



Zoom sur les mécanismes et les flux mesurés à l'échelle d'une vasière

Pierre Anschutz

EPOC



Ifremer



Observatoire
des Sciences de l'Université
de Rennes

université
de **BORDEAUX**

Zoom sur les mécanismes et les flux mesurés à l'échelle d'une vasière

→ Contexte

- Les réactions diagénétiques associées à la minéralisation de la matière organique conditionnent la transformation des espèces chimiques et contrôlent les flux de matière (carbone, nutriments, contaminants) vers la colonne d'eau.
- Le cycle des éléments dans les écosystèmes intertidaux est particulièrement non stationnaire
 - forçages tidaux, nycthéméraux et saisonniers,
 - transition eau douce – eau salée.
- Les processus benthiques des zones à marées vertes sont pleinement dépendants de ces contraintes aux différentes échelles de temps.

Zoom sur les mécanismes et les flux mesurés à l'échelle d'une vasière

→ L'objectif opérationnel

- obtenir des flux de nutriments issus des sédiments
- ne pas manquer une fraction importantes des flux totaux.

→ mesurer les flux benthiques diffusifs et totaux «classiques»
(*Delgard et al., 2016; Rigaud et al., 2018*)

→ **estimer les flux dus au pompage hydraulique lié à l'action des marées (pompage tidal)**

→ exfiltration d'eau porale par les chenaux de la vasière
(*Deborde et al. 2008*).

→ recirculation d'eau de mer dans les estrans sableux
(*Anschutz et al., 2009 ; Charbonnier et al., 2013*).

Zoom sur les mécanismes et les flux mesurés à l'échelle d'une vasière

Pompage tidal vasière

Deborde et al. 2008



Flux benthiques vasière

Delgard et al., 2016; Rigaud et al., 2018



Pompage tidal estran perméable

Anschutz et al., 2009 ; Charbonnier et al., 2013

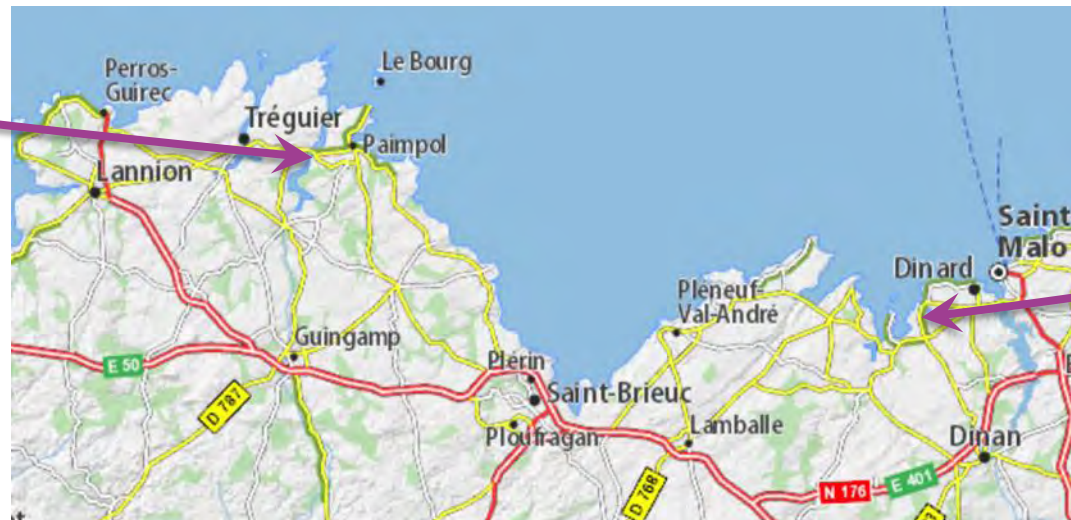


➔ recrutement de C. Charbonnier (CDD IR) qui a été au coeur de tous ces travaux

Zoom sur les mécanismes et les flux mesurés à l'échelle d'une vasière

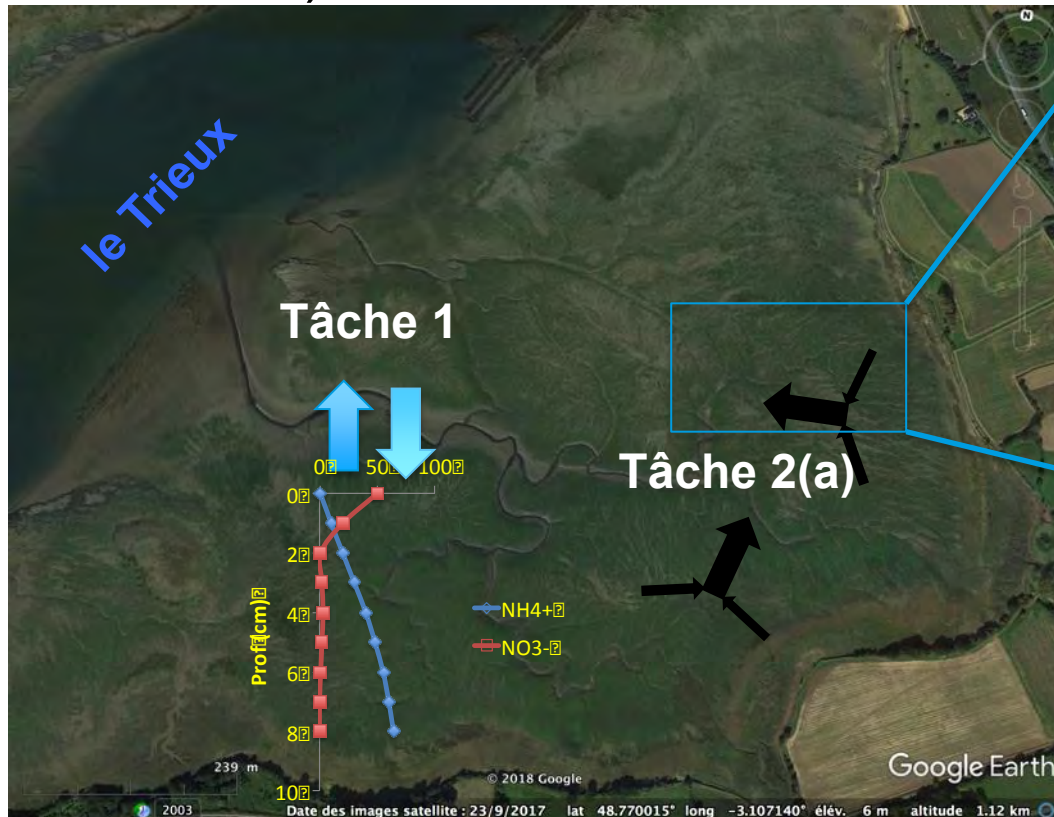
Stratégie

- Déployer tous ces efforts sur un site atelier: **L'anse du Lédano** dans l'estuaire du Trieux
- **La Baie de Lancieux** présente des sédiments littoraux perméables où les flux sédimentaires caractéristiques de ces milieux peuvent être étudiés.



Zoom sur les mécanismes et les flux mesurés à l'échelle d'une vasière

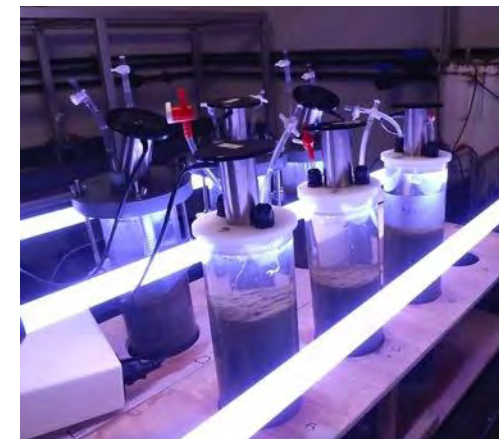
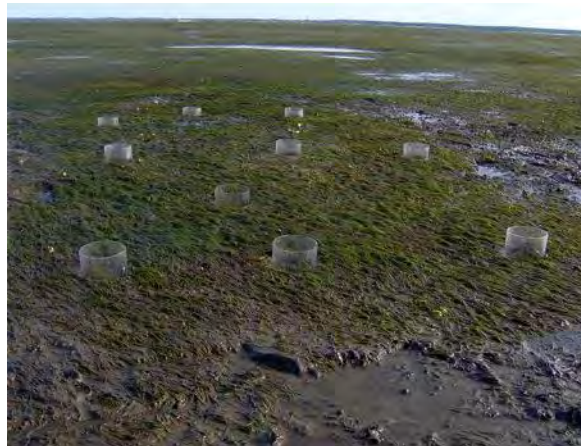
- Tâche 1 : Evaluation des processus benthiques qui conduisent à des flux à l'interface sédiment/eau en période d'immersion de l'estran
- Tâche 2 : Evaluation des flux par pompage tidal
 - a) sur site vaseux
 - b) sur site sableux



Tâche 1 : Evaluation des processus benthiques qui conduisent à des flux à l'interface sédiment/eau en période d'immersion de l'estran

Echantillonnage

- Quatre campagnes saisonnières de prélèvement de carotte à marée basse
 - *Avril 2019*
 - *Octobre 2019*
 - *Février 2020*
 - *Juillet 2020*
- 6 à 8 stations sur l'anse (*prospection en février 2019*),
- 6 carottes par station, 3 découpées en tranches horizontales, eaux interstitielles extraites de chaque tranche → **flux benthiques diffusifs**. Les trois autres carottes incubées pour **mesurer les flux totaux**, qui incluent l'activité de la macrofaune.
- flux benthiques in situ

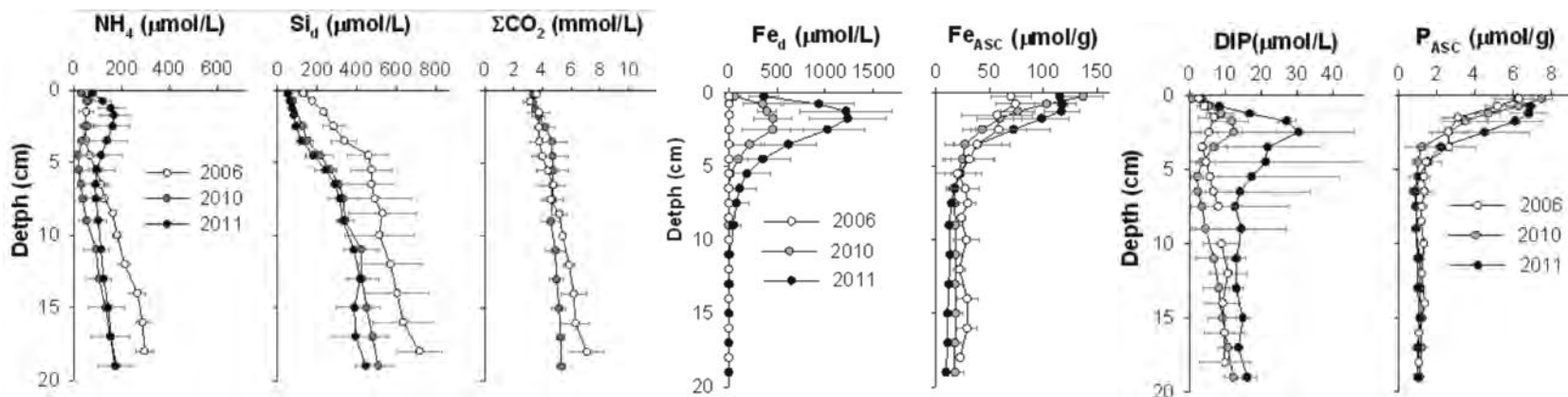


Tâche 1 : Evaluation des processus benthiques qui conduisent à des flux à l'interface sédiment/eau en période d'immersion de l'estran

Analyses

→ Mesure des paramètres nécessaires pour comprendre les processus qui conduisent aux flux benthiques de N et P :

- **sur les eaux interstitielles des carottes** : Sels nutritifs (nitrate, nitrite, ammonium, phosphates, Si-dissous) ; Autres composés rédox en lien avec les réactions biogéochimiques (O_2 , Fe et Mn dissous, sulfate, sulfure, méthane).
- **sur la fraction solide des sédiments** : Porosité, granulométrie, carbone organique, soufre total, formes réactives de P (P-Fe, P-organique et P-Ca authigène).



Tâche 2 : Evaluation des flux par pompage tidal

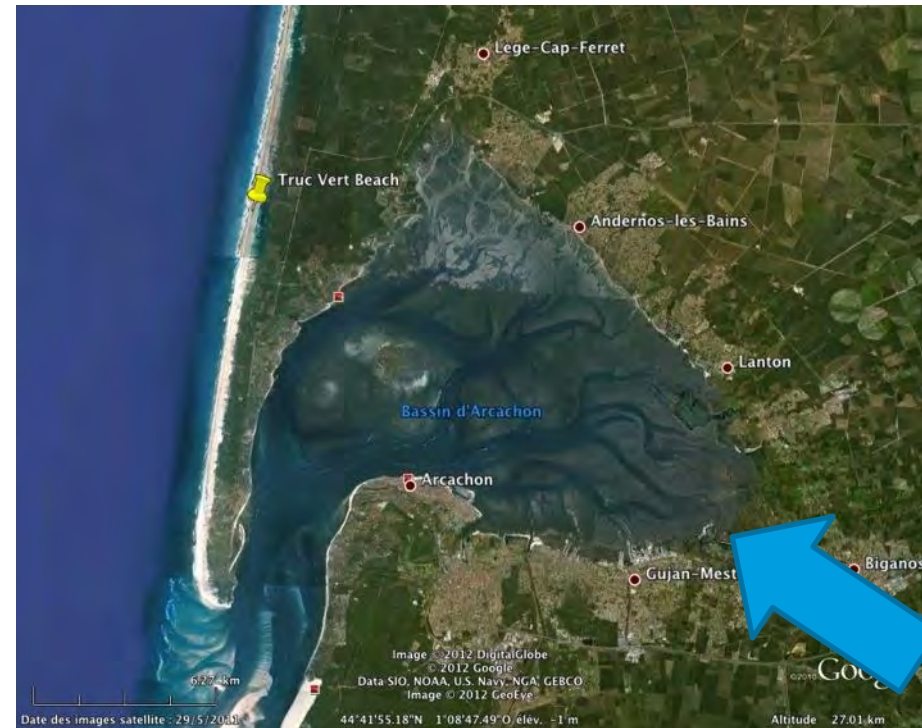
sur site vaseux

- Le gradient hydraulique créé à marée descendante alimente les chenaux des vasières. Cette "pompe tidale" peut être un vecteur majeur du transfert de nutriment des sédiments vers la colonne d'eau.
- Le marnage dans les baies bretonnes est très fort → le pompage hydraulique tidal est majeur
- Dans l'estuaire du Trieux où le réseau de chenaux tidaux non connecté à des cours d'eau est particulièrement dense.



Tâche 2 : Evaluation des flux par pompage tidal

Exemple du bassin d'Arcachon *Deborde et al. 2008*



Pompe tidale
(Mmol.y⁻¹)

PO₄³⁻: 0.88

NH₄⁺: 53

H₄SiO₄: 73

Principal tributaire
(Mmol.y⁻¹)

PO₄³⁻: 0.13

NO₃⁻: 57

H₄SiO₄: 80

Tâche 2 : Evaluation des flux par pompage tidal

Echantillonnage

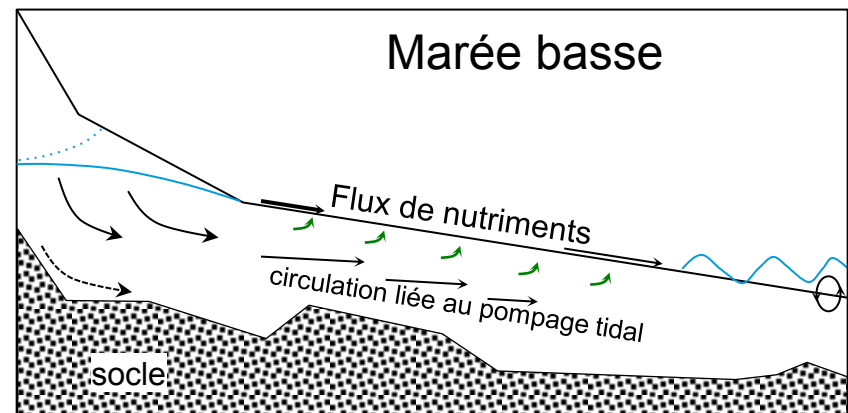
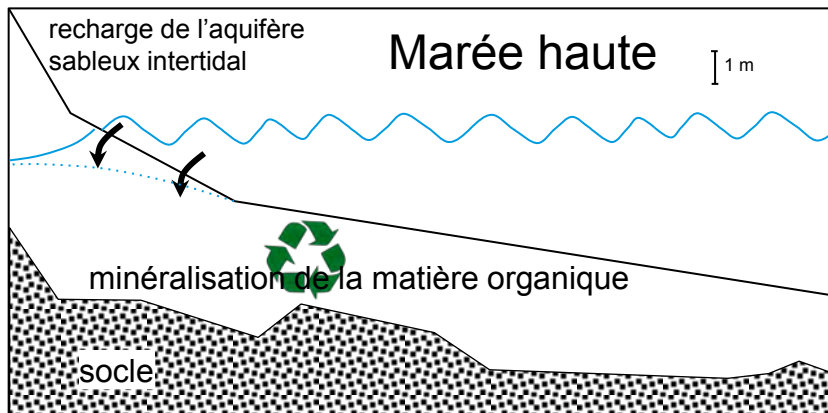
- Prélèvements d'eau dans deux chenaux non connectés à une rivière.
- Mesures de la surface drainée, du débit des chenaux et des composés dissous en relation avec le recyclage de la matière organique.



Tâche 2 : Evaluation des flux par pompage tidal

Sur site sableux

- A chaque marée, les eaux du flot saturent les plages sableuses en eau de mer oxygénée puis un biseau de cet aquifère côtier se vide partiellement durant l'émersion. Cette eau s'appauvrit en oxygène et s'enrichit en composés recyclés, en particulier l'azote. La plage respire au rythme des marées.
- Contrairement à une idée reçue, les estrans sableux ne sont pas moins réactifs que les vasières.



Tâche 2 : Evaluation des flux par pompage tidal

Sur site sableux

→ La baie de Lancieux

Echantillonnage

- Prélèvements d'eau porale et de sédiment réalisés à partir de trous creusés dans le sédiment le long de profils cross-shore.
- Quantification des volumes d'eau échangés à chaque marée.
- Echantillonnage réalisé lors des campagnes saisonnières. Un transect en mortes-eaux et un autre en vives-eaux.



Zoom sur les mécanismes et les flux mesurés à l'échelle d'une vasière

- Les flux de nutriments provenant du sédiment pourront être comparés avec les données décrivant les flux venant des bassins versants
→ **estimation de la part relative de ces deux flux dans les conditions réelles du terrain.**
- Les mesures précises de flux sédimentaires réalisées dans le cadre de cet axe et la quantification des variabilités spatiales et temporelles de ces flux permettront de **mieux intégrer la composante « flux sédimentaires » dans les estimations de croissance des algues vertes réalisées par modélisation**, ainsi que les incertitudes engendrées par la variabilité de cette composante (Axes 3 et 4). L'étude de la saisonnalité des flux en un site précis permettra aussi d'apporter les informations complémentaires nécessaires sur la **dynamique temporelle** des systèmes étudiés dans l'axe 1.