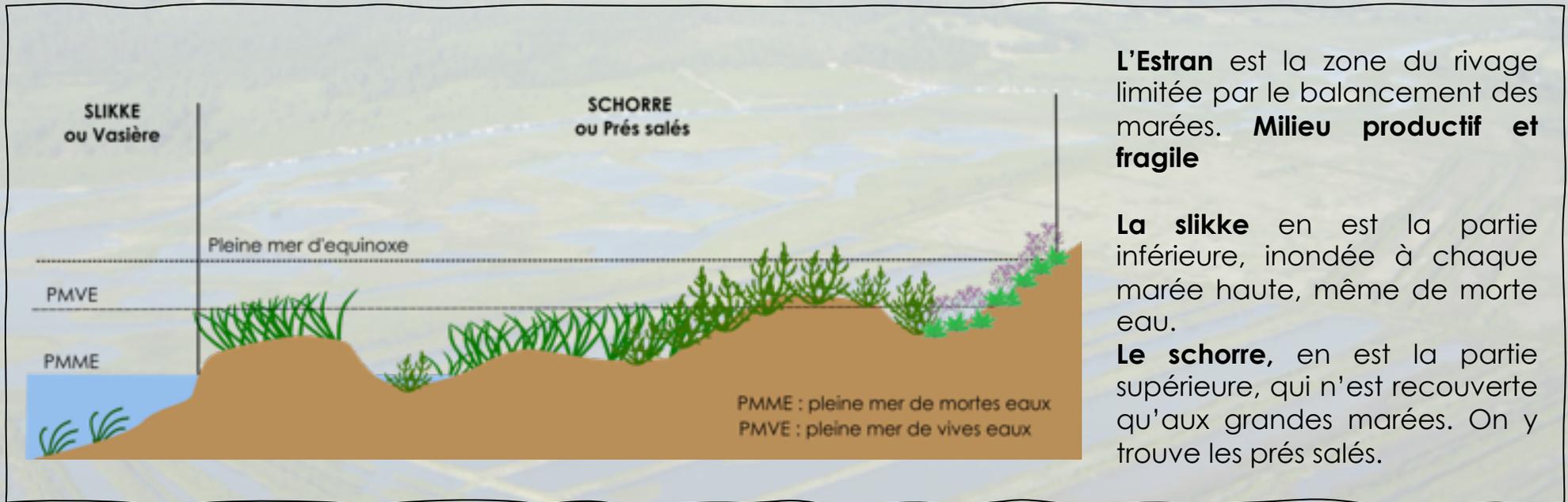


## 3 choses font une marée :

- **Le coefficient** : il varie au cours du temps il va de 20 à 120
- **La hauteur à marée haute** : plus le coefficient est fort, plus elle monte haut
- **La hauteur à marée basse** : plus le coefficient est fort, plus elle descend bas

**Le marnage** est la différence (en mètres) entre la marée haute et la marée basse

# L'estran et les prés salés



A sédiment nu (**vasière**) ou recouverte de Zoostère naine (**herbier**, 70 km<sup>2</sup> sur le Bassin d'Arcachon).

Slikke



Les prés salés sont constitués d'une végétation adaptée au sel : les **halophytes**

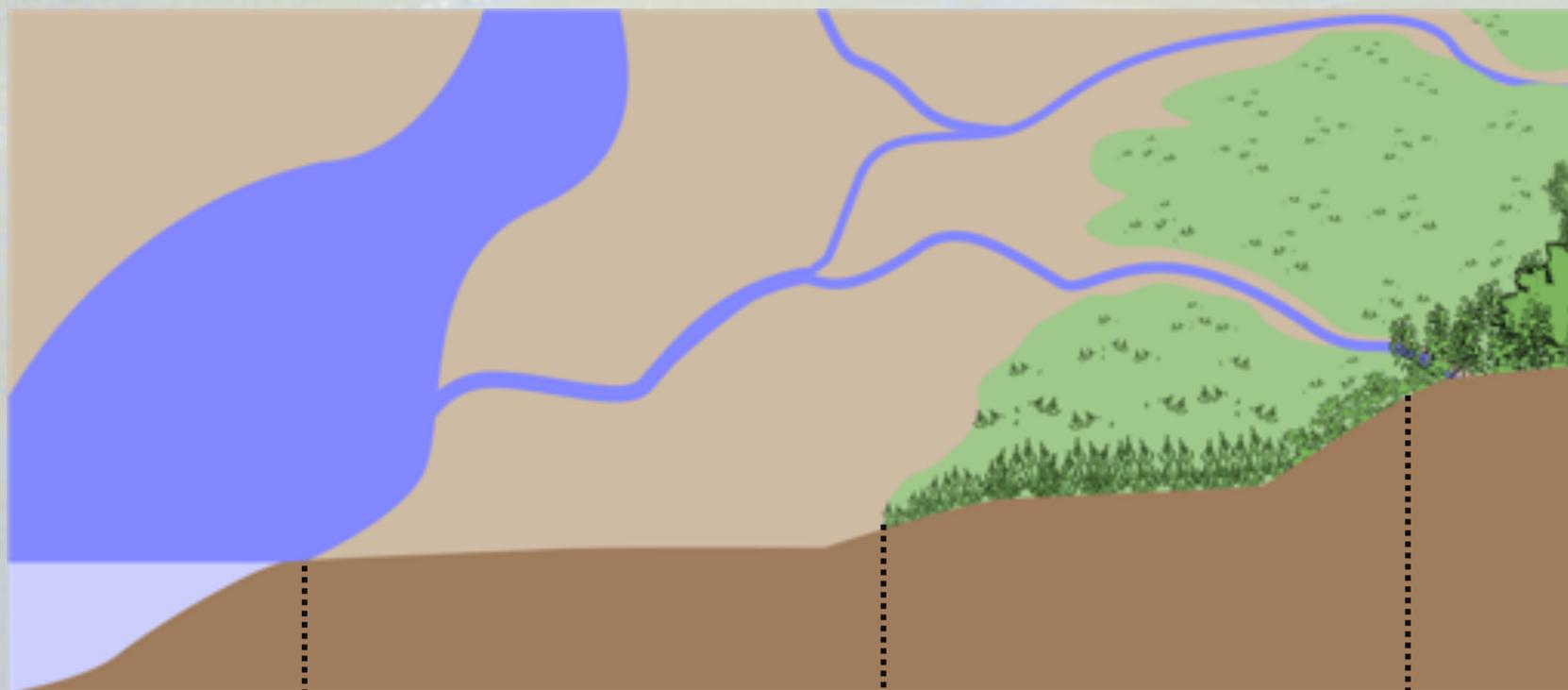
Schorre

# Où trouver l'estran?

Dans les zones  
de faible pente  
dans le fond du  
Bassin  
d'Arcachon



# Les marées sur l'Estran



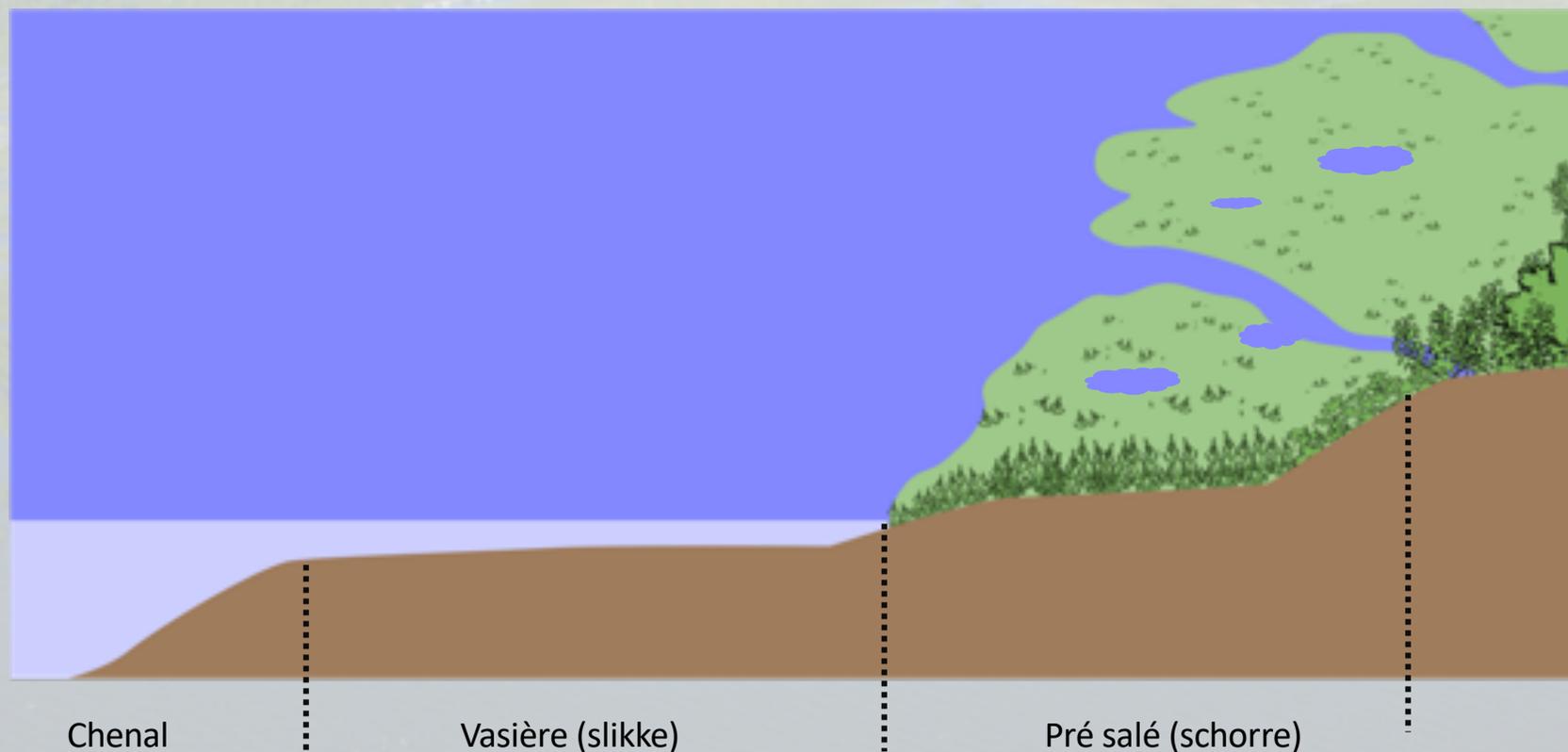
Chenal

Vasière (slikke)

Pré salé (schorre)

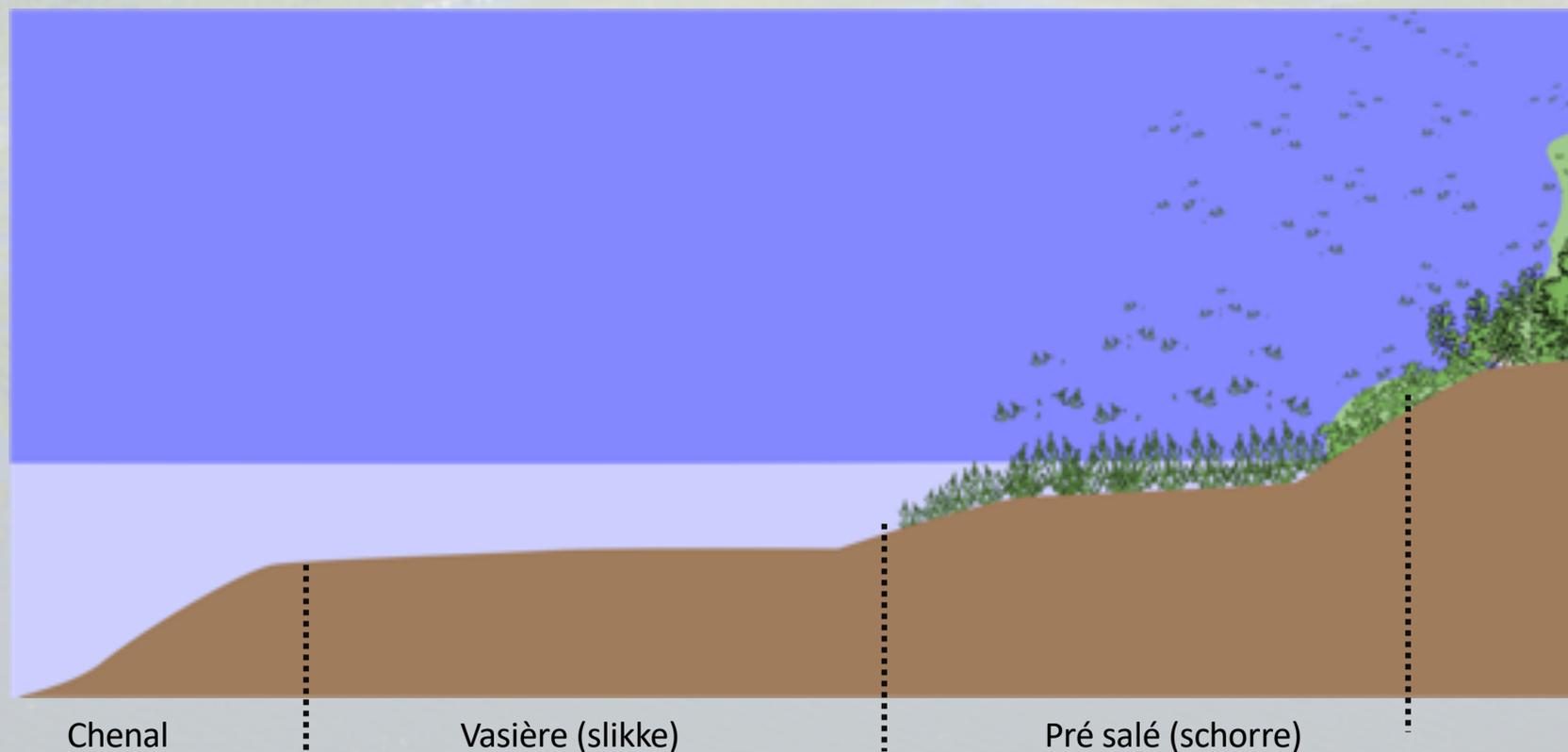
Marée basse

# Les marées sur l'Estran



Marée haute, faible coefficient

# Les marées sur l'Estran



Marée haute, fort coefficient

# Les domaines endigués

Dans le fond  
du bassin des  
domaines ont  
été aménagés  
par l'homme  
sur lequel il a  
haussé des  
digues



# Histoire des digues



DIGUE : Une digue est un remblai artificiel et le plus souvent composé de terre. Sa fonction principale est d'empêcher la submersion des basses-terres par les eaux d'un lac, d'une rivière ou de la mer.



Travaux d'aménagement sur le marais de Graveyron vers 1895

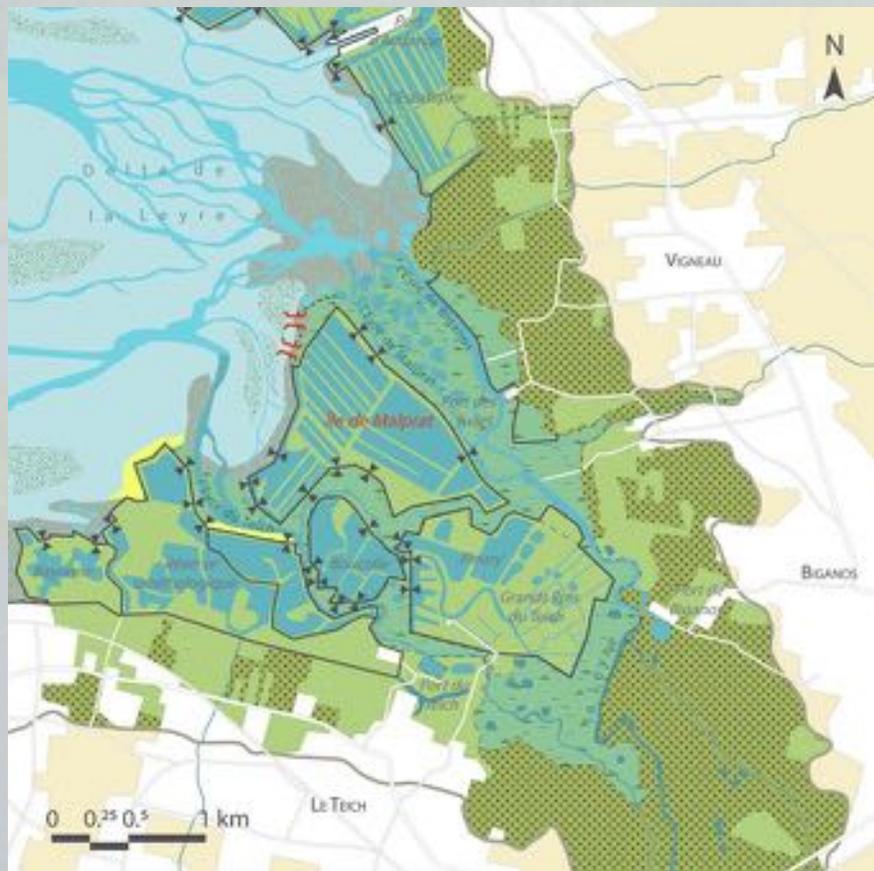


Digue actuelle



**Vue aérienne d'un domaine endigué  
(Certes et Graveyron)**

# Les domaines endigués



Île de Malprat



Domaine de Certes et Graveyron



# Les domaines endigués



Digue extérieure

Bassins à poissons

Zone en  
reconnexion  
marine

Chenal

Prairies

Fossés

Haies

Port

# Les domaines endigués

Réservoirs à poissons ou bassins endigués



Prairies

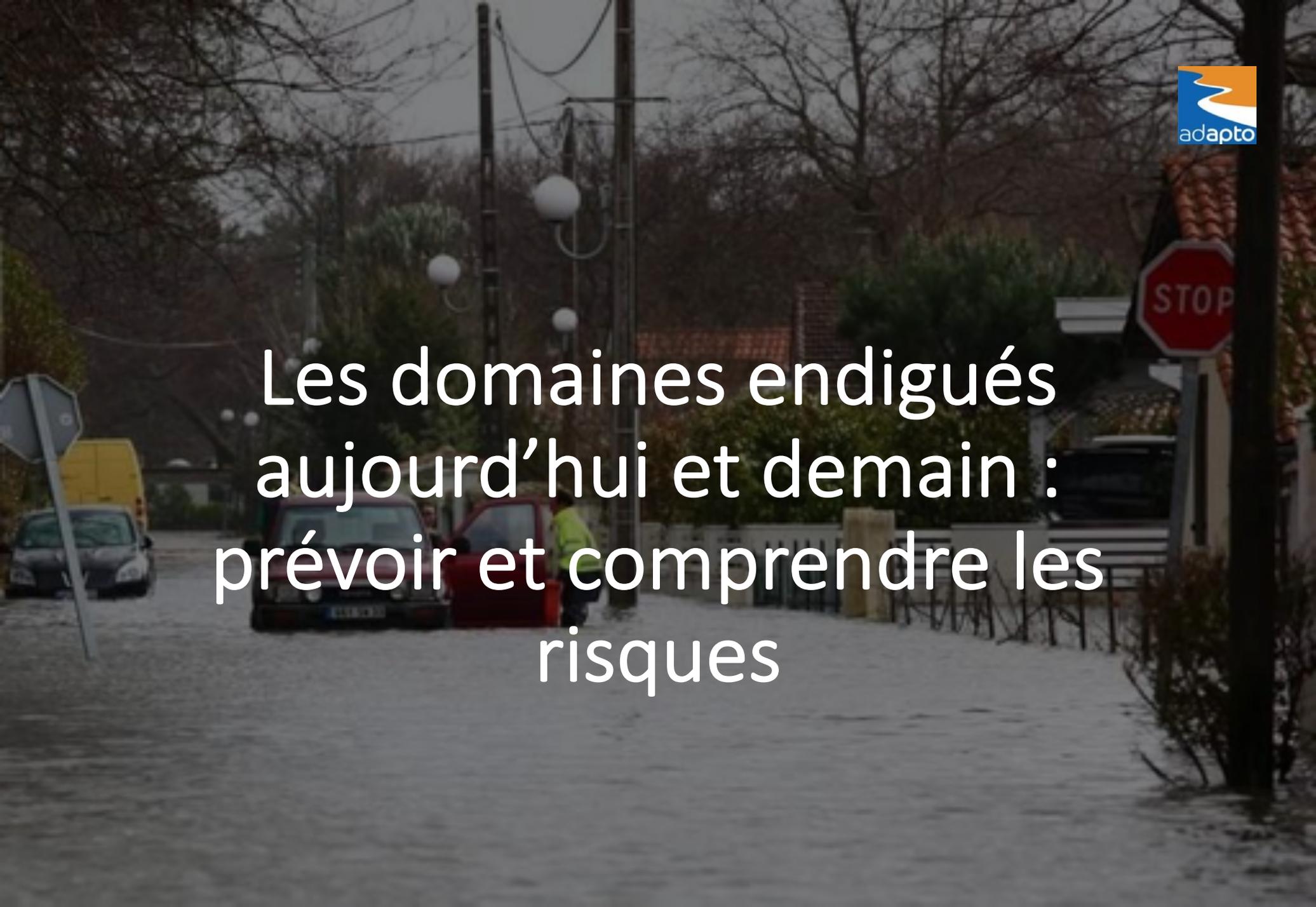
Bosses

**Bassins**

**Plats et profonds**

30 cm et 1,20 m  
de profondeur  
moyenne  
respectivement

Haie

A photograph of a flooded street with water reaching up to the windows of cars. A person in a high-visibility vest is standing near a red car. A stop sign is visible on the right side of the road.

Les domaines endigués  
aujourd'hui et demain :  
prévoir et comprendre les  
risques

## Risque 1 : montée des eaux par le changement climatique ?



[Vidéo « Les sentinelles du climat » par Cistude Nature](#)

## Risque 2 : submersion par les intempéries



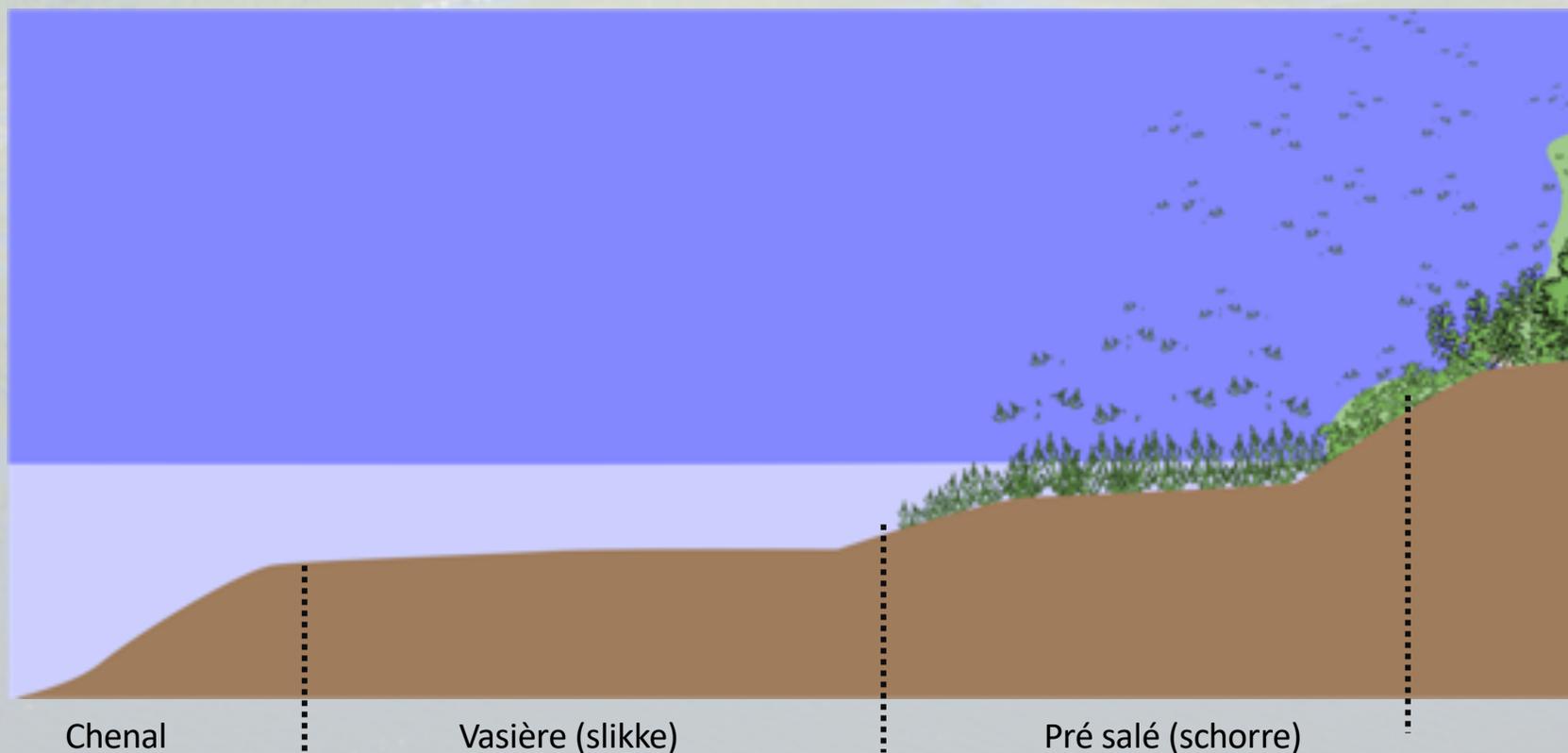
[Vidéo « La submersion marine » par l'Observatoire de la côte Aquitaine](#)

## Risque 2 : submersion par les intempéries

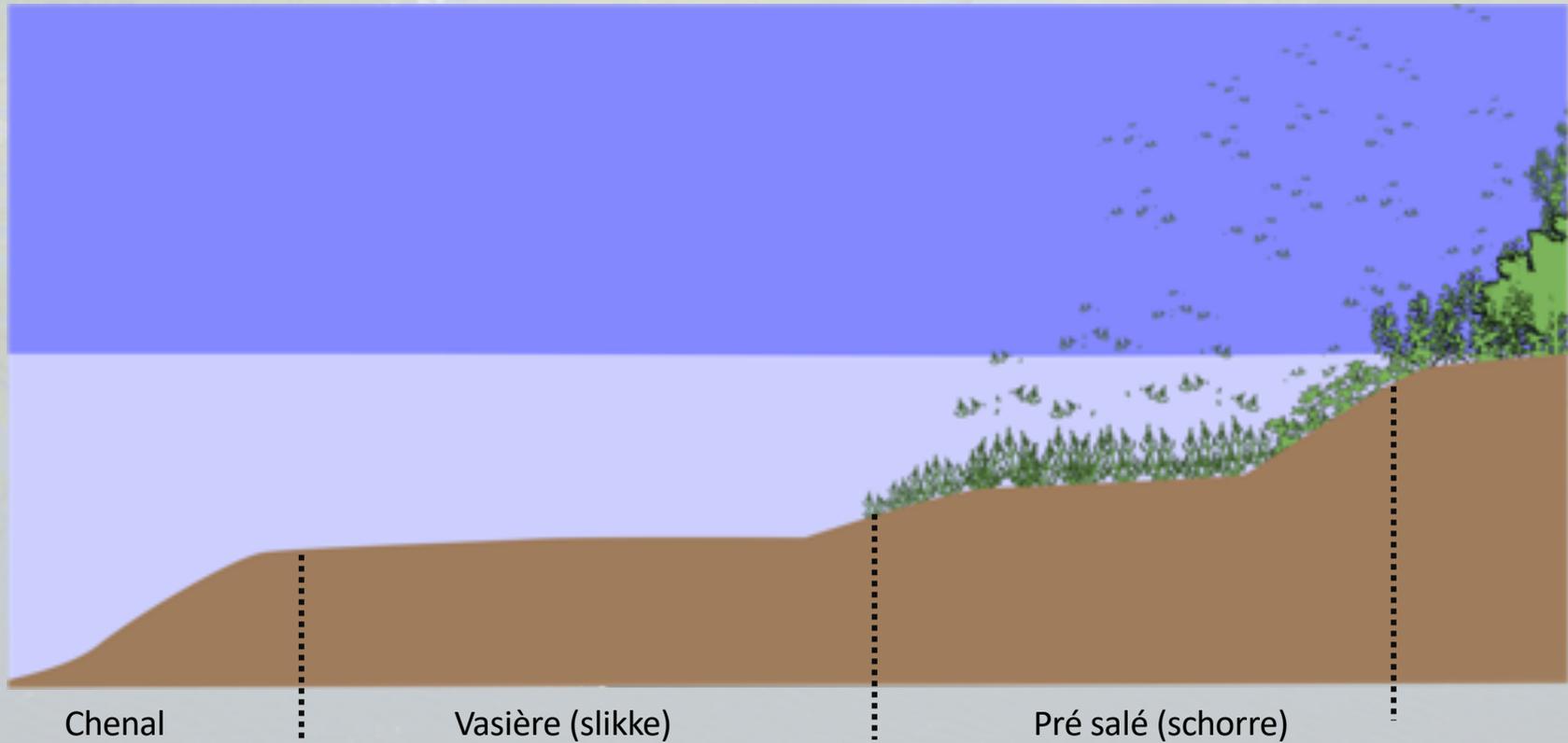


Les aléas climatiques : exemple de la tempête de 1999 (Martin)

# Les submersions sur l'estran



Cas normal : Marée haute, fort coefficient



Marée haute, tempête et submersion

Avec le soutien de Union européenne, Office français pour la biodiversité,  
Agences de l'eau, Fondation de France, Fondation Total

# Ateliers pratiques

# Atelier Évolution des paysages sur les domaines endigués





**Actuel**



1708



1780



**1850**

# Le passé des domaines endigués : Domaine de Certes et de Graveyron



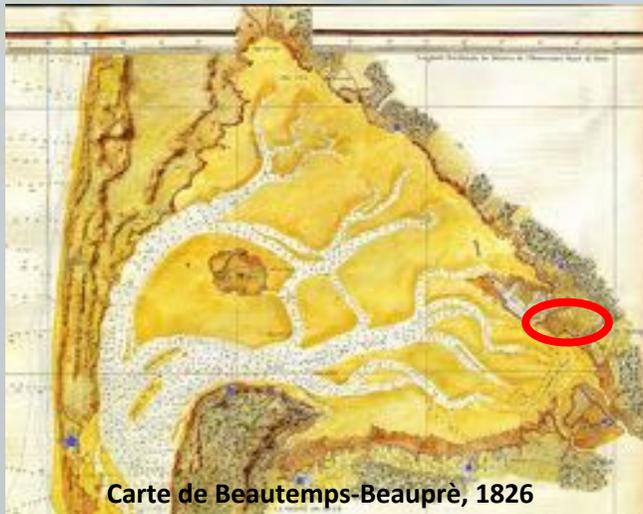
Carte de Masse, 1708



Carte de Cassini, 1750-1815

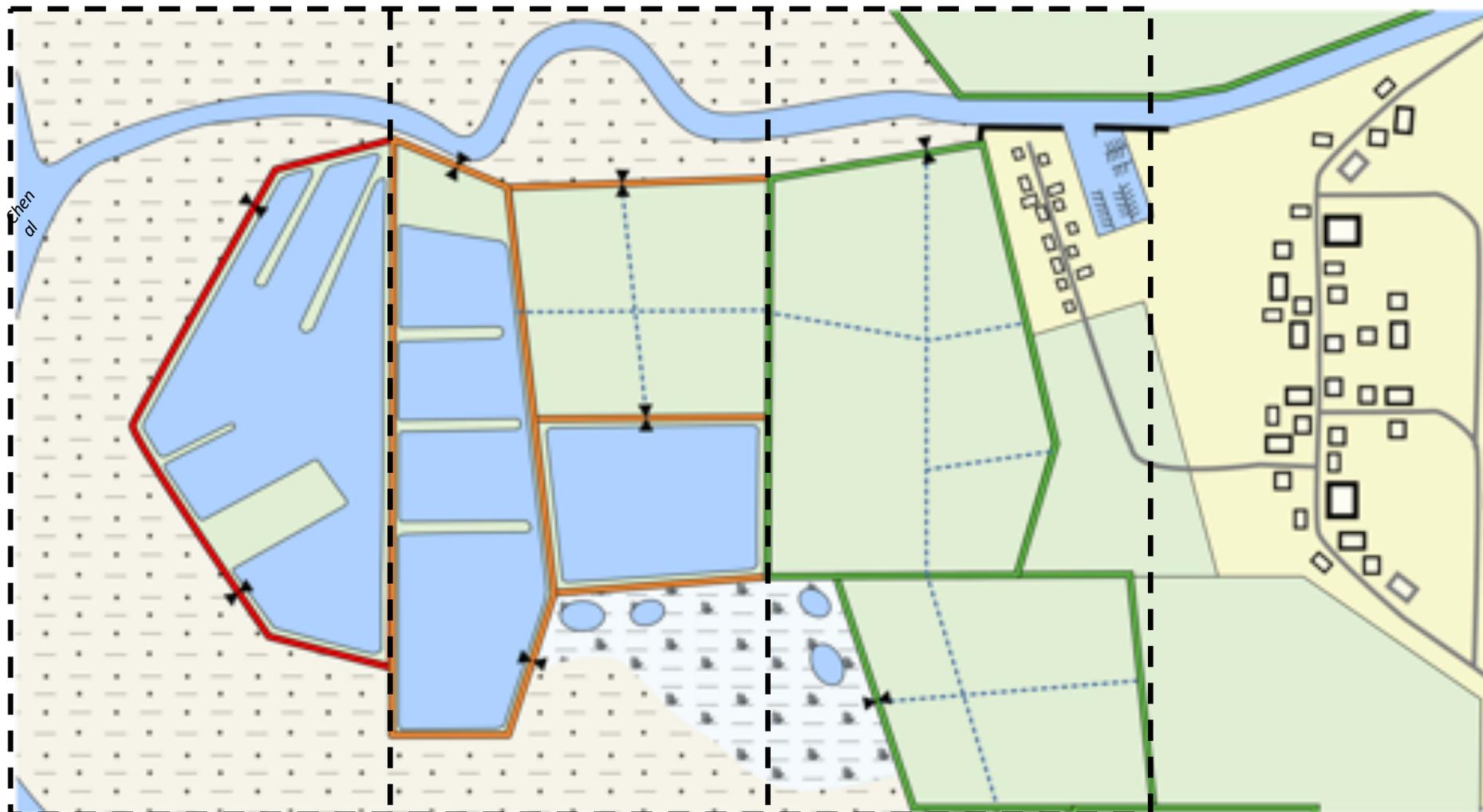
L'endiguement commence vers 1750 jusqu'à 1773 (François Eymérie de Durfort, Marquis de Civrac).  
Concession à Cyrille Guesnon de Bonneuil en 1772.  
Élevage de poissons dans la partie aval du domaine, à partir de 1787

# Le passé des domaines endigués : Domaine de Certes et de Graveyron



Les premiers aménagements piscicoles apparaissent à Graveyron. Mais le secteur de la Pointe a été repris par la mer entre 1782 (carte de Belleyme) et 1826.

La Pointe apparaît sur la carte d'Etat Major.



Secteur des Salinois

Secteurs des Poiscaillous

Secteurs des Pâturins

- |  |                     |  |  |
|--|---------------------|--|--|
|  | Shorre (prés salés) |  | Milieux en eau (chenal, bassins, tonnes) |
|  | Slikke (vasière)    |  | Fossés                                   |
|  | Milieu urbain       |  | Ecluses                                  |
|  | Prairie             |  |  |

Digues (hauteur minimum)	
	3,2m
	3,4 m
	3,8 m

0 50 100 m



# Atelier Calcul d'une surcote



# Mémo gestion du suivi de tempête

**Des aléas climatiques** (saison, pression atmosphérique, force des vents) peuvent modifier la hauteur d'eau maximale prévue dans la table des marées.

**C'est une surcote** → on doit ajouter une hauteur d'eau à celle prévue dans la table des marées.

## Quelques aléas climatiques à prendre en compte

### Saison

Entre décembre et avril c'est la période de crue. Les cours d'eau reçoivent beaucoup d'eau.



### Pression atmosphérique

Le mauvais temps est associé à une dépression atmosphérique (en hPa) qui provoque une élévation du niveau de la mer.



**Ajouter 1cm au niveau d'eau maximal prévu (voir table des marées) par hPa d'écart avec la pression atmosphérique moyenne (1013 hPa).**

### Force des vents

Au minimum, 12h de vent à 80km/h génèrent une surcote de 100cm.



**Ajouter 100cm au niveau d'eau maximal prévu (voir table des marées).**

# Fiche gestion du suivi de tempête

**Nom de la tempête :**

**Date de la tempête (tirage au sort) :**

**Coefficient de la marée (table des marées) :**

**Hauteur maximale d'eau (table des marées) en cm :**

**Surcote climatique du niveau marin (tirage au sort) :**

Aléa climatique	Valeur	Surcote (cm)
différence de pression atmosphérique (hPa)	1013 - ____ = ____	_____
Force du vent (km/h)	_____	+ _____
Surcote totale (cm)		_____

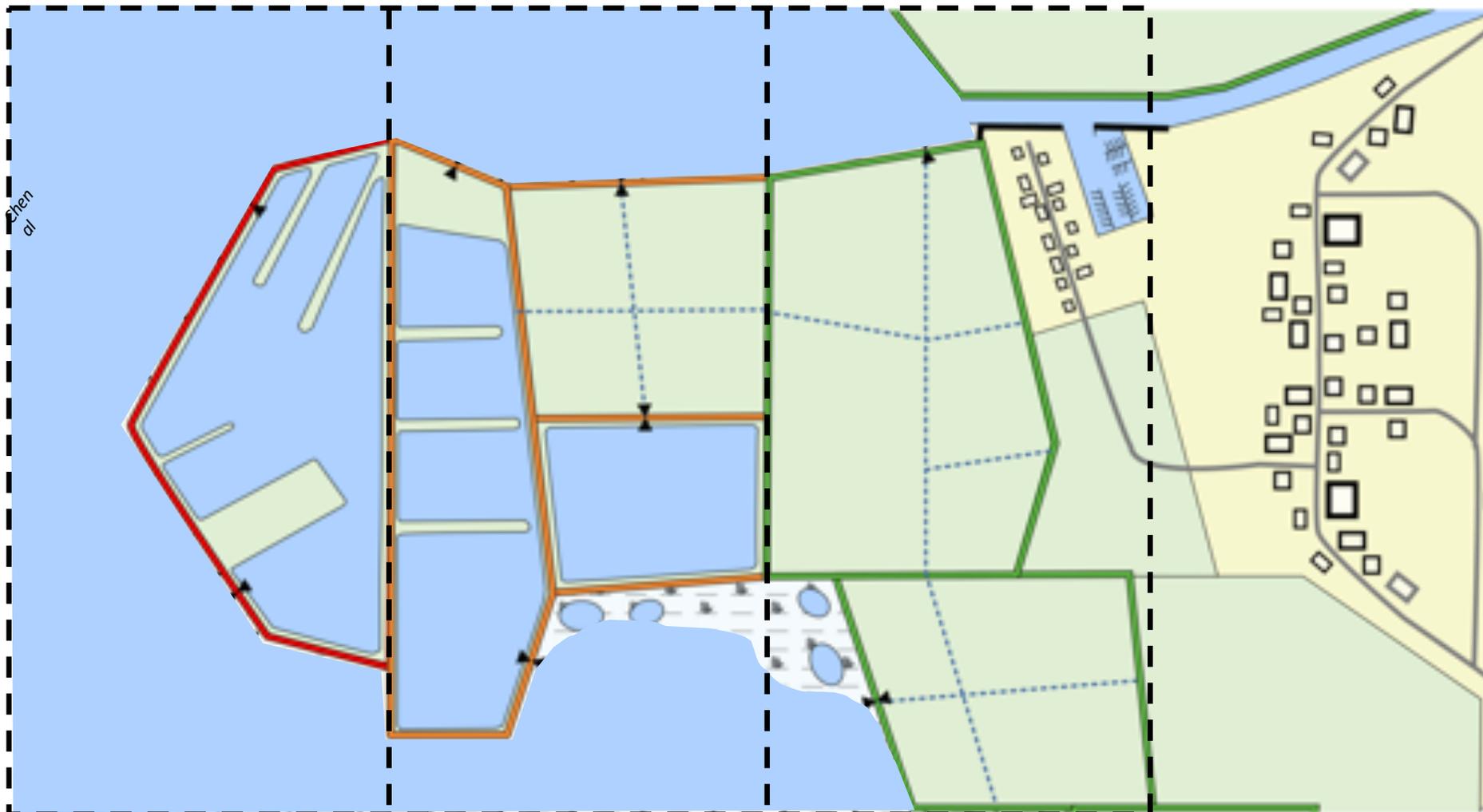
**Hauteur maximale marée + surcote en cm :**

**A l'aide de la carte, cocher le(s) secteur(s) submergés :**

Secteur Les Salinois

Secteur Les Poiscaillous

Secteur Les Pâturins



Secteur des Salinois

Secteurs des Poiscaillous

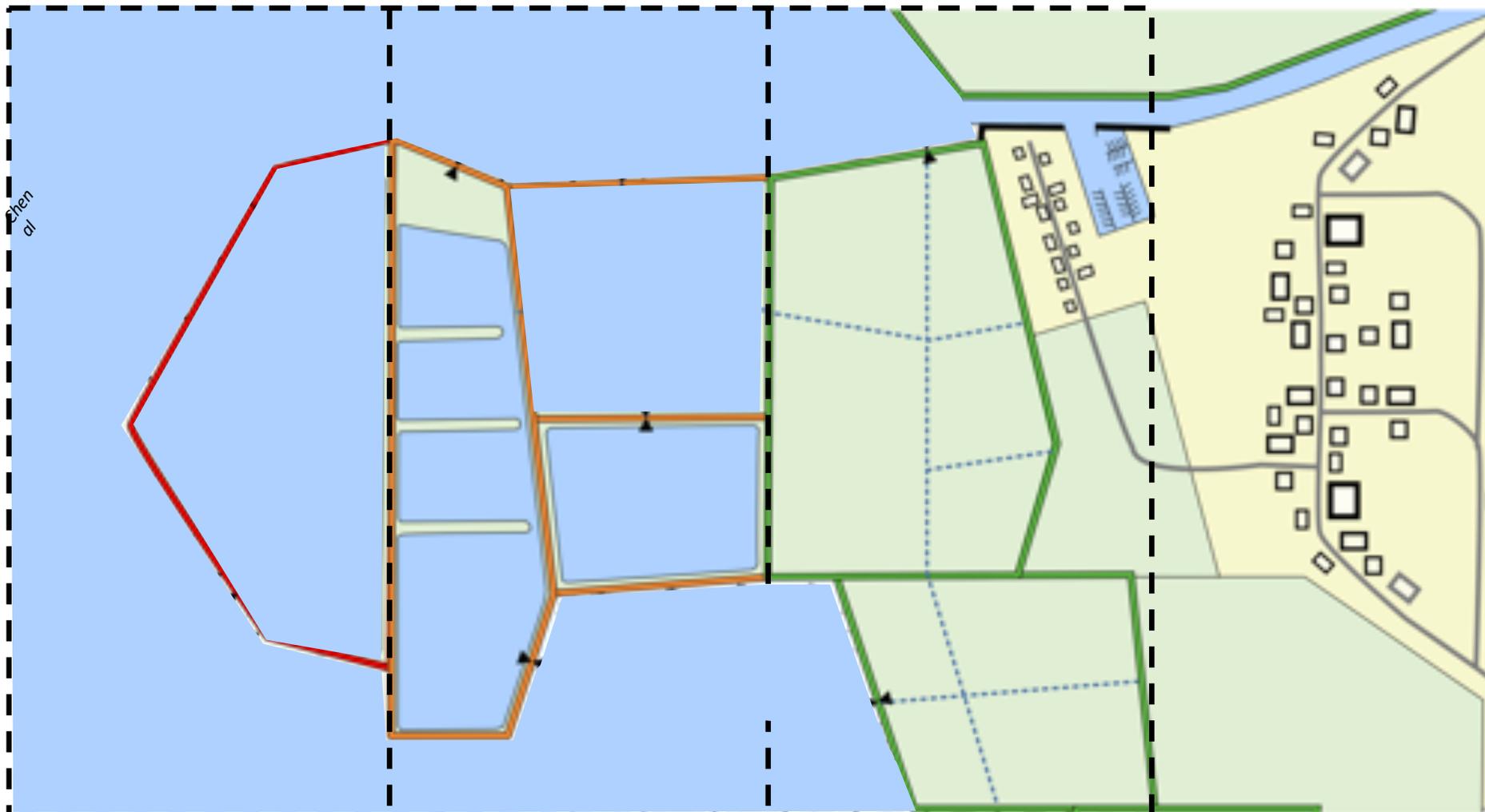
Secteurs des Pâturins

- |  |                     |  |  |
|--|---------------------|--|--|
|  | Shorre (prés salés) |  | Milieux en eau (chenal, bassins, tonnes) |
|  | Slikke (vasière)    |  | Fossés                                   |
|  | Milieu urbain       |  | Ecluses                                  |
|  | Prairie             |  |  |

- Digues (hauteur minimum)**
- 3,2m
  - 3,4m
  - 3,8m

0 50 100 m





Secteur des Salinois

Secteurs des Poiscaillous

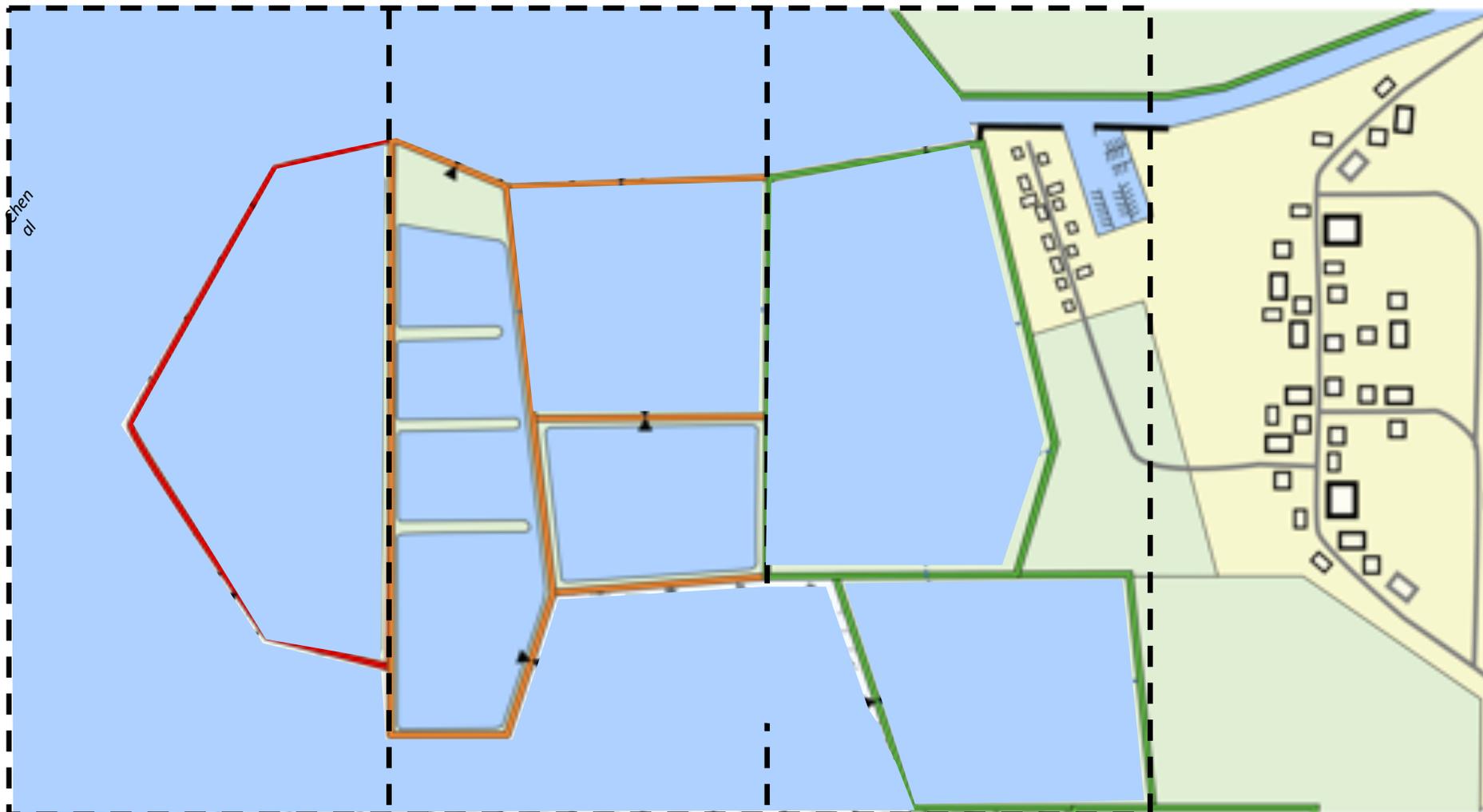
Secteurs des Pâturins

0 50 100 m

- |  |                     |  |  |
|--|---------------------|--|--|
|  | Shorre (prés salés) |  | Milieux en eau (chenal, bassins, tonnes) |
|  | Slikke (vasière)    |  | Fossés                                   |
|  | Milieu urbain       |  | Ecluses                                  |
|  | Prairie             |  |  |

- Digues (hauteur minimum)**
- 3,2m
  - 3,4 m
  - 3,8 m





Secteur des Salinois

Secteurs des Poiscaillous

Secteurs des Pâturins

0 50 100 m

- |   |                     |   |   |
|---|---------------------|---|---|
|  | Shorre (prés salés) |  | Milieux en eau<br>(chenal, bassins, tonnes) |
|  | Slikke (vasière)    |  | Fossés                                      |
|  | Milieu urbain       |  | Ecluses                                     |
|  | Prairie             |   |   |

Digues (hauteur minimum)

 3,2m

 3,4 m

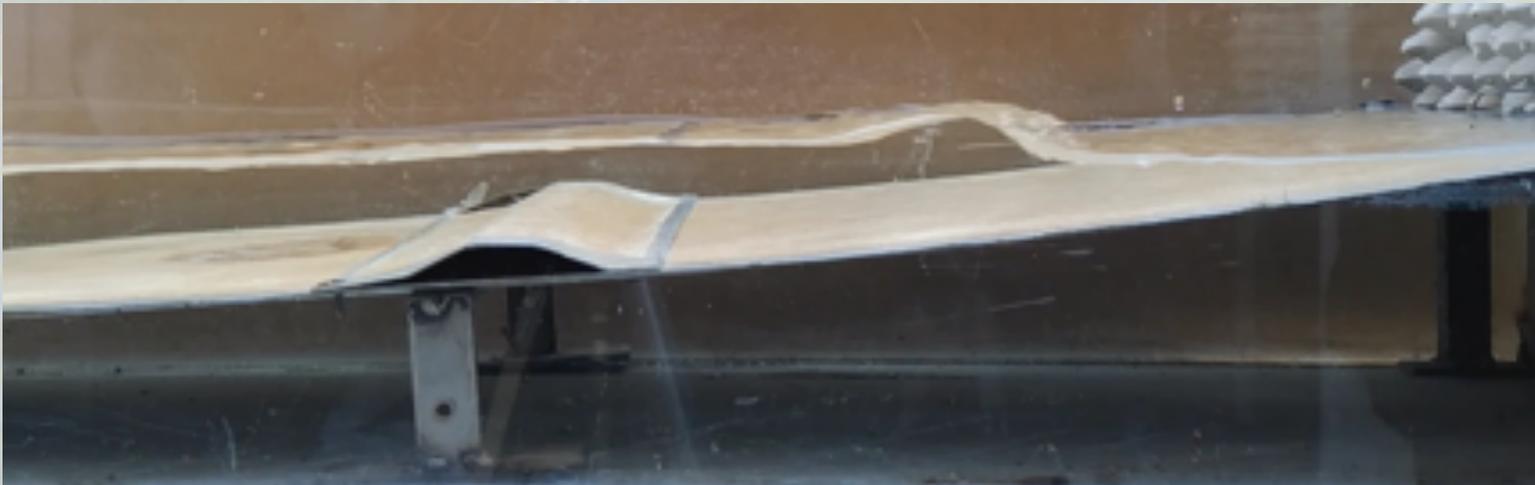
 3,8 m

**Terre & Océan**  
médiation culturelle des sciences  
et de l'histoire des environnements

  
adapto

 **Conservatoire du littoral**

# Atelier : le canal a houle



# Expérimentation du rôle potentiel des prés salés



**Vidéo 1** : fonctionnement du canal à houle **sans prés salés** : que constatez-vous?

Quelle hypothèses formulez vous si l'on place un pré salé avant la digue?

**Vidéo 2** : fonctionnement du canal à **houle avec prés salés** : que constatez-vous? Quelles sont vos conclusions?

# Conclusion : la reconnexion marine

Elle permet la **reconstitution pré salé du shore**, qui **protège les digues** situées en amont par une **atténuation des vagues**

Elle favorise la **reconstitution des herbiers de zostère naine** sur la slikke



Expérience menée en canal à houle sur l'atténuation des vagues par un pré salé

Scannez pour voir



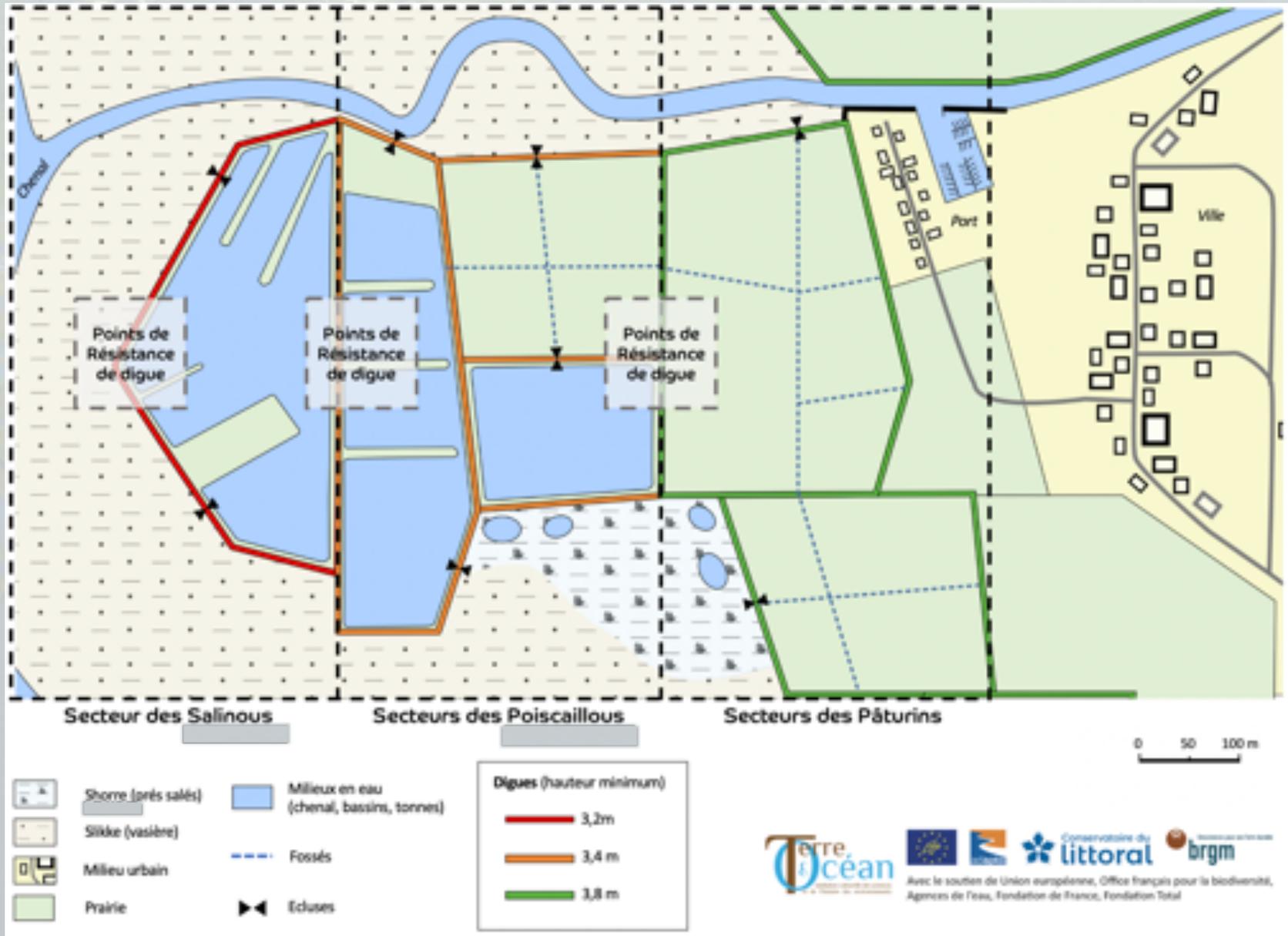
L'expérience en vidéo



# Jeu Adaptons-nous!



# Le plateau de Jeu



# Vos cartes :



**Jacqueline  
Pourquipas**

« Nous ne devons pas réparer cette digue, mais nous adapter »



**Thierry  
Cékomsa**

« Nous devons maintenir des bassins et réparer les digues »

**Rapport  
d'étude**



5/9

**Actions  
citoyennes**



1/18

**Rapport  
d'étude**



6/9

**Actions  
citoyennes**



1/18

# Actions possibles avant chaque tour :

Type d'action	Coût
<b>Refondation de la digue</b> Obligatoire quand la digue est à zéro et vous souhaitez réparer la digue. Redonne 5 points de résistance à la digue	8
<b>Renforcement de la digue</b> Apporte 1 point de résistance à la digue	2
<b>Étude scientifique et technique</b> Vous piochez une carte rapport d'étude	2

# Fiche de suivi

Reconnexion marine (pas de réparation de la digue des Salinois)    oui    non

	Intempéries et intensité	Coût entretien des digues	Rapport d'étude	Gain en prés salés	Actions citoyennes*	Crédits restants
Tempête Berthold	Forte					
Année 1						
Année 2						
Année 3						
Total						

**\*Ne remplir la colonne Actions citoyennes que si vous suivez la version complète du jeu et non la version courte.**

# Vos cartes :

## Jeu version courte



Jacqueline  
Pourquipas

« Nous ne devons pas réparer cette digue, mais nous adapter »



Thierry  
Cékomsa

« Nous devons maintenir des bassins et réparer les digues »

Rapport  
d'étude



5/9

Rapport  
d'étude



6/9

# Fiche de suivi

## Jeu version courte

Reconnexion marine (pas de réparation de la digue des Salinois)    oui    non

	Intempéries et intensité	Coût entretien des digues	Rapport d'étude	Gain en prés salés	Actions citoyennes*	Crédits restants
Tempête Berthold	Forte					
Année 1						
Année 2						
Année 3						
Total						

\*Ne remplir la colonne Actions citoyennes que si vous suivez la version complète du jeu et non la version courte.

# Conclusion : la reconnexion marine

Elle permet la **reconstitution pré salé du shore**, qui **protège les digues** situées en amont par une **atténuation des vagues**

Elle favorise la **reconstitution des herbiers de zostère naine** sur la slikke



Expérience menée en canal à houle sur l'atténuation des vagues par un pré salé

Scannez pour voir



L'expérience en vidéo



# Conclusion : la reconnexion marine

Entre 1996 et 1999 une partie de la digue de Graveyron s'érode et la pointe du domaine se reconnecte naturellement à la mer

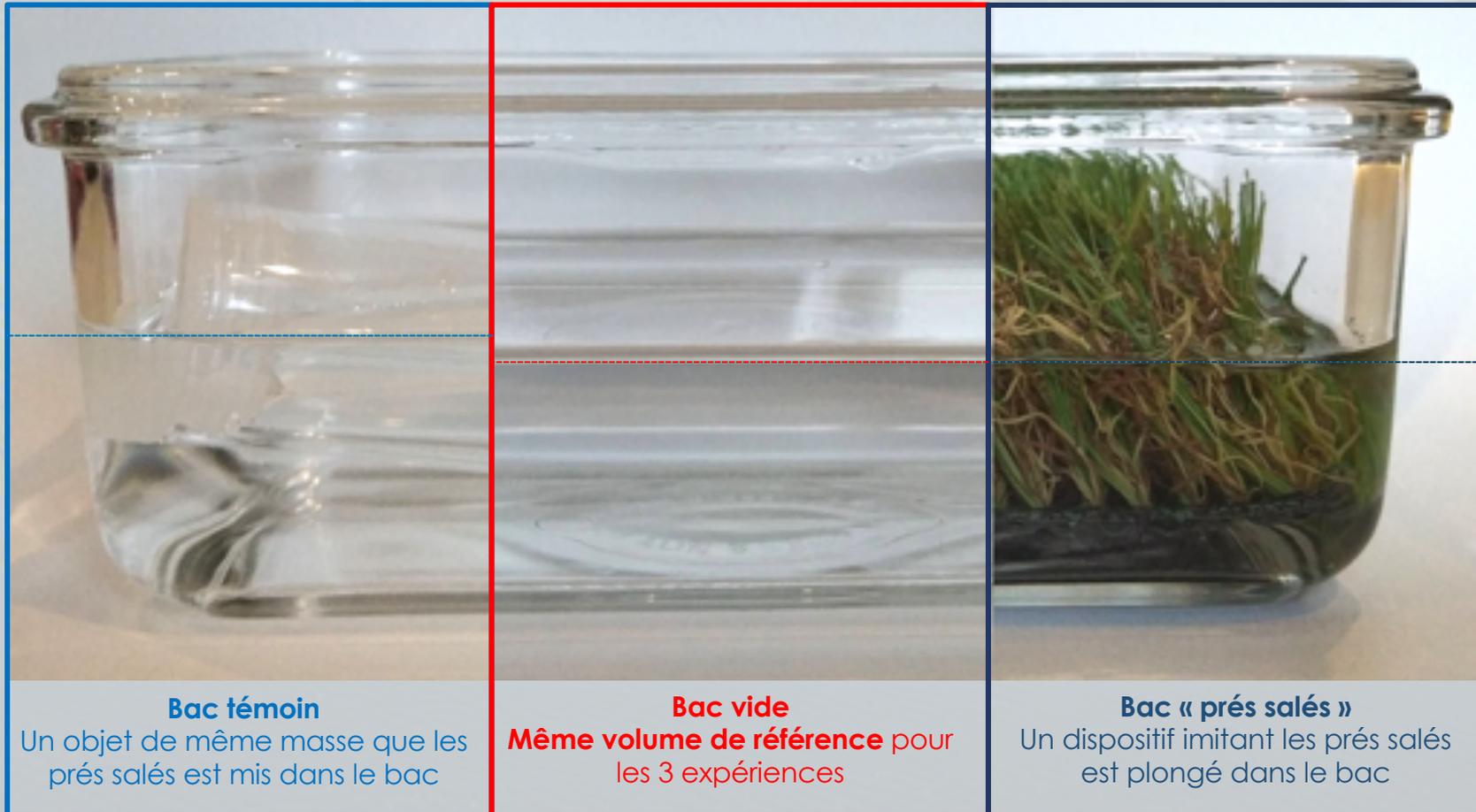


# ► Analyse rétrospective de l'évolution des marais



A l'intérieur des bassins reconnectés les prés salés se reconstituent rapidement.

# Conclusion : la reconnexion marine



**Expérience** : pour un **volume d'eau constant**, on constate que les **prés salés** ne génèrent **aucune surcote** par rapport à un objet immergé de même masse (**bac témoin**)

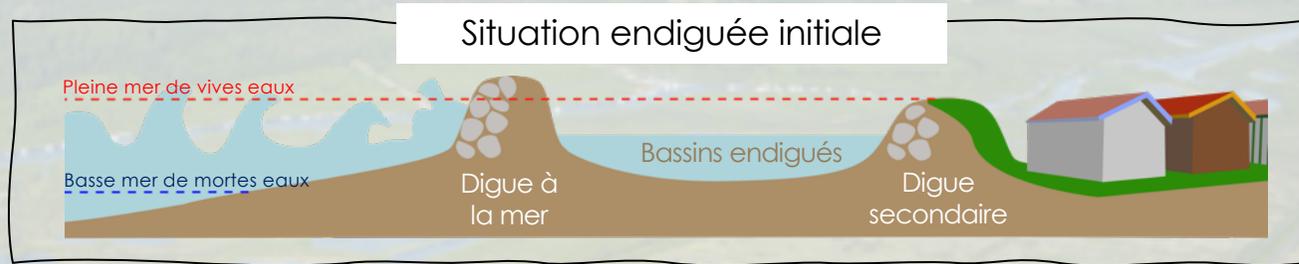
# Conclusion : la reconnexion marine

**La végétation des prés salés**, par ses tiges et ses racines, a un effet de **rétention puis de restitution de l'eau à la manière d'une éponge** : 35 Ha de surface permettent de retenir l'équivalent de 28 piscines Olympiques.

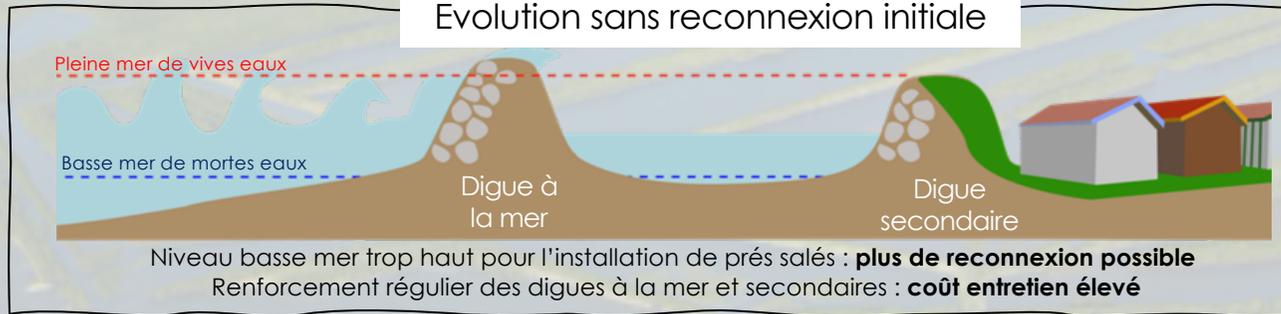


# Conclusion : la reconnexion marine

2020

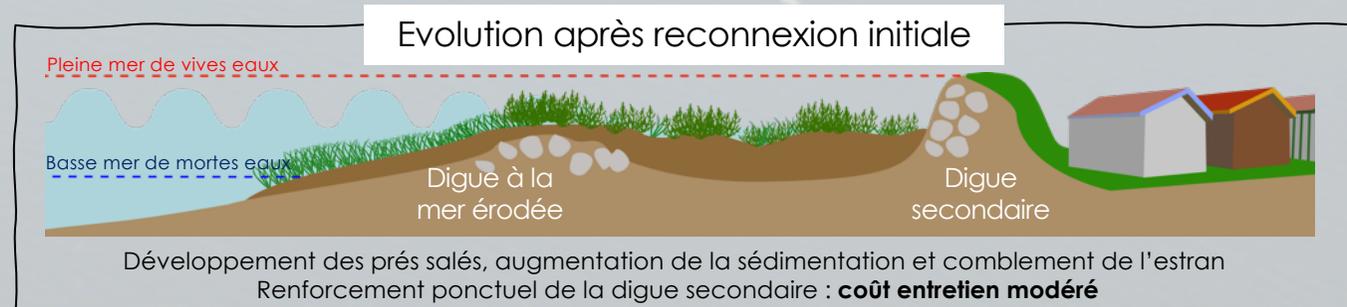


Evolution sans reconnexion initiale

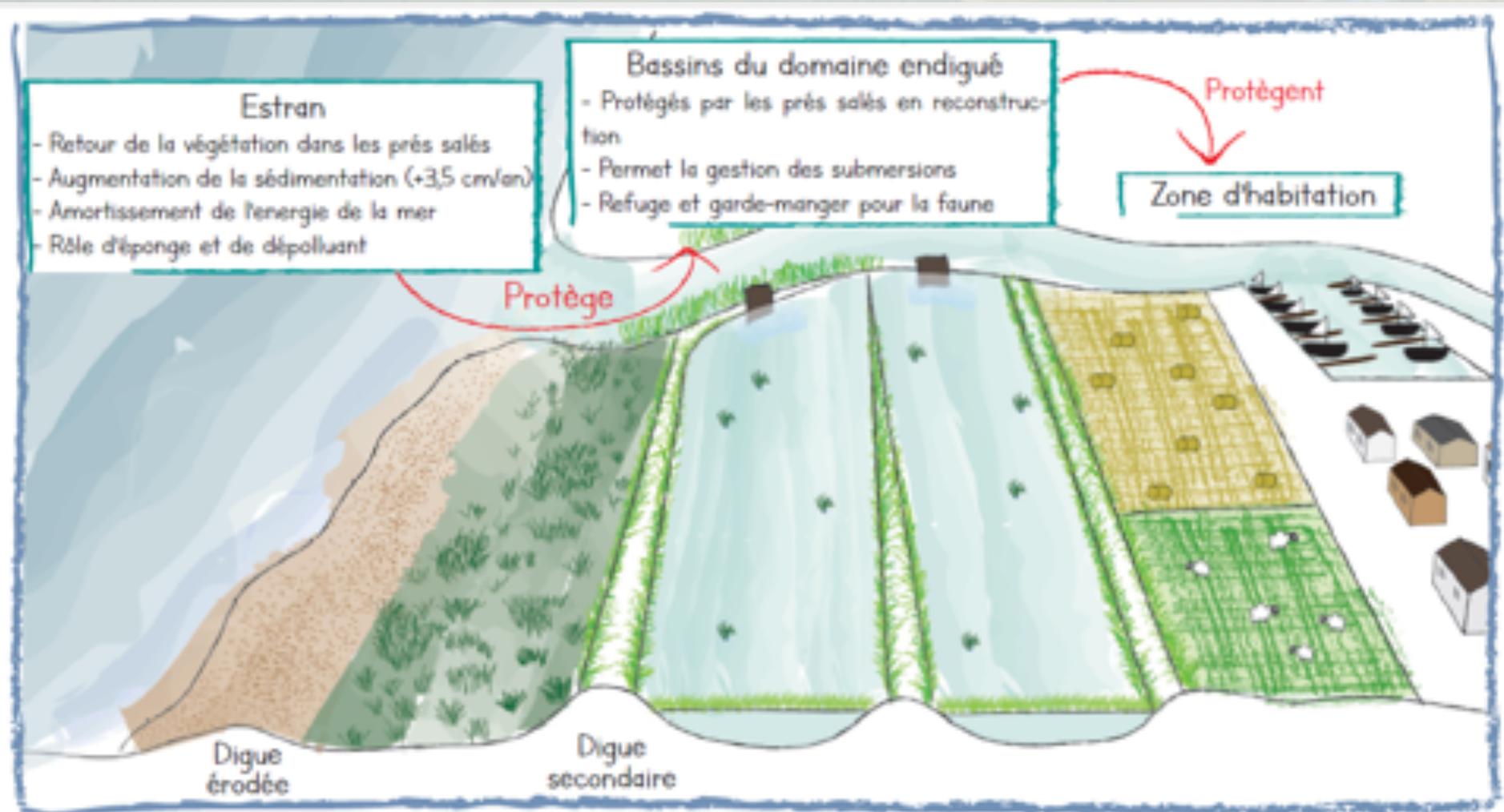


Montée du niveau marin

2050



# Conclusion : la reconnexion marine



Bénéfices des reconnexions marines.

# Conclusion : les services écosystémiques



## Production

apiculture, élevage,  
ostréiculture, pisciculture,  
sylviculture



## Culture

tourisme, attractivité des  
paysages pour les résidents,  
éducation, support de  
recherche, chasse, pêche



## Régulation et de support

protection anti-érosion, régulation  
des inondations, régulation du  
climat global, régulation de la qualité  
de l'eau, pollinisation, production de  
biomasse, refuge faune et nurserie