



Marais côtiers des Pertuis Charentais: un piège de carbone à long terme ?

Benjamin Amann¹, Eric Chaumillon¹, Sabine Schmidt²,
Johanna Jupin³, John P. Walsh⁴

« Session 3 - Connaître et comprendre pour anticiper »



Colloque marais, Brest 27-29.10.2021



AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE
ANR
PAMPAS

<https://pampas.recherche.univ-lr.fr/>

ANR PRC 2019-2022

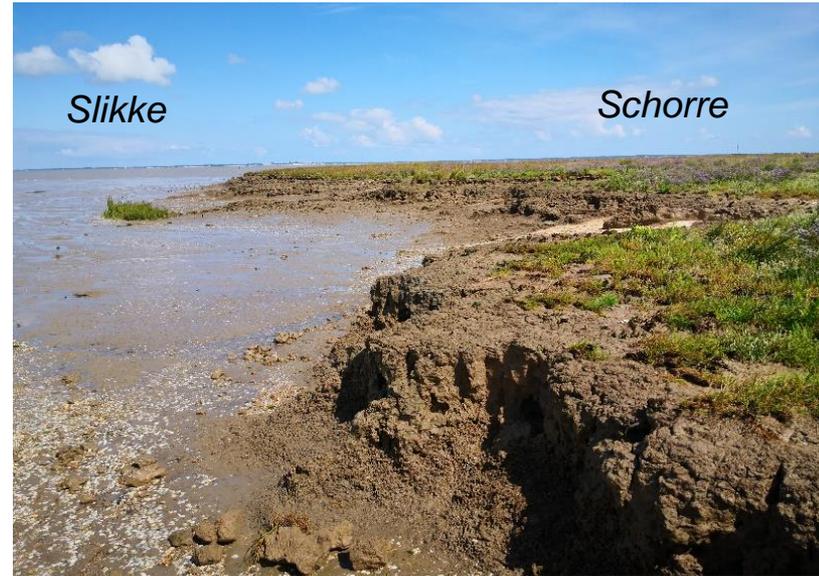
Evolution de l'identité **PA**trimoniale des **Ma**rais des **P**ertuis
charentais en réponse à l'**Al**éa de **S**ubmersion marine



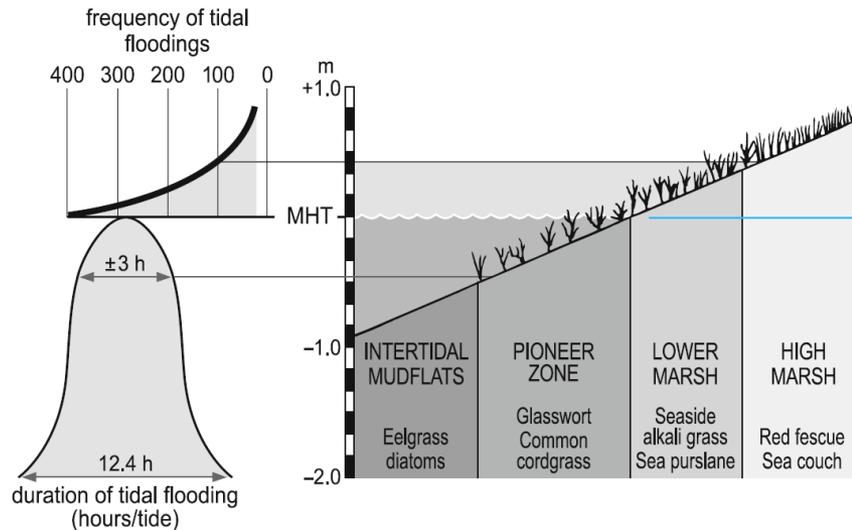
université
de **BORDEAUX**



Introduction: la zone intertidale et le pré salé



Marais Brouage



Zone sujette aux grands coeff de marées et tempêtes

Bas schorre: ~2x/mois

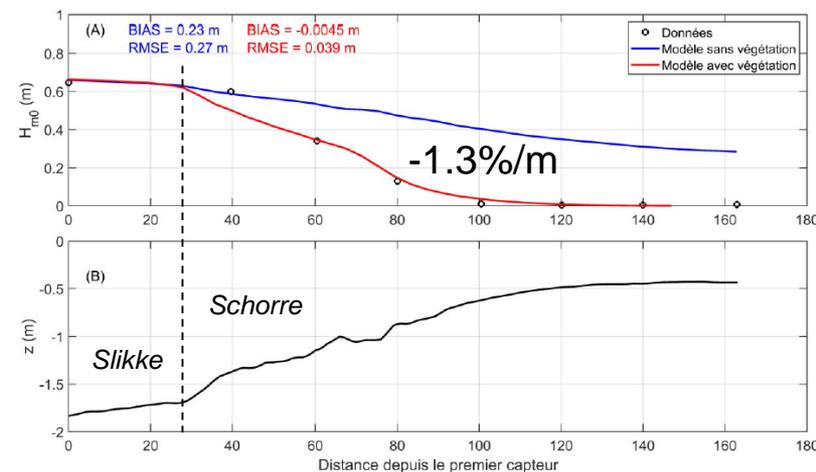
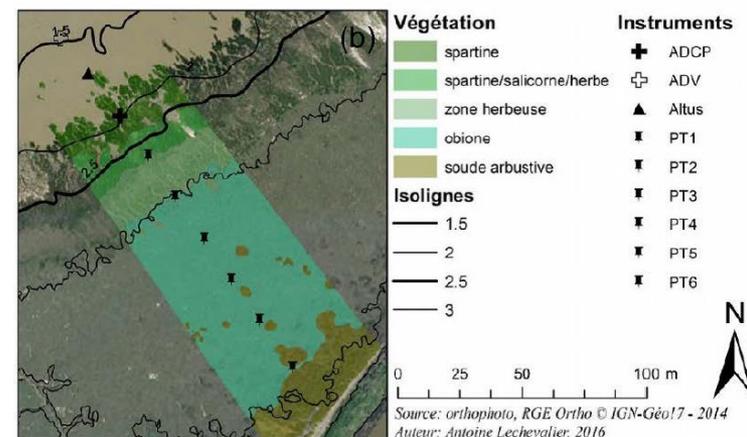
Haut schorre: ~2x/an



- Écosystèmes remarquables aux processus géo-écologiques
- Services écosystémiques

Adaptation
Mitigation

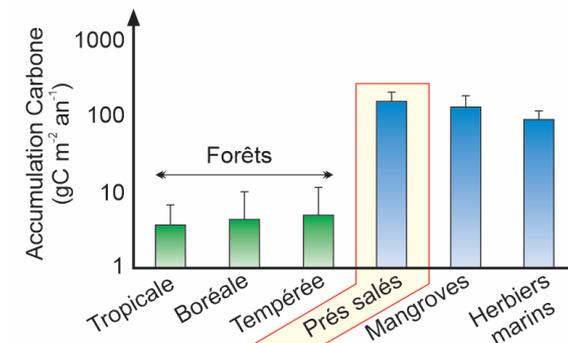
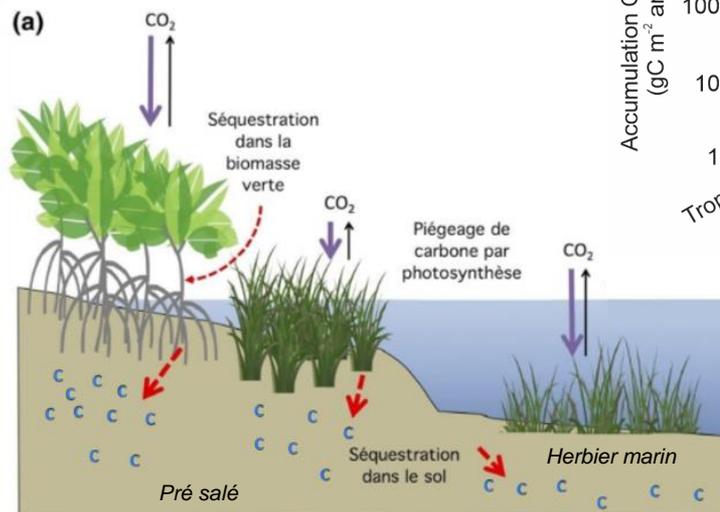
- . Barrière naturelle contre l'aléa submersion
- . Zone tampon pour les pollutions
- . Zone de piégeage de carbone bleu



Carbone bleu

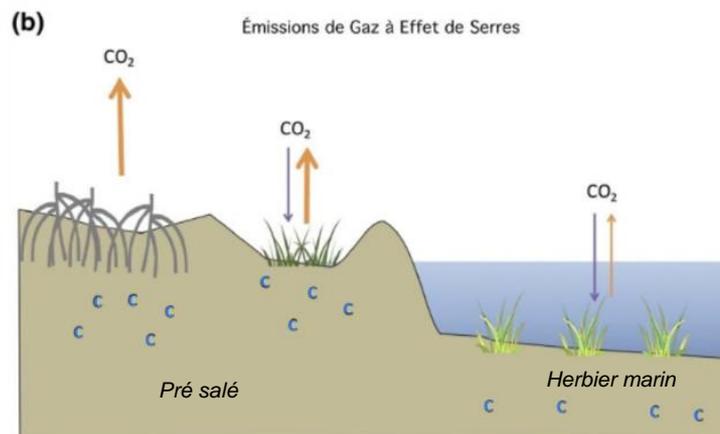
État de fonctionnement naturel

Les habitats représentent des puits de carbone



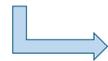
Poldérisation

La dégradation de ces habitats favorise l'émission de carbone



?

Quelles sont les vitesses d'évolution **horizontale** (végétation) et **verticale** (sédimentation) dans les prés salés?

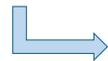


Aléa de submersion marine

Adaptation

?

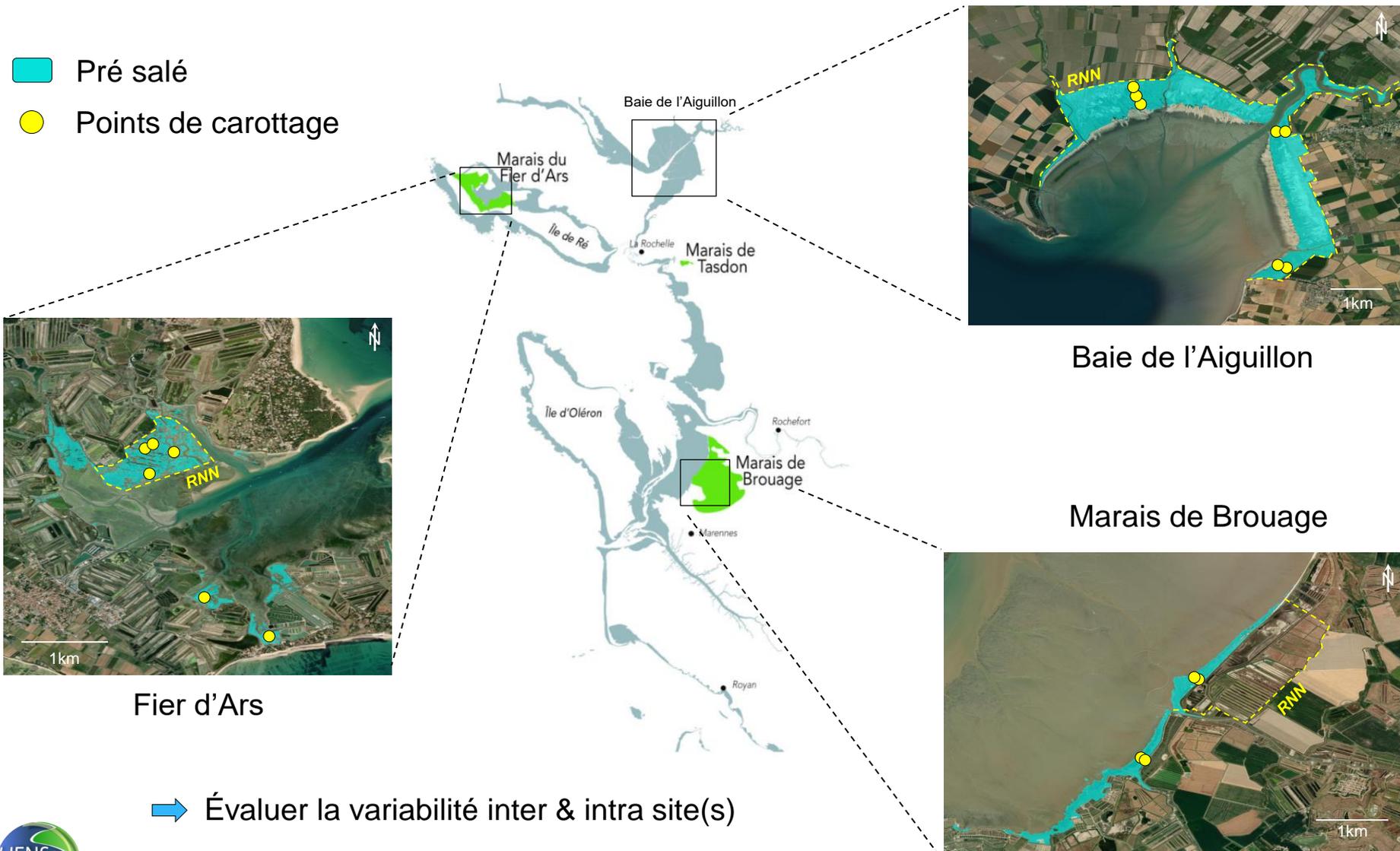
Quelles sont les capacités de **piégeage du carbone** des prés salés?



Intérêt carbone bleu

Mitigation

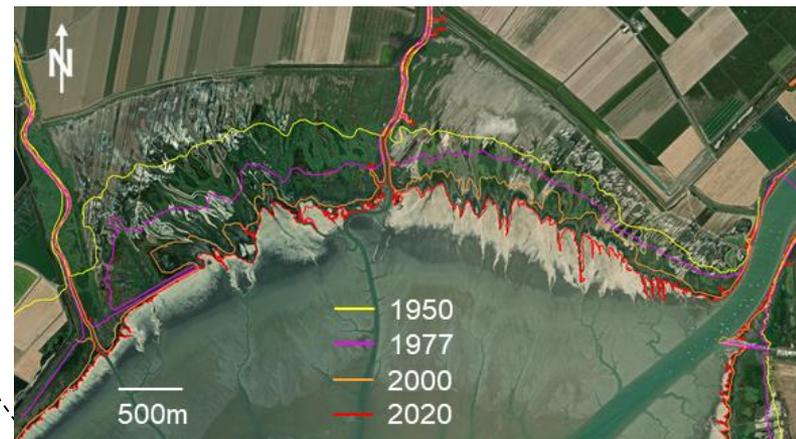
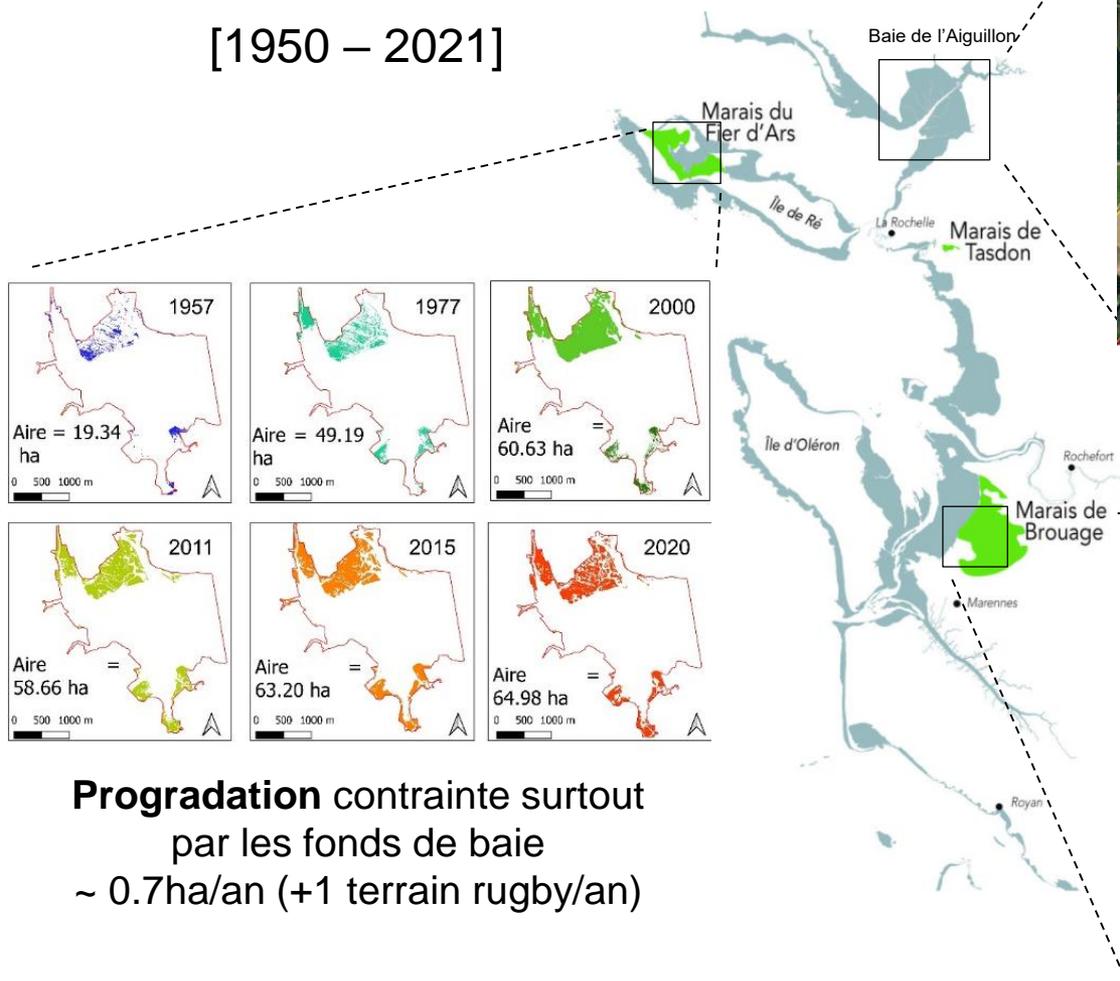
- Pré salé
- Points de carottage



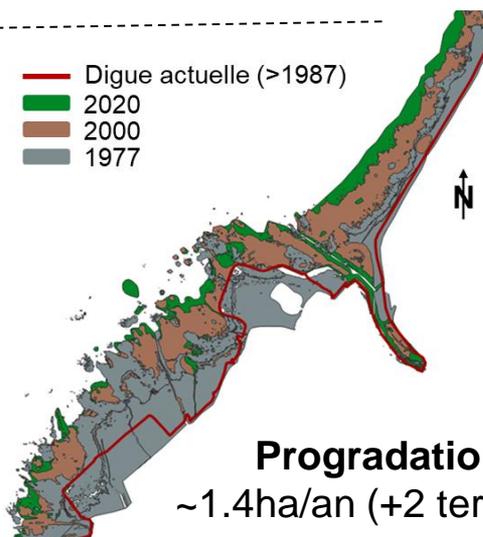
➡ Évaluer la variabilité inter & intra site(s)

Suivi des traits de végétation

[1950 – 2021]



Progradation de 6 à 14 m/an
~ 6ha/an (>8 terrains rugby/an)

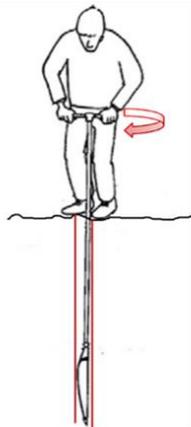


Progradation générale
~1.4ha/an (+2 terrains rugby/an)

Évolution verticale

Campagne de carottage

Carottier russe



Principe de prélèvement de sédiment en pré salé

Prélèvement de séquences de 1m de sol



Analyses des carottes

- ? Vitesses de **sédimentation** en prés salés
- ? Capacités de **piégeage du carbone** des prés salés

Résolution

1cm

- Taux d'humidité
- Densité sèche

Taux de compaction

~12 points

- Datation (^{210}Pb , ^{137}Cs)

Vitesse de sédimentation

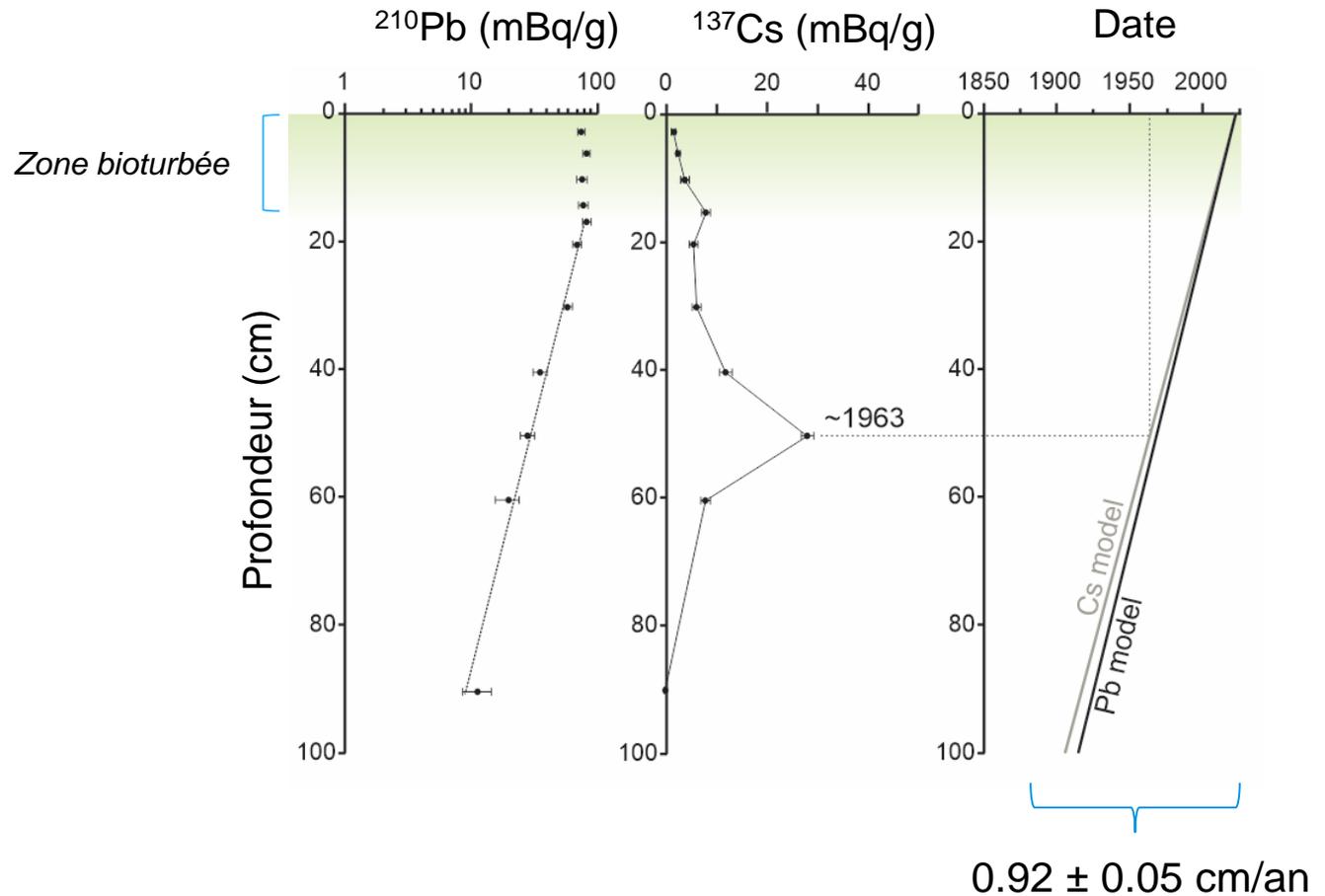
2cm

- Perte au feu
- DC-IRMS

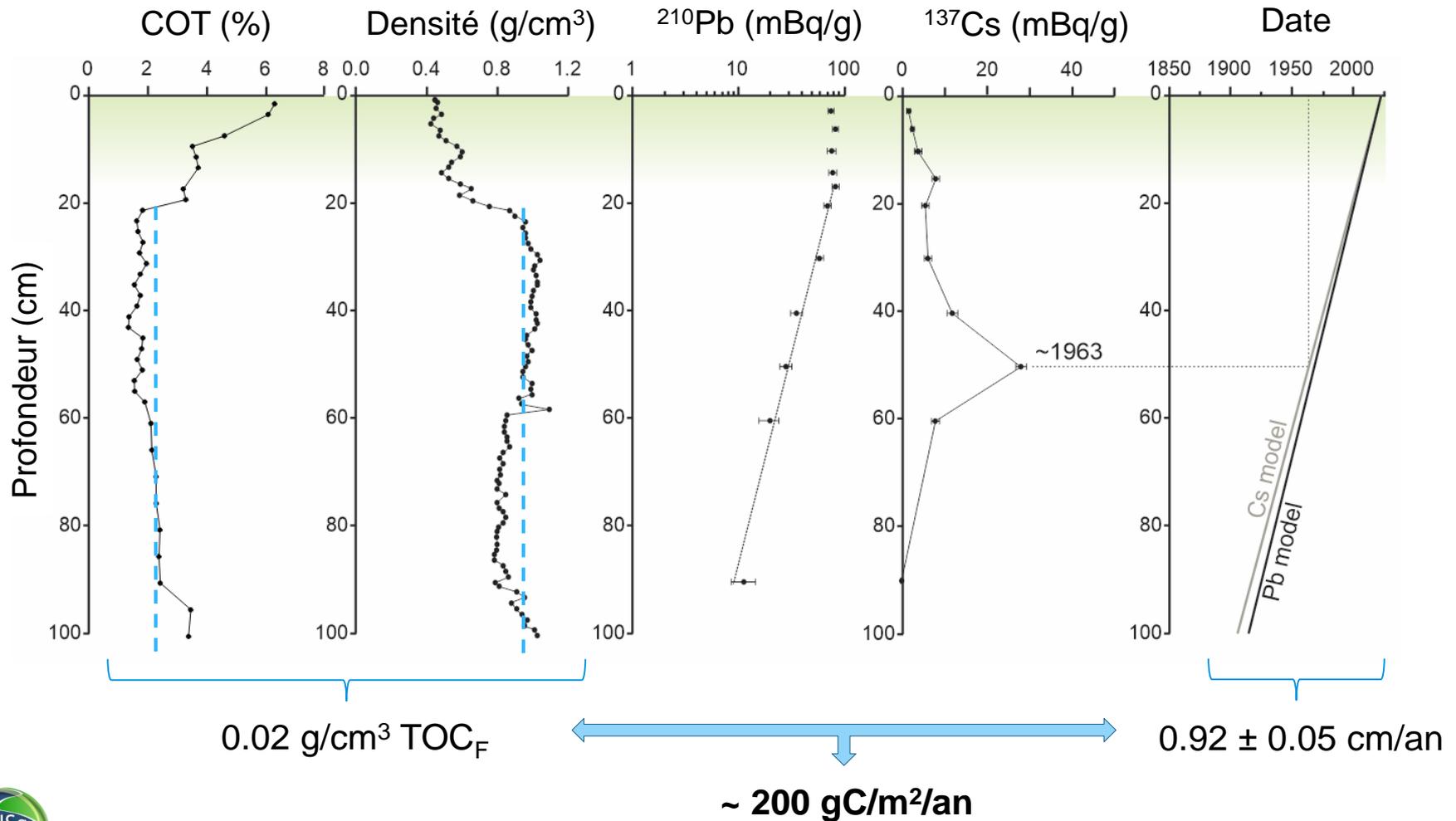
Carbone Organique



Résultats

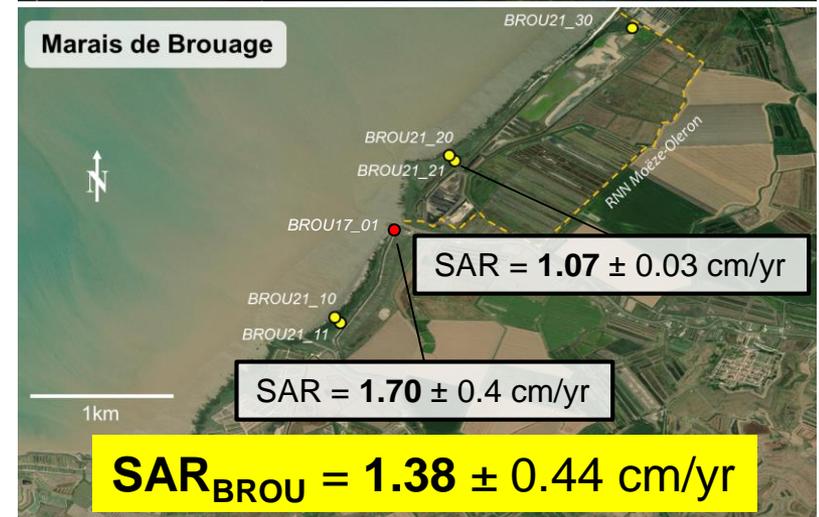
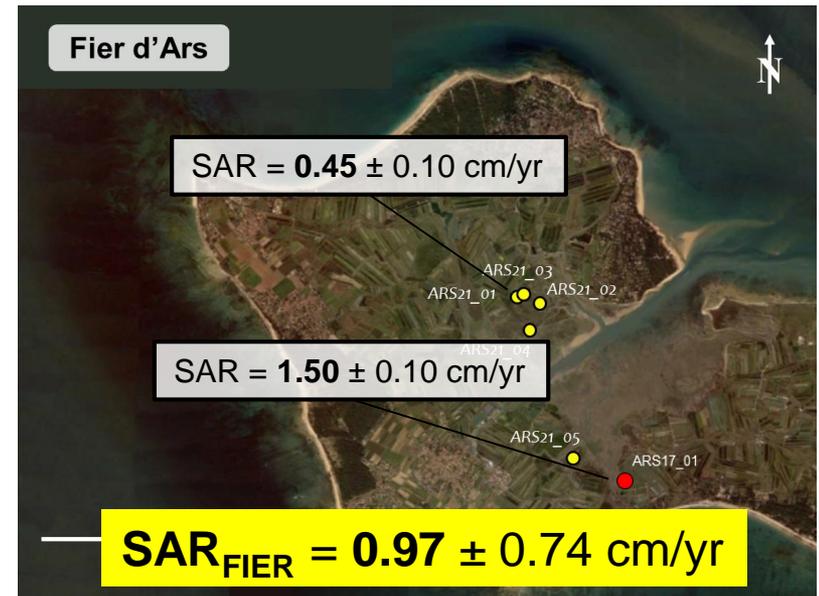
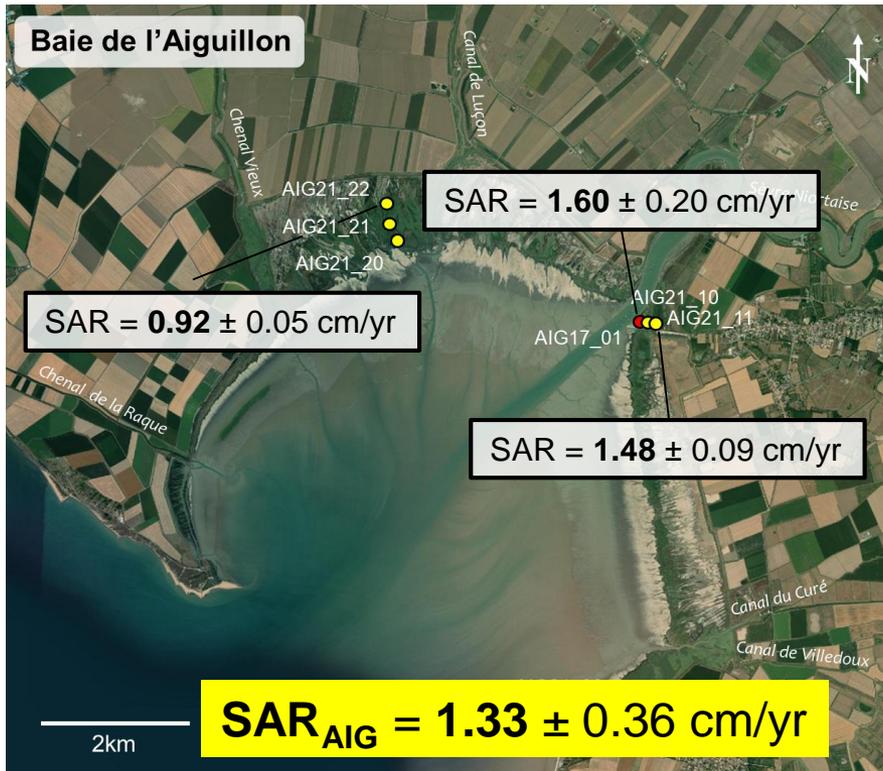


Résultats



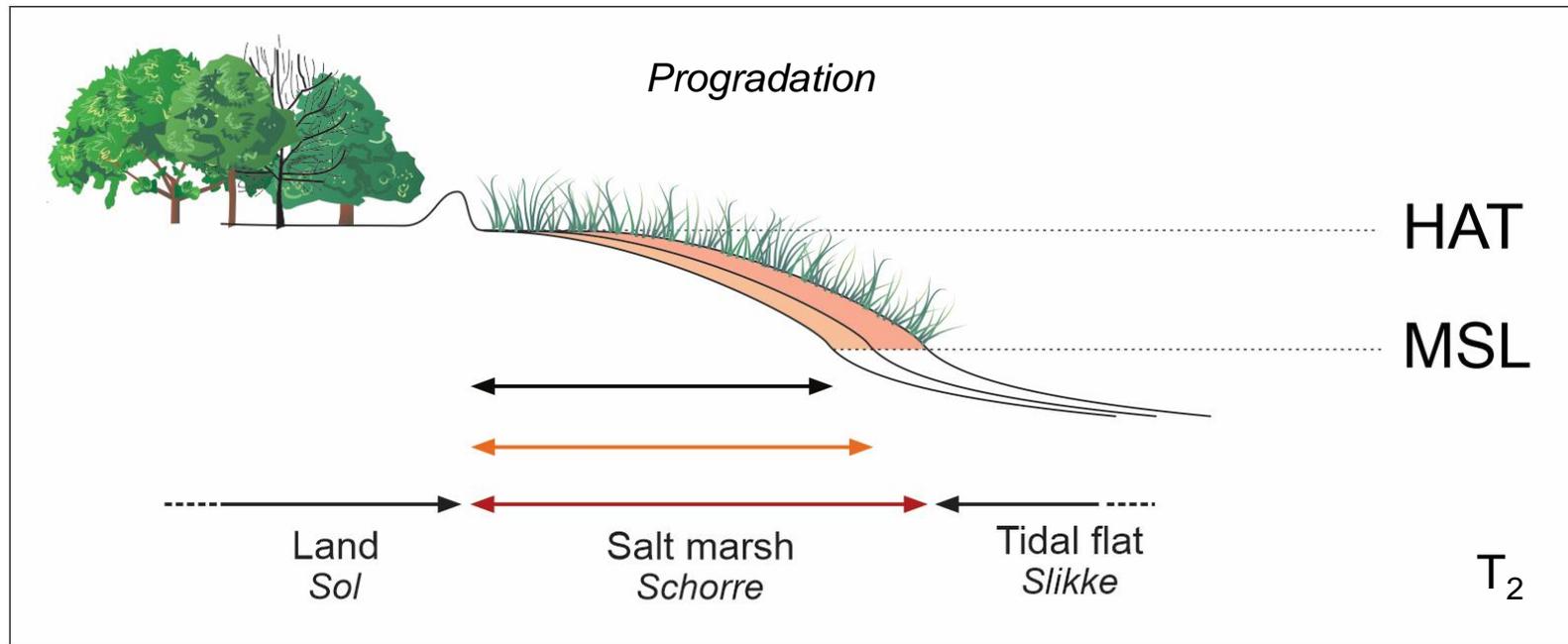
Campagne 2021

- Confirmer les résultats préliminaires
- Évaluer la variabilité inter & intra site(s)



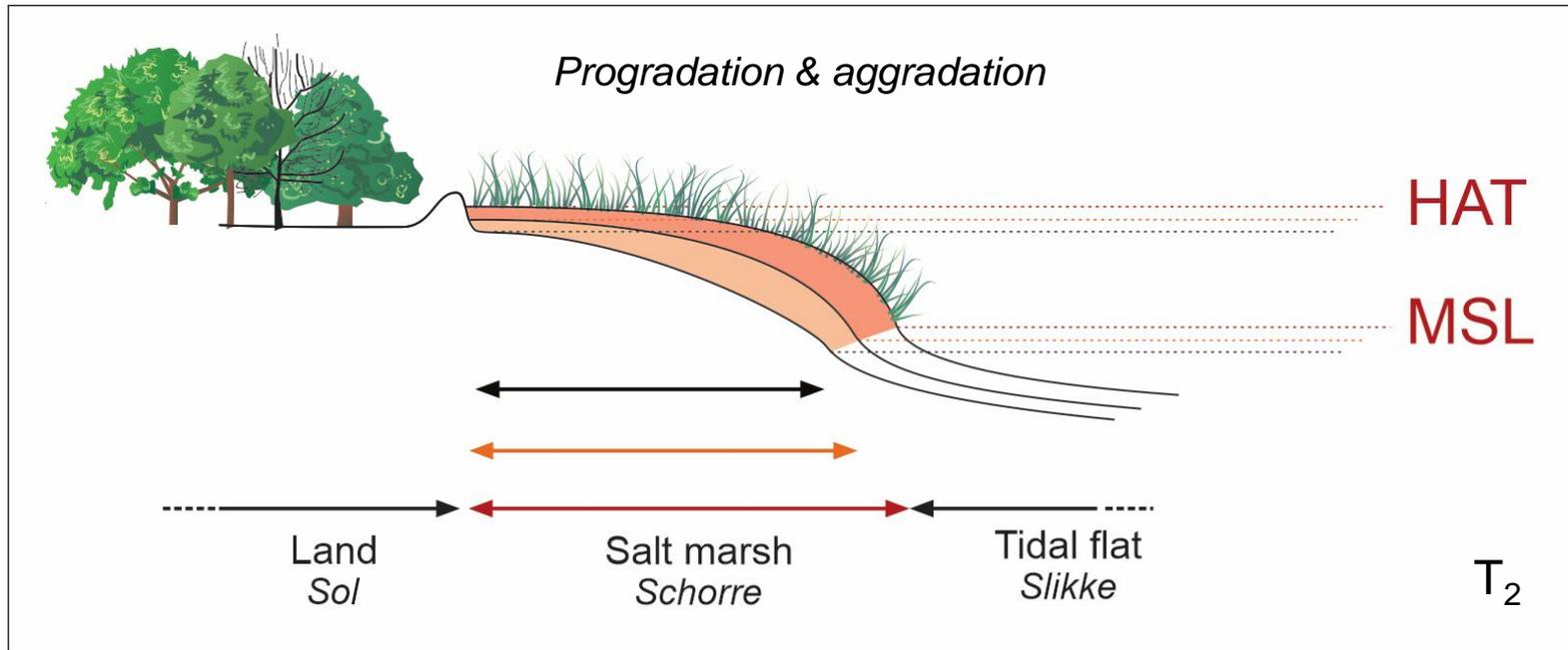
Schématiquement

Niveau de la mer stable



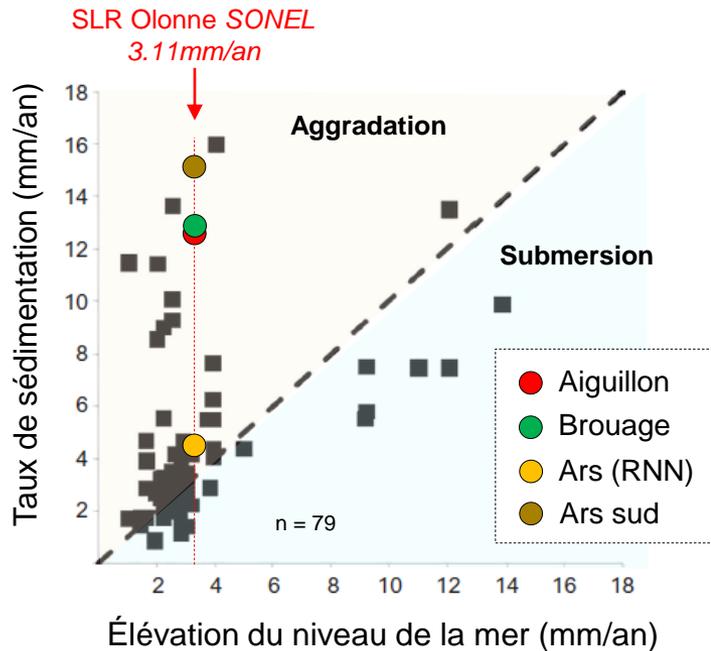
Schématiquement

Élévation du niveau de la mer

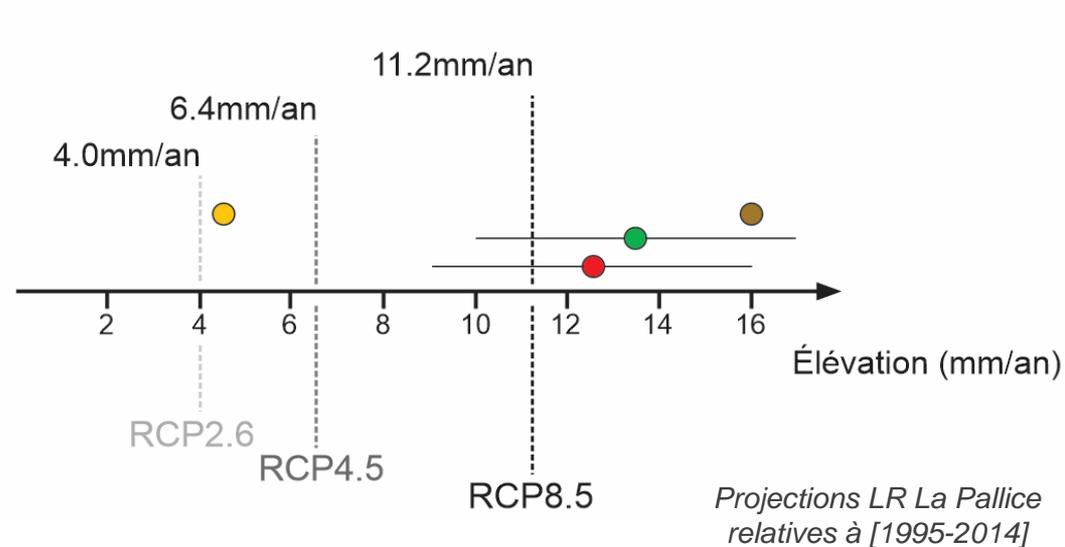


➡ Est-ce durable?

Aujourd'hui



Demain (2100)



- ➔ Les prés salés des Pertuis Charentais **progradent** et **s'élèvent actuellement plus rapidement** que le niveau de la mer...
- ➔ Sous conditions d'un apport sédimentaire fluvial constant:
 - . RCP2.6 maintiendrait tous les prés salés émergés
 - . RCP4.5 submergerait Lilleau des Niges (Ars RNN)
 - . RCP8.5 submergerait en partie le marais de Brouage et la baie de l'Aiguillon

Capacité de piégeage du carbone dans les prés salés

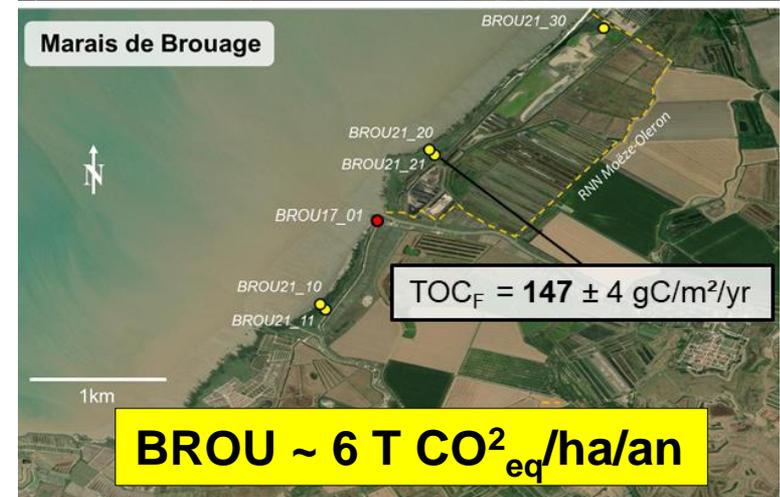
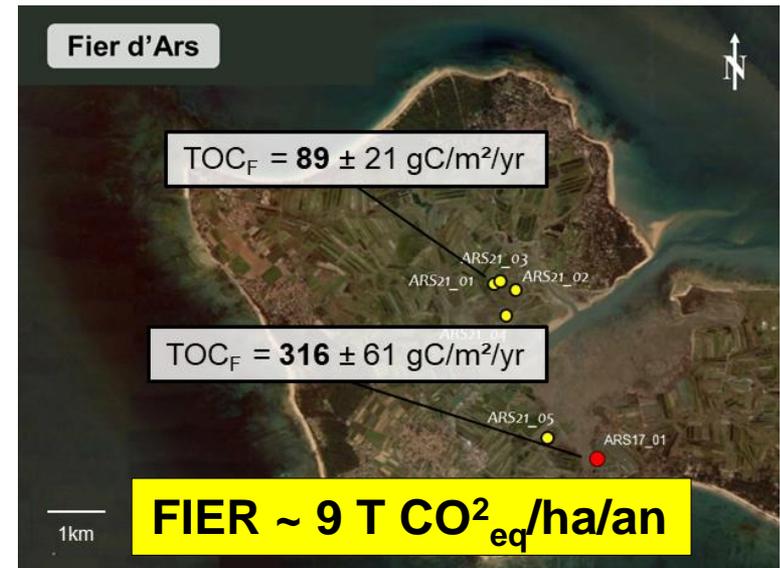
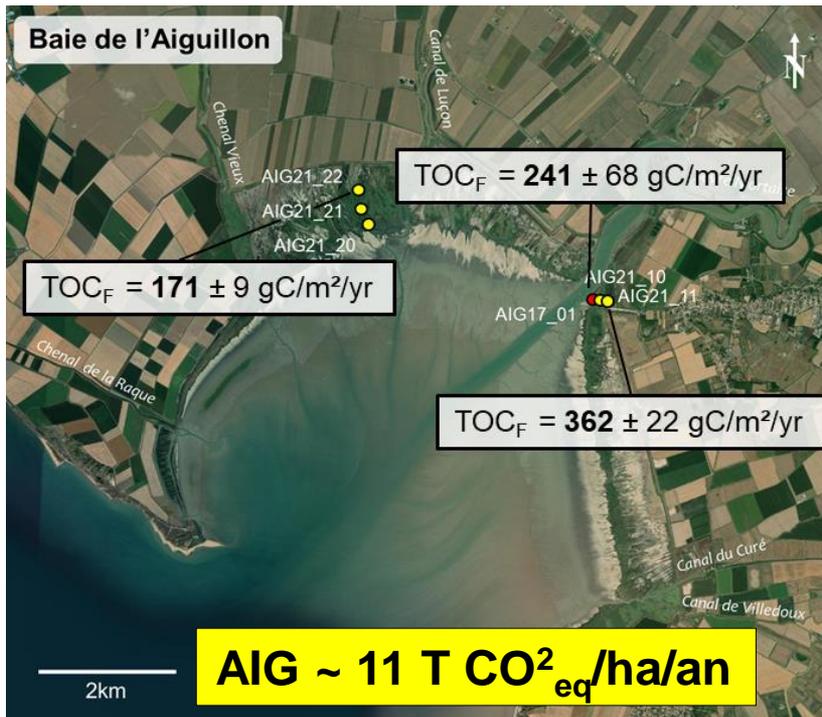


Carbone organique



Préliminaire

1 Français = 11.2 T CO₂^{eq}/an



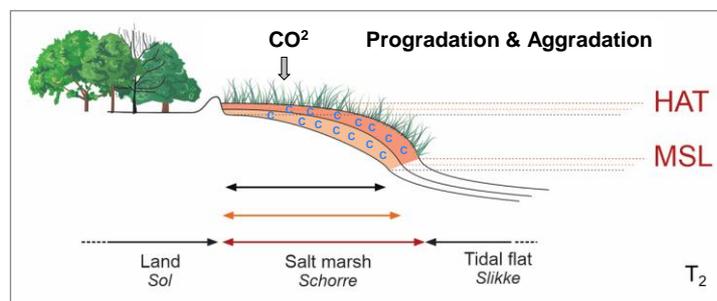
Les marais des Pertuis Charentais (Aig, Fier, Brou) = **Empreinte carbone de 1 011 habitants**
(= 0.6% des habitants CDA La Rochelle ~ évolution démographique actuelle)

Barrière naturelle durable face à l'aléa submersion

- S'élève naturellement ~1cm/an (vs. niveau marin 0.31cm/an)

Piège à carbone durable

- 1 à 2 ha de pré salé ~ Empreinte Carbone d'1 Français
- Compense l'évolution démographique actuelle de La Rochelle

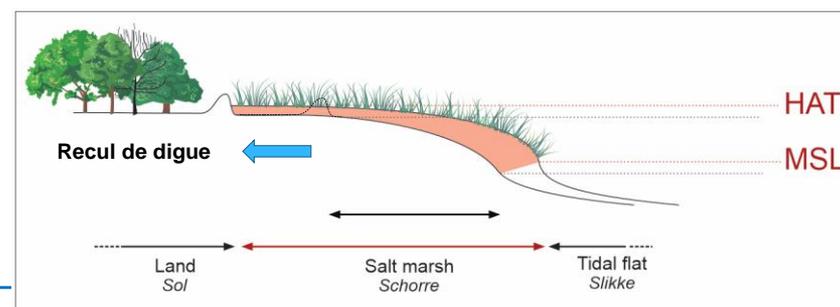


Augmenter l'espace disponible

- Barrière + efficace
- Piège à carbone + efficace

Adaptation

Mitigation

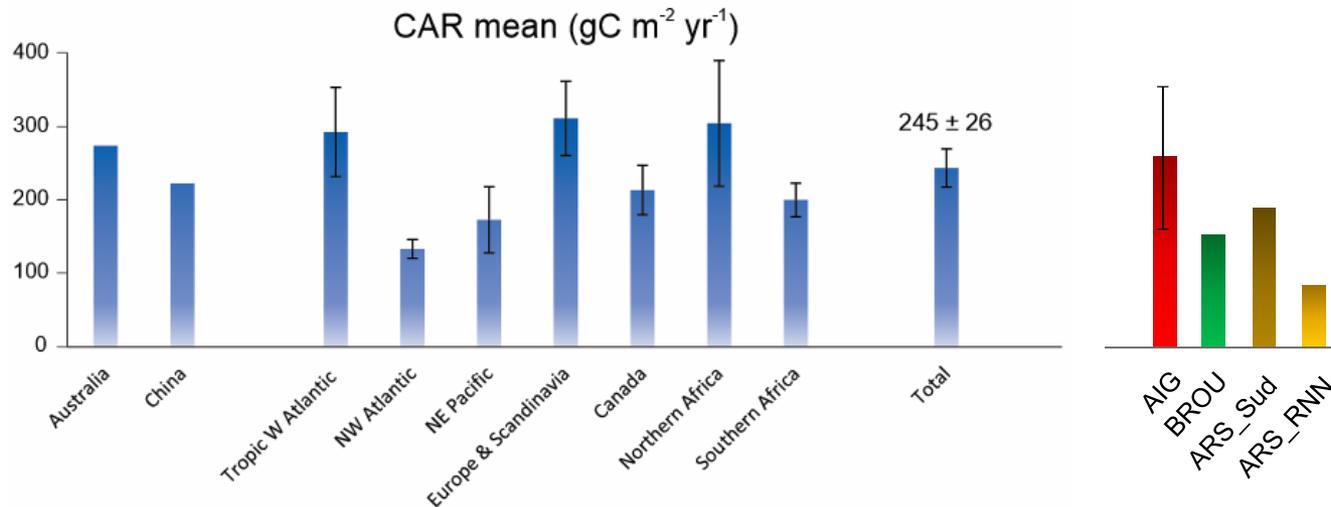
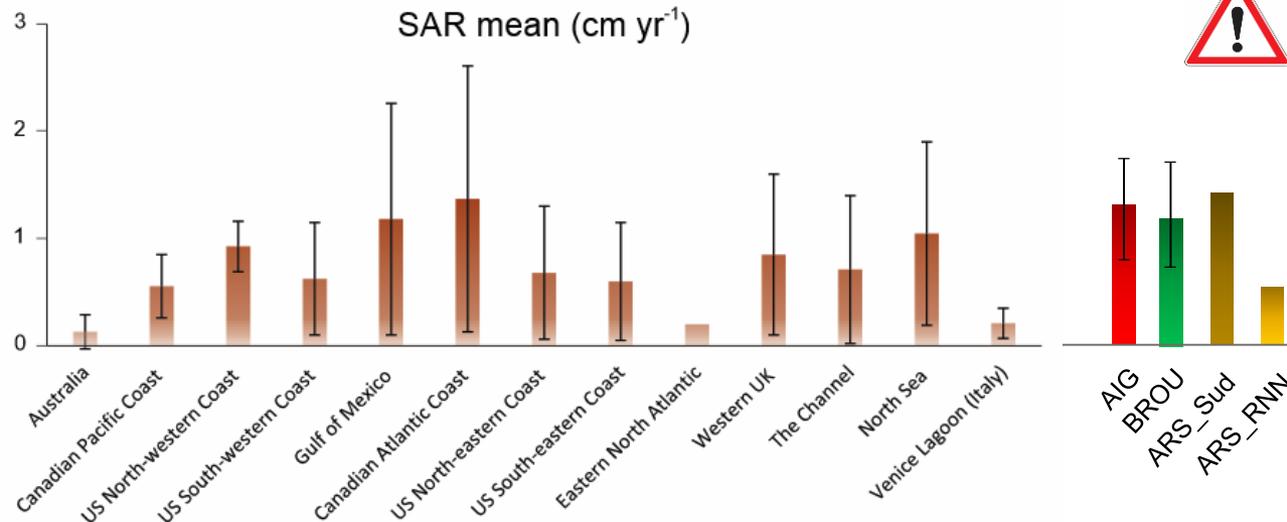


Merci

Annexes

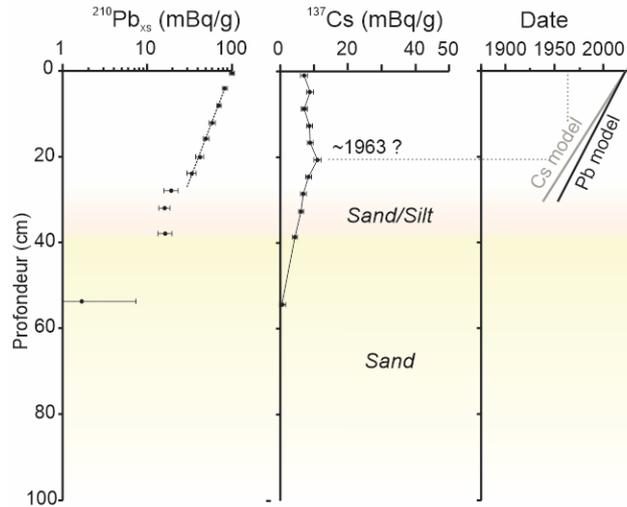


Préliminaire



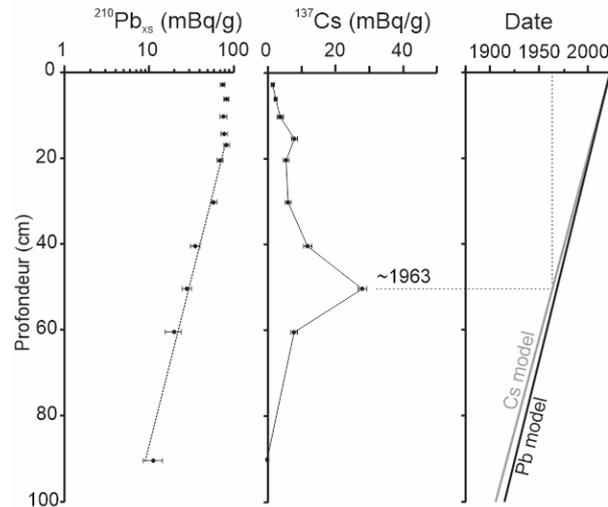
Resultats_Datation

ARS21_01



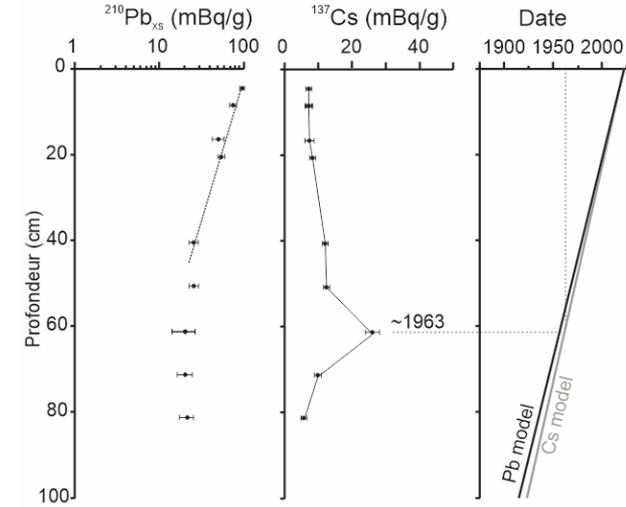
0.45 ± 0.10 cm/yr

AIG21_22



0.92 ± 0.05 cm/yr

BROU21_21

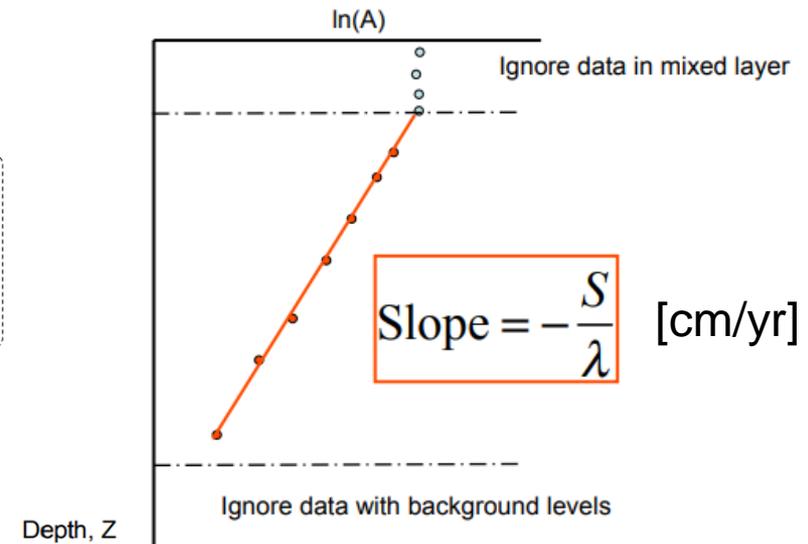
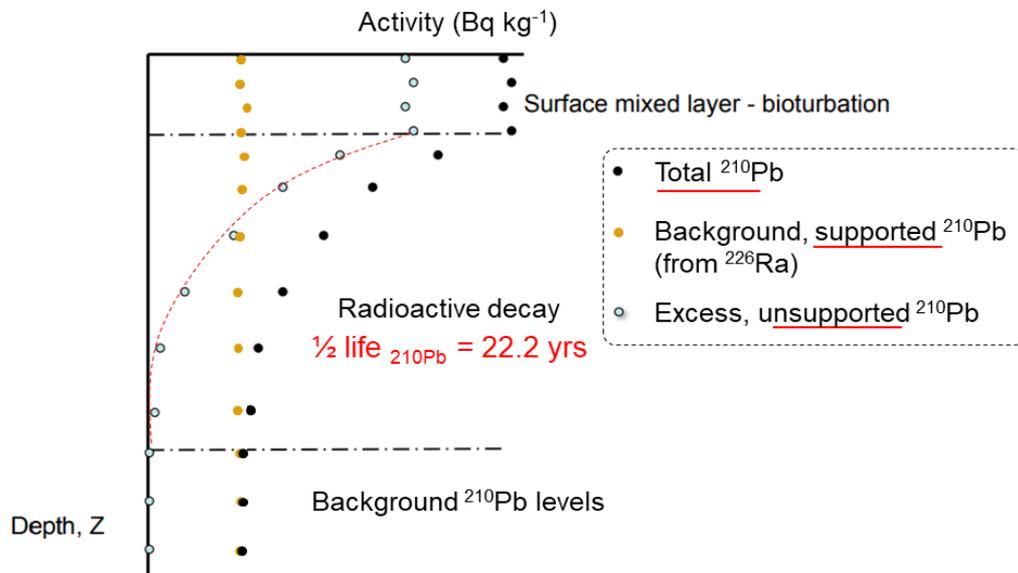
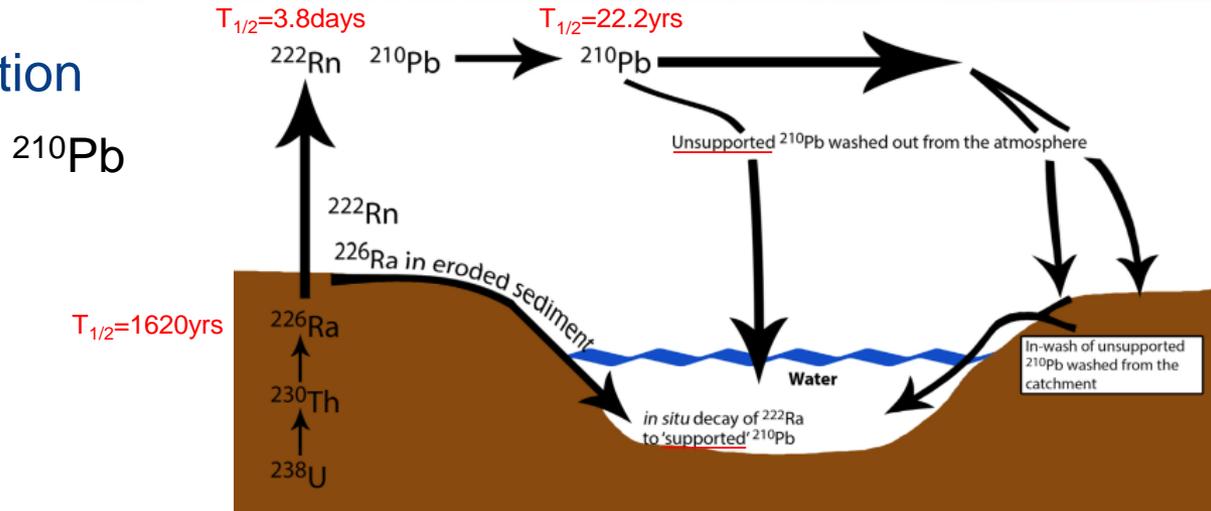


1.07 ± 0.03 cm/yr

Annexe_Datation & Taux de sédimentation



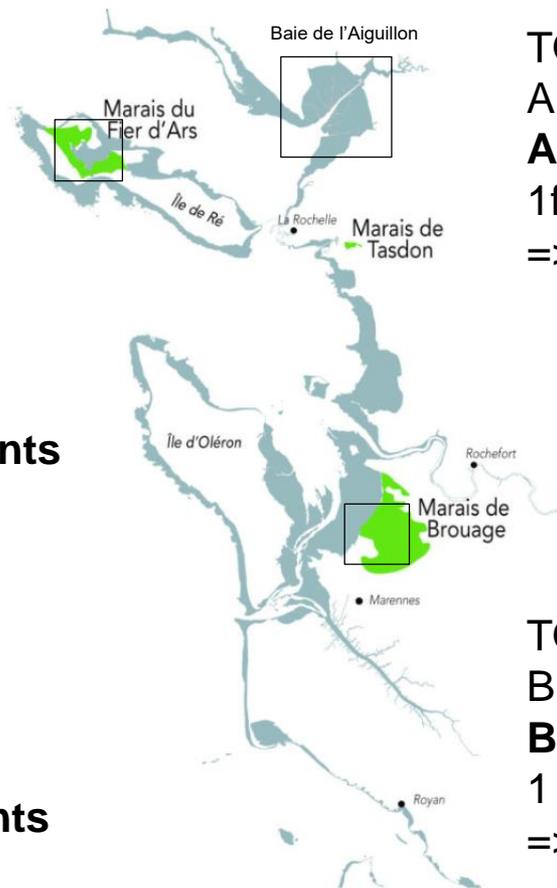
Datation



Fier d'Ars

$TOC_{\text{FIER RNN}} = 89 \pm 21 \text{ gC/m}^2/\text{an}$
 $\text{FIER}_{\text{RNN}} = 45\text{ha}$
 $\text{FIER}_{\text{RNN}} = 147 \text{ T CO}_2^{\text{eq}}/\text{an}$
1 français = $11.2 \text{ T CO}_2^{\text{eq}}/\text{an}$
=> FIER_{RNN} compense 13 habitants

$TOC_{\text{FIER sud}} = 316 \pm 61 \text{ gC/m}^2/\text{an}$
 $\text{FIER}_{\text{Sud}} = 23\text{ha}$
 $\text{FIER}_{\text{Sud}} = 266 \text{ T CO}_2^{\text{eq}}/\text{an}$
1 français = $11.2 \text{ T CO}_2^{\text{eq}}/\text{an}$
=> FIER_{Sud} compense 24 habitants



Baie de l'Aiguillon

$TOC_{\text{AIG}} = 266 \pm 135 \text{ gC/m}^2/\text{an}$
 $\text{AIG} = 1100\text{ha}$
 $\text{AIG} = 10\,426 \text{ T CO}_2^{\text{eq}}/\text{an}$
1 français = $11.2 \text{ T CO}_2^{\text{eq}}/\text{an}$
=> AIG compense 931 habitants

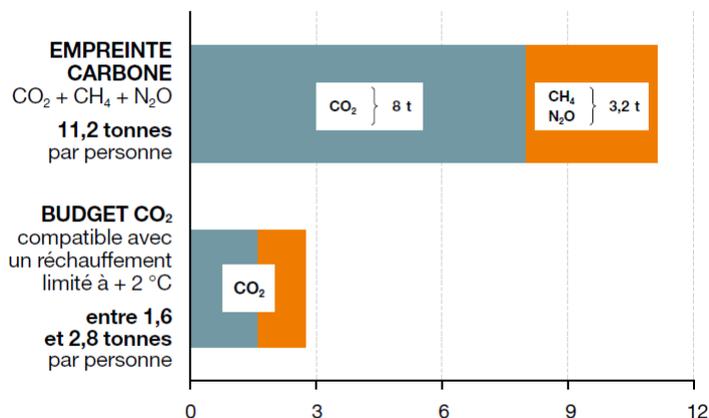
Marais de Brouage

$TOC_{\text{BROU}} = 147 \pm 4 \text{ gC/m}^2/\text{an}$
 $\text{BROU} = 90\text{ha}$
 $\text{BROU} = 485 \text{ T CO}_2^{\text{eq}}/\text{an}$
1 français = $11.2 \text{ T CO}_2^{\text{eq}}/\text{an}$
=> BROU compense 43 habitants

Les marais des Pertuis Charentais **compensent l'empreinte carbone de 1 011 habitants**
(CDA La Rochelle, 171 811 habitants => 0.6% habitants ~ évolution démographique actuelle)

Graphique 1 : empreinte carbone des Français en 2018

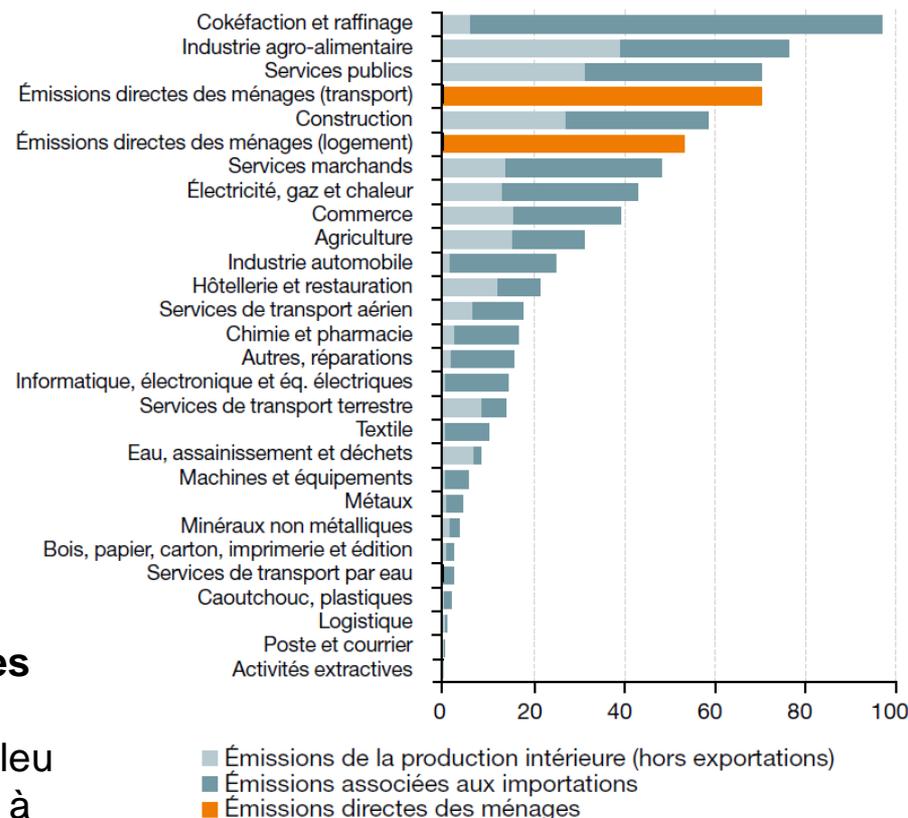
En t CO₂ éq, par an et par habitant, pour l'empreinte carbone et en t CO₂, par an et par habitant, pour le budget CO₂



Champ : France métropolitaine + Drom (périmètre Kyoto).
Sources : GIEC ; Citepa ; AIE ; FAO ; Douanes ; Eurostat ; Insee.
Traitements : SDES, 2019

Graphique 2 : décomposition par produit de l'empreinte carbone de la France en 2018

En millions de tonnes de CO₂ éq



IPCC, 2019: "Il est peu probable que les avantages d'atténuation mondiaux maximaux d'une restauration rentable des zones humides côtières dépassent **2 % des émissions totales actuelles de toutes les sources.**

Néanmoins, la protection et l'amélioration du carbone bleu côtier peuvent être une contribution importante à la fois à la mitigation et à l'adaptation à l'échelle nationale. »

Suivi des traits de végétation des prés salés

Travaux de master 1

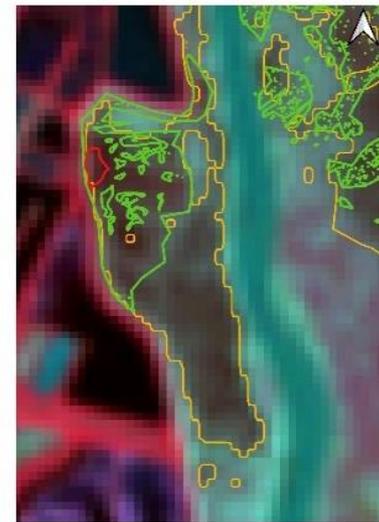
Les méthodes et technologies utilisées



Images aériennes en échelle de grises, 1957 (IGN, 1962)



Images aériennes en échelle de vraies couleurs (B+V+R), 2000 (Ortholittoral, 2001)

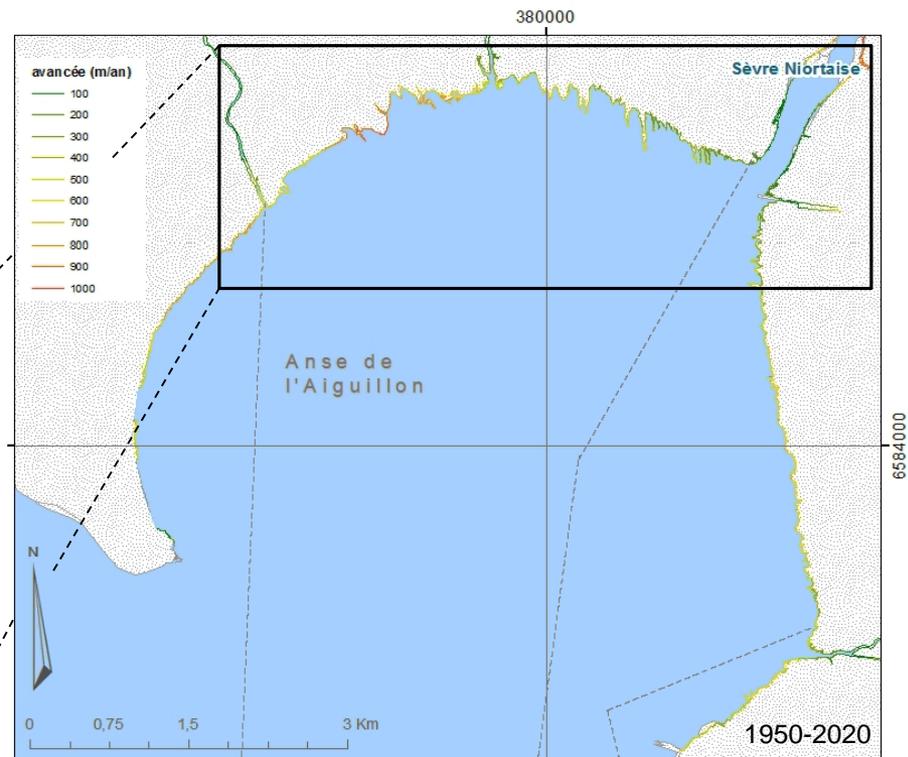
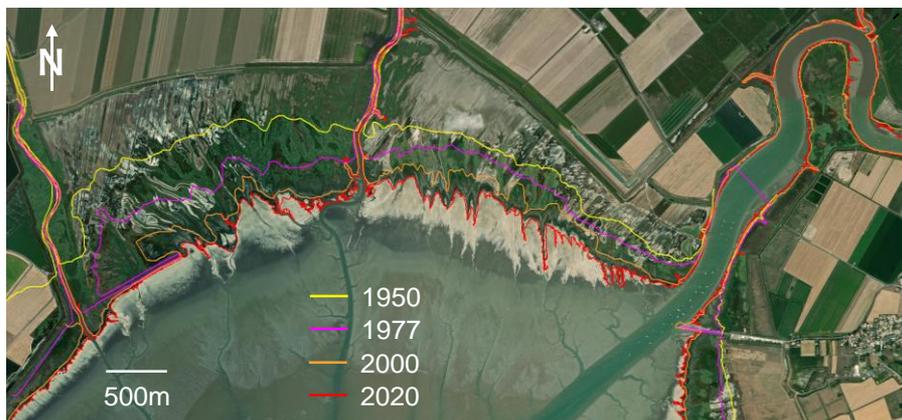


Images Satellitales en échelle de vraies couleurs et infrarouge, 2020 (Airbus, 2020)

Classification supervisée et tracés manuels

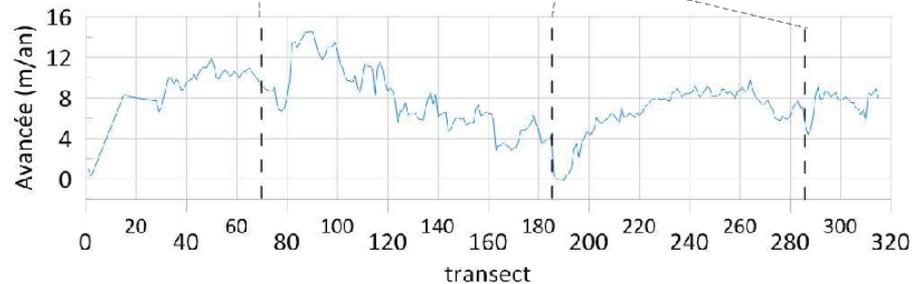
Suivi des traits de végétation

Baie de l'Aiguillon



Progradation du pré salé de 6 à 14 m/an
~ 6ha/an (>8 terrains de rugby/an)

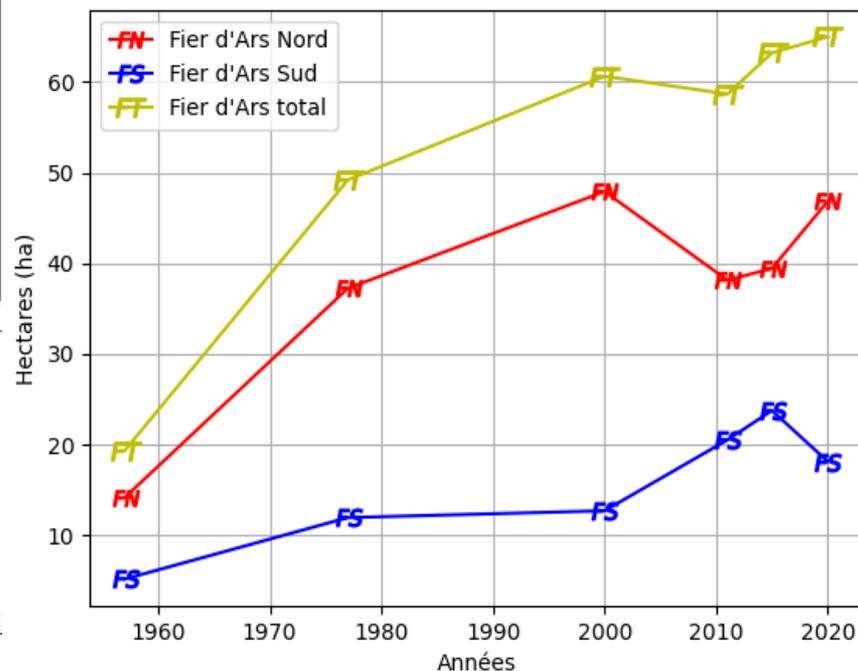
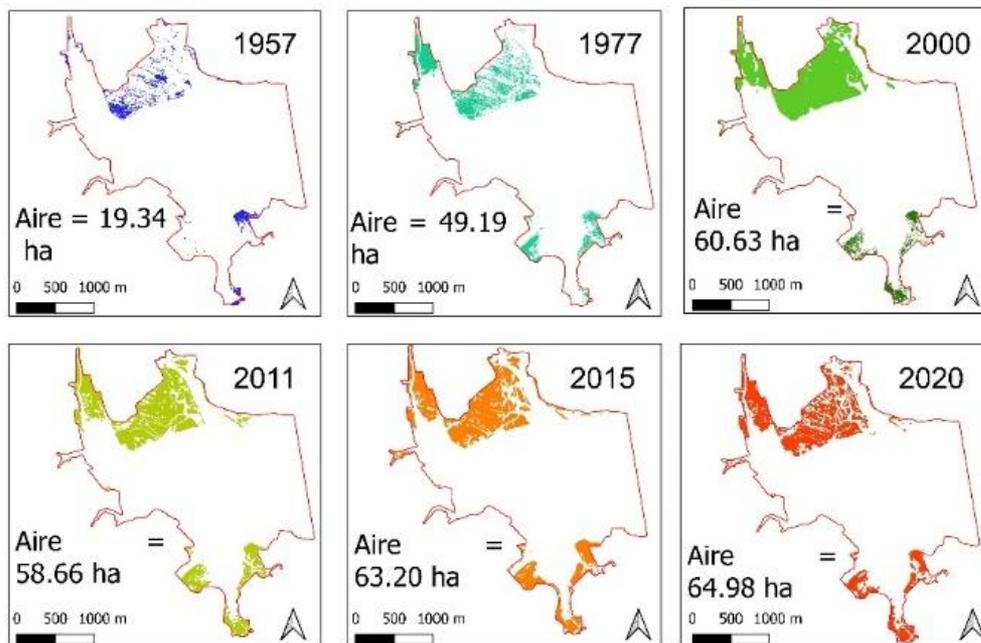
Laura Olivier (M1)



Digital Shoreline Analysis System (DSAS)

Suivi des traits de végétation

Fier d'Ars



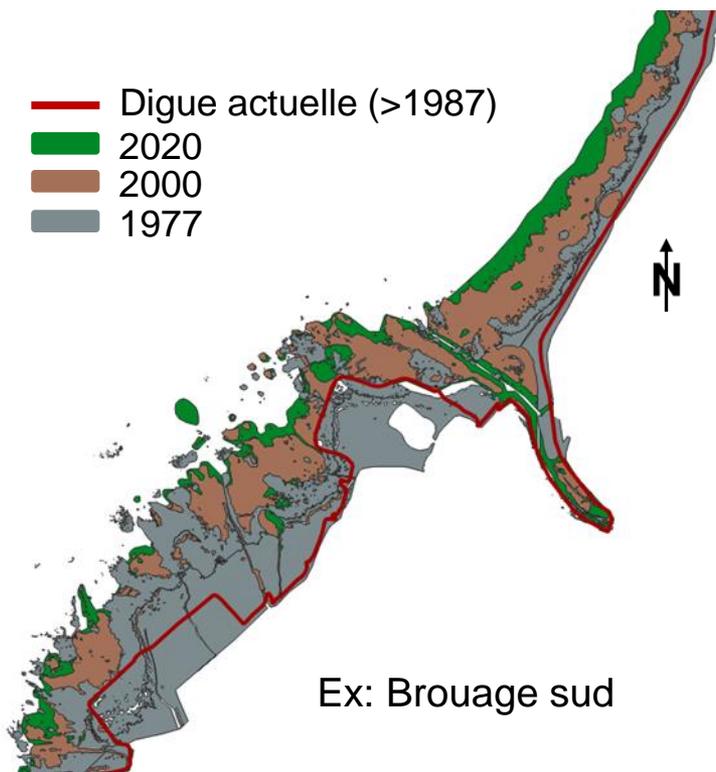
Jasson Mora Mussio (M1)



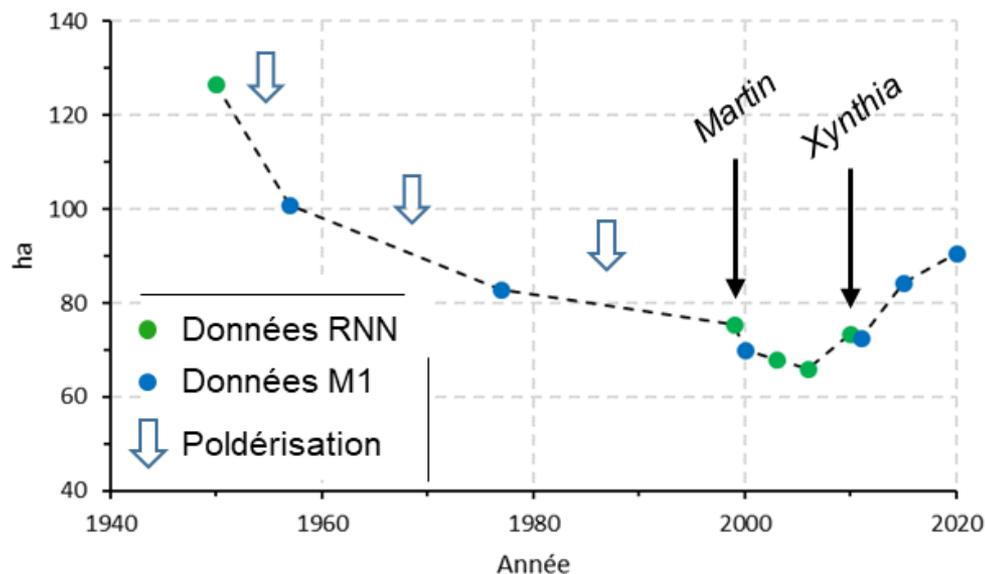
Progradation générale des prés salés,
contrainte surtout par les fonds de baie
(~ +0.7ha/an = +1 terrain rugby/an)

Suivi des traits de végétation

Marais de Brouage



Evolution de l'aire du pré salé

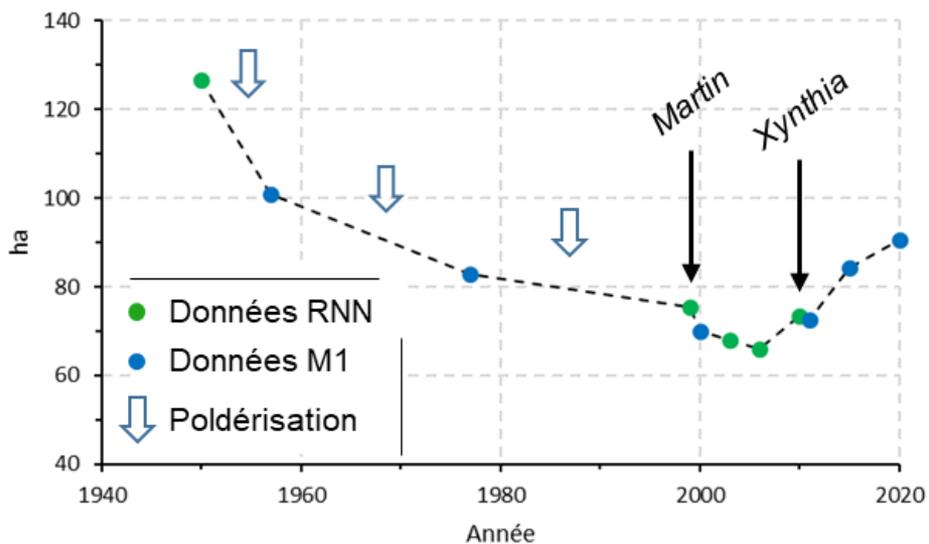


Évolution hétérogène (zones de progradation & érosion)
Progradation générale ~1.4ha/an (2 terrains de rugby/an)

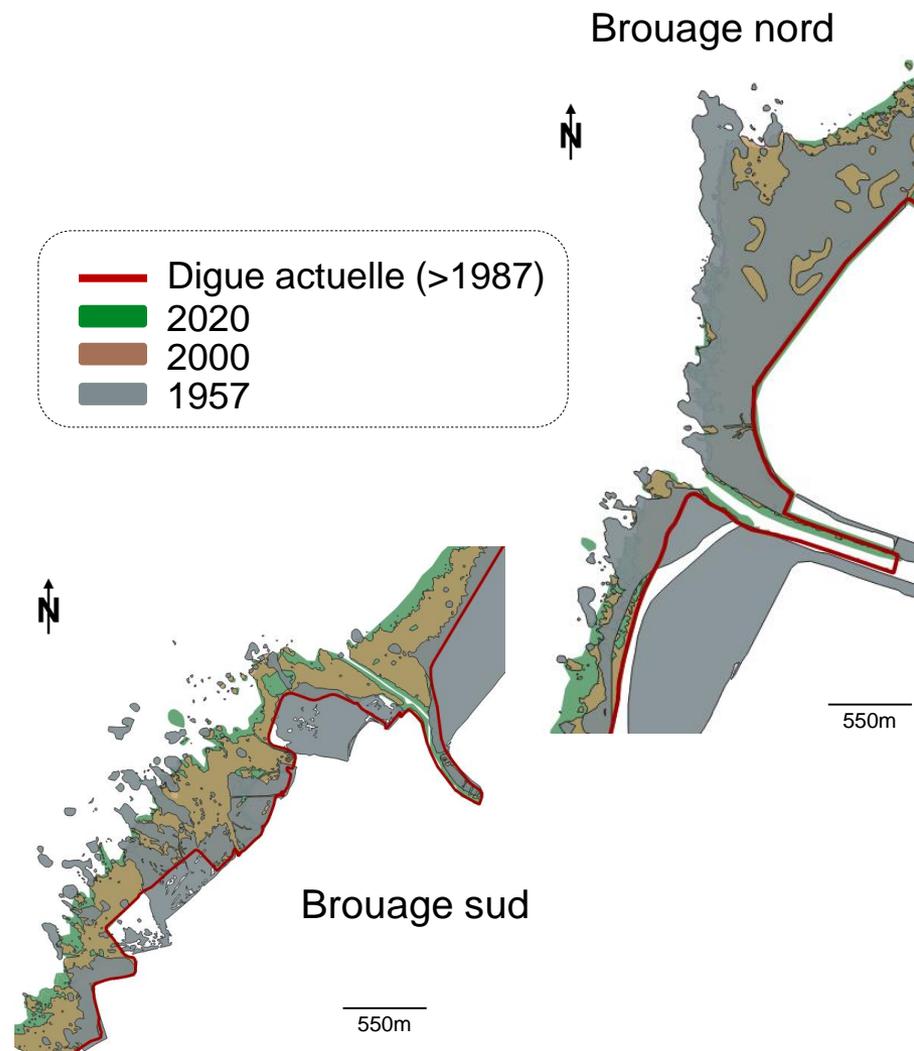
Cartographie des prés salés

Marais de Brouage

Evolution de l'aire du pré salé



Évolution haute résolution à vérifier



Validation LiDAR (Aiguillon)

MNT 2000, 2010, 2013, 2016... + 2021 (Stage M2 Laura Olivier, 2022)

