

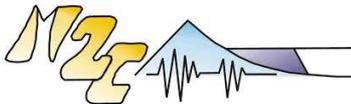
PHARE-SEE:

Productivité microphytobenthique des **HA**bitats intertidaux en lien avec la dynamique sédimentaire, biogéochimique et les ingénieurs d'écosystème de la faune benthique: implication pour des enjeux de modélisation et de **RE**habilitation des vasières de la **SE**ine **E**stuarienne

Coordinateurs:

Francis Orvain, UMR BOREA

Arnaud Huguet, UMR METIS



Projet PHARE-SEE: équipes impliquées

Equipe 1: UMR BOREA

Responsable scientifique: Francis Orvain

Chercheur permanent: Pascal Claquin

Techniciens: Christophe Roger; Sandra Sritharan; Myriam Tanhou

CDD: Post-doc modélisation et Post-doc expérimentation

Equipe 2: UMR METIS

Responsable scientifique: Arnaud Huguet

Chercheur permanent: Sylvie Derenne

Doctorant: Alexandre Thibault

Techniciens: Céline Roose-Amsaleg; Christelle Anquetil

Equipe 3: IFREMER DYNECO

Responsable scientifique: Bénédicte Thouvenin

Chercheurs permanents: Florent Grasso; Pierre Le Hir; Philippe Cugier

CDD: Post-doc modélisation

Equipe 4: UMR M2C

Responsable scientifique: Valérie Mesnage

Chercheurs permanents: Julien Deloffre; Nicolas Lecoq

Doctorant: Arnaud Vennin

Technicien: David Moussa

Equipe 5: UMR EPOC

Responsable scientifique: Olivier Maire

Chercheur permanent: Edith Parlanti

Equipe 6: UMR ECOBIO

Responsable scientifique: Anniët Laverman

Techniciens: Nadine le Bris; Marion Chorin

Equipe 7: UMR LECOB

Responsable scientifique: Katell Guizien

Equipe 8: UMR LIENS

Responsable scientifique: Vincent Le Fouest

Chercheurs permanents: Benoît Lebreton; Christine Duput

Technicien: Gaël Guillou

CDD: Post-doc à recruter

Equipe 9: IPGP

Responsable scientifique: Eric Viollier

Techniciens: Emmanuelle Raimbault; Laure Cordier

Equipe 10: UMR IEES

Responsable scientifique: Mathieu Sébilo

Technicien: Véronique Vauray

Equipe 11: Maison de l'Estuaire (Thomas Lecarpentier)

Contexte

- **Vasières intertidales**: rôle majeur dans le fonctionnement écologique, hydro-sédimentaire et biogéochimique des estuaires
 - Surface des vasières de l'estuaire de Seine divisée par 3 depuis 1975
 - **Maintien de la productivité végétale** essentiel pour la qualité de ces habitats
 - ✓ **Approche intégrée**, prenant en compte processus biotiques et abiotiques, indispensable
- ⇒ **Relier les conditions morphologiques et sédimentaires aux variations spatio-temporelles de la MO, des flux de nutriments et des communautés benthiques des vasières**



Source: GIP Seine-Aval

→ **Modélisation des flux et différents processus se déroulant au sein des vasières**

Objectifs du projet

- 1) **Modéliser la production primaire microphytobenthique en relation avec la dynamique sédimentaire et les processus biogéochimiques** impliquant la reminéralisation de la matière organique, la sécrétion d'exopolymères, la production bactérienne et la bioturbation
- 2) **Paramétrer le modèle pour l'appliquer en Seine** en prenant en compte la variabilité des faciès sédimentaires sur i) la conductivité thermique, ii) la biodiffusion de l'azote en fonction du gradient sablo-vaseux et iii) de la bioturbation par la faune benthique (méiofaune et macrofaune).
- 3) **Implanter le modèle paramétré 1DV dans une spatialisation de l'estuaire de la Seine** pour appliquer des scénarios de fonctionnement et comparer plusieurs écosystèmes estuariens.



Etapes du projet

Etape 1

Synthèse des travaux théoriques et expérimentaux réalisés sur les zones intertidales (focus sur l'estuaire de Seine)

Etape 2

Développement du modèle de production primaire microphytobenthique en milieu estuarien

Paramétrisation du modèle:

- Calibration en laboratoire
- Validation *in situ* à basse fréquence (saison) et haute fréquence (heure/jour)

Etape 3

Mise en place d'un modèle 1DV de fonctionnement des vasières

Couplage:

- Bioturbation
- Dynamique biogéochimique et sédimentaire
- Production primaire microphytobenthique



Etape 1: synthèse

Synthèse des travaux théoriques et expérimentaux réalisés sur les zones intertidales (focus sur l'estuaire de Seine)

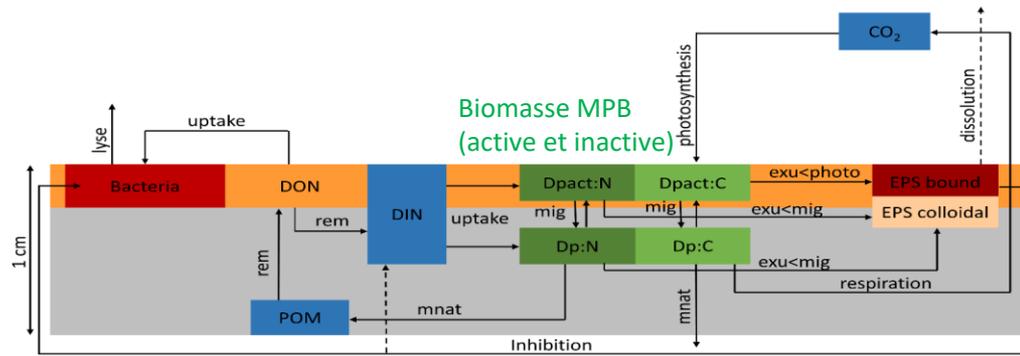
⇒ **Identifier les verrous et les outils disponibles pour modéliser la production primaire microphytobenthique** en lien avec les processus biogéochimiques à l'interface eau/sédiment et dans le sédiment

- **2 ateliers d'une semaine durant les premiers mois du projet:**
 - Point sur les anciens travaux de modélisation et d'analyse des processus en Seine
 - Choix des paramètres du modèle
 - Stratégie d'échantillonnage
- ✓ Restitution lors d'un séminaire de synthèse + article de revue



Etape 2: développement du modèle

A. Développement des algorithmes relatifs au couplage production primaire microphytobenthique, processus biogéochimiques et sédimentaires



- Intégration du modèle de production primaire microphytobenthique/biogéochimique (Guizien et al., 2011) dans un modèle hydrosédimentaire (Mars 1DV)
- Prise en compte de différents processus:
 - apport de nutriments
 - diagénèse
 - bioturbation
 - rôle de la conductivité thermique
 - incorporation des flux érosifs

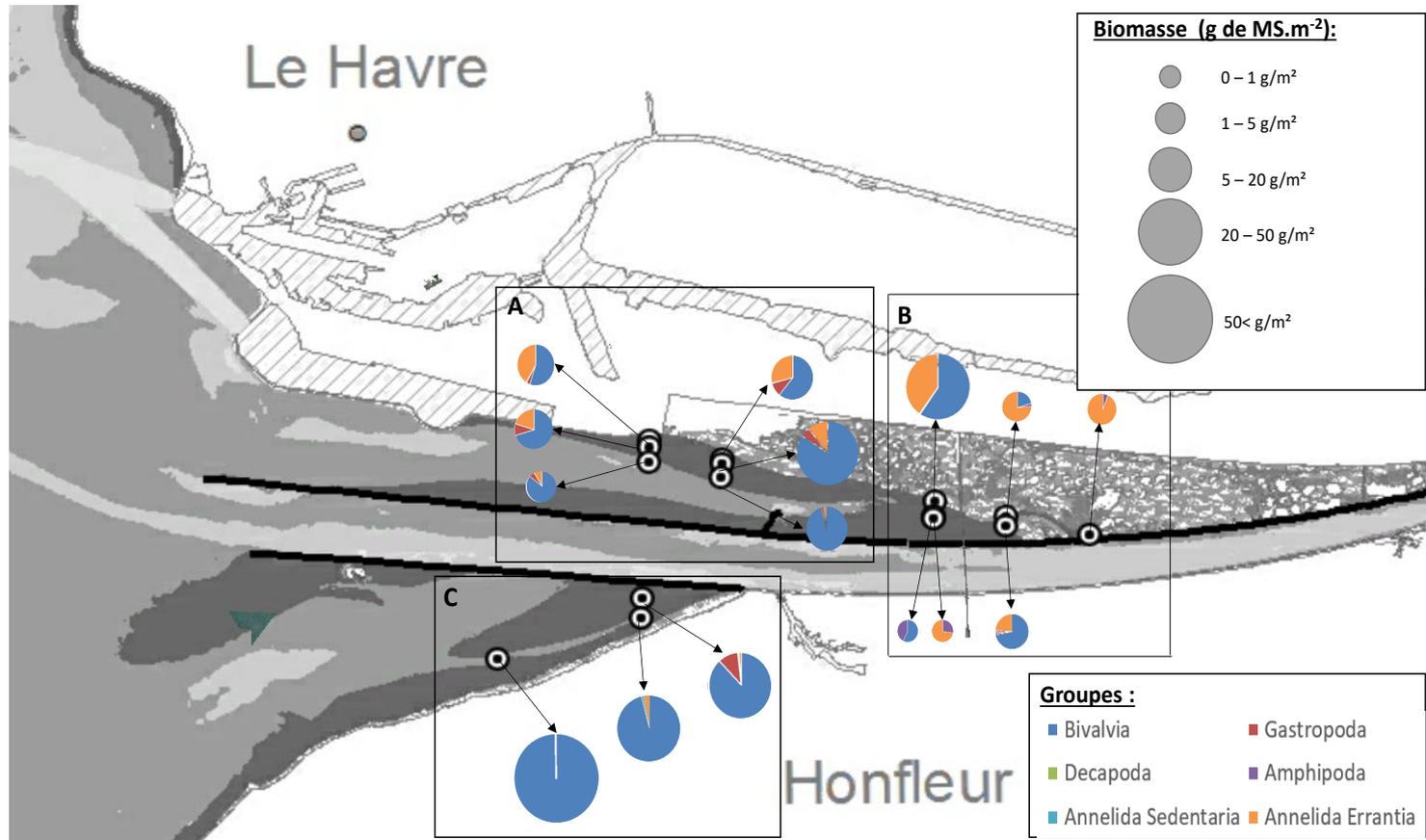
Etape 2: développement du modèle

B. Acquisition des données nécessaires à la paramétrisation du modèle

- **Calibration du modèle en laboratoire**
 - Test de **conduction thermique** en mésocosme sur des sédiments sableux à vaseux
 - Etude des **processus de bioturbation/biodiffusion** en interaction avec le **transport sédimentaire** (mesures de topographie, bioturbation, production primaire, concentrations de nutriments sur sédiment [sablo-]vaseux) avec 2 espèces de macrofaune + méiofaune
- **Validation du modèle *in situ***
 - Campagnes **d'échantillonnage basse fréquence** (4 en 2018) : étude de l'effet saisonnier
 - Expériences **semi-contrôlées** (ensemencement *in situ* de faune benthique)
 - 2 campagnes **d'échantillonnage haute fréquence** (hiver/été) pendant 3 jours consécutifs
- ✓ **Mesures communes:**
 - Dynamique morpho-sédimentaire et biogéochimique
 - Variabilité thermique/luminosité
 - Dynamique des nutriments et de la matière organique
 - Communautés microbiennes, macrofaune, méiofaune benthique, production primaire



Site d'étude



- **Vasière Nord**, sur la radiale à proximité du pont de Normandie
- Points envisagés: vasière supérieure (sédiment vaseux) et inférieure (séd. vaseux/sablo-vaseux)
 - Mutualisation des prélèvements avec autres projets SA6 (CAPES, SENTINELLES...)

Etape 3: mise en place du modèle

- Ateliers en vue de la mise en place du modèle
 - 2 **ateliers** d'une semaine pour réorienter/valider le modèle en fonction des campagnes terrain
- Simulation 1DV et comparaison d'écosystèmes estuariens
 - Planter modèle 1DV couplant **bioturbation, dynamique biogéochimique et sédimentaire, et production primaire microphytobenthique** (processus au sein du sédiment et à l'interface eau/sédiment)
 - Comparaison **vasières de la Seine** avec **autres écosystèmes estuariens** (Marennes-Oléron)
- Implémentation du modèle 1DV et spatialisation en Seine
 - Développement d'un **modèle 1DV générique**
 - Exploitation des données déjà disponibles pour **transfert d'échelle et spatialisation des processus** (e.g. projet BARBES pour cartographie à haute résolution spatiale des habitats sédimentaires, MO, microphytobenthos; MOSAIC pour processus biogéochimiques...)



Merci pour votre attention!