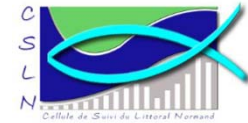




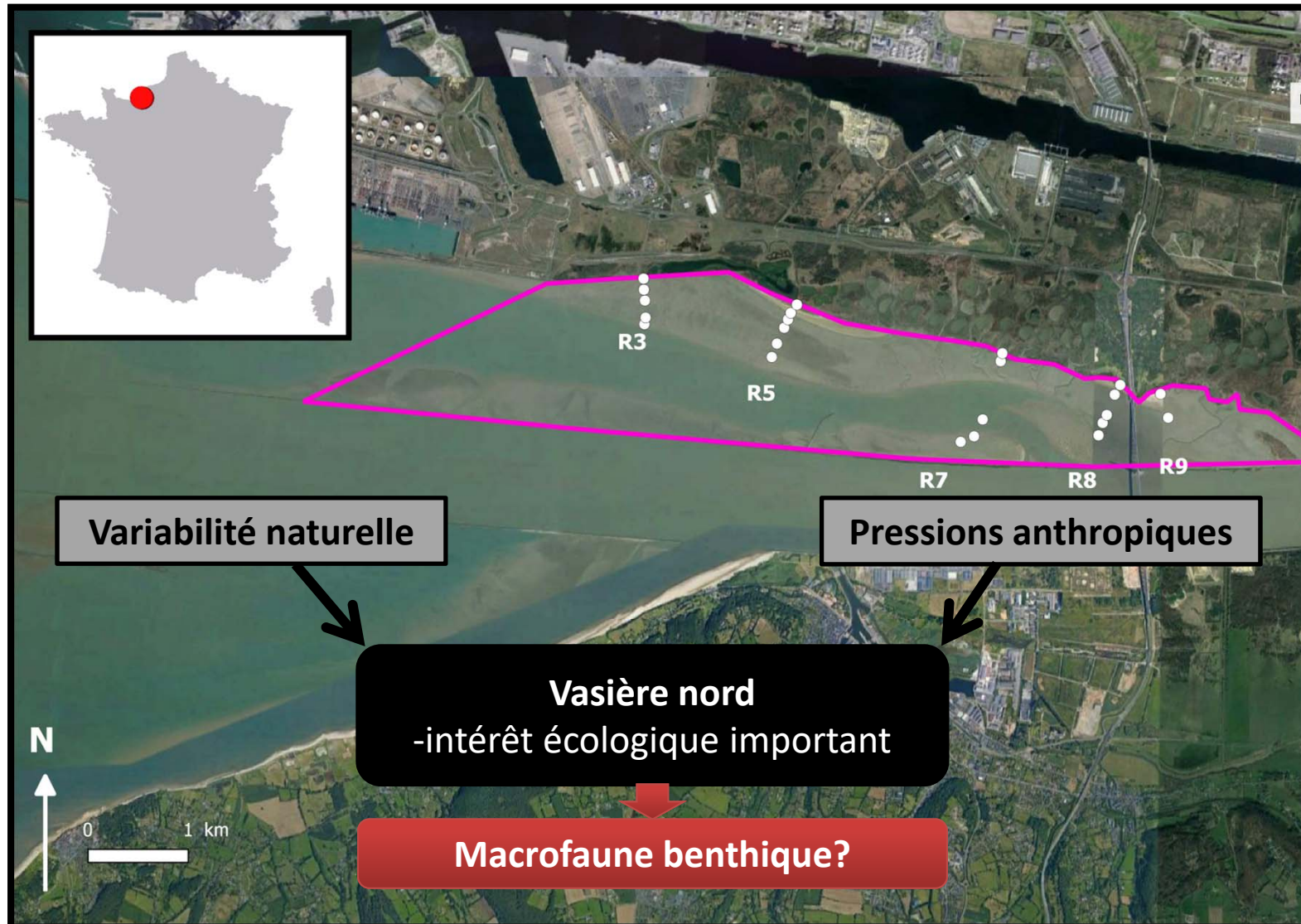
mms  
mer molécules santé



# Variabilité spatio-temporelle de la macrofaune benthique de la vasière nord de l'estuaire de Seine et modélisation des habitats fonctionnels : Discussion sur les évolutions à long terme des habitats benthiques intertidaux

Maiwen Le Coz, Sofiène Tlili, Chloé Dancie, Gaël Dur, Jean Philippe Lemoine, Jérôme Morelle, Francis Orvain, Catherine Mouneyrac, Sami Souissi

**SENTINELLES - Fonctionnement des écosystèmes de l'embouchure de l'estuaire de la Seine à travers une étude interdisciplinaire ciblant le zooplancton et le macro-**



## Objectifs:

---

- construction d'une **base de données pluriannuelle** : données de suivi de la **macrofaune benthique** et **paramètres environnementaux** de la **vasière nord**.
  - Analyse de cette base de données: caractérisation de la **variabilité spatio-temporelle des assemblages** de macrofaune et paramètres environnementaux structurants.
- **Modélisation des habitats** d'espèces clés (*Hediste diversicolor* et *Scrobicularia plana*): méthodologie de modélisation statistique des habitats du projet ZOOGLOBAL (Seine-Aval 5) appliquée sur les copépodes.



## base de données pluriannuelle:

### Suivi annuel de la CSLN

- **19 à 28 stations** échantillonnées chaque année (septembre-octobre) sur 17 ans : **2000-2016**
- Données **d'abondance – biomasse** de 80 taxa
- Données **granulométriques**



#### Autres suivis:

- PNETOX II
- PRNPE
- Barbès (SA5)
- ECOTONES (SA5)

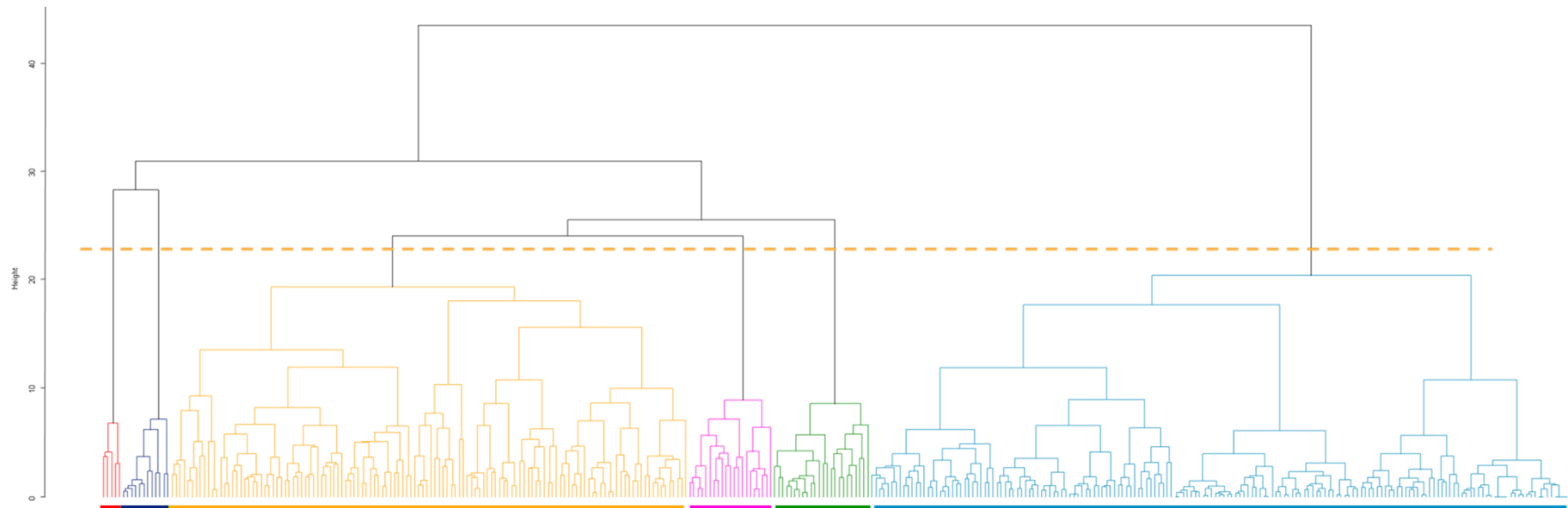
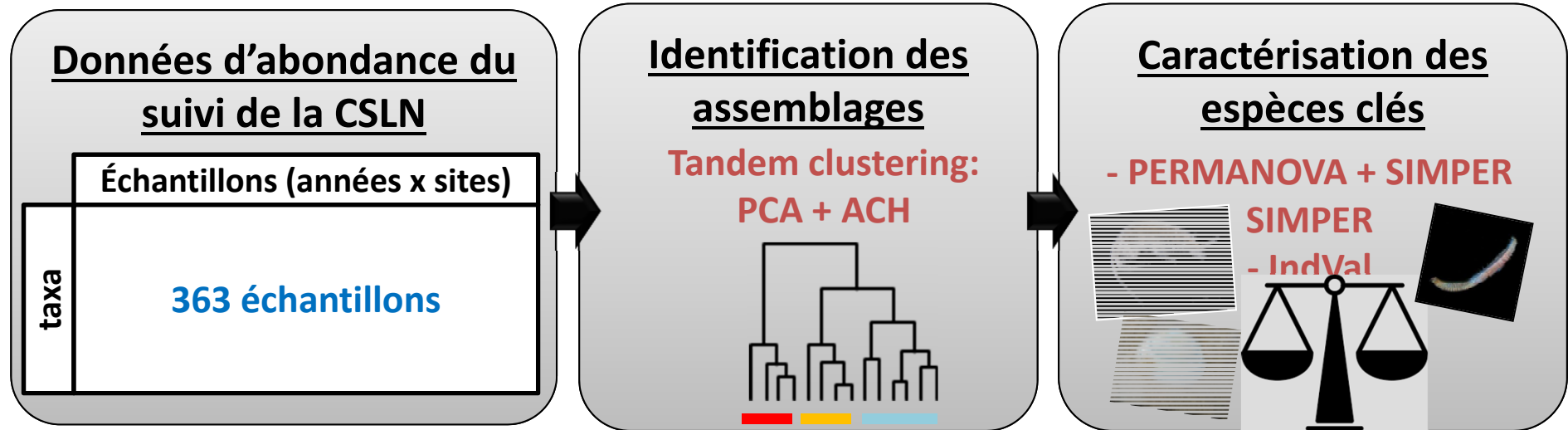


#### Banques de données:

- Observatoire du GIPSA : <https://indicateurs.seine-aval.fr/>
- Banque hydro: <http://www.hydro.eaufrance.fr/>
- Naiades : <http://www.naiades.eaufrance.fr/>
- Données marégraphiques REFMAR: <https://data.shom.fr>

# Analyse de la variabilité spatio temporelle des assemblages:

- Méthode inspirée de la méthode de cartographie de [Souissi et al. \(2001\)](#)

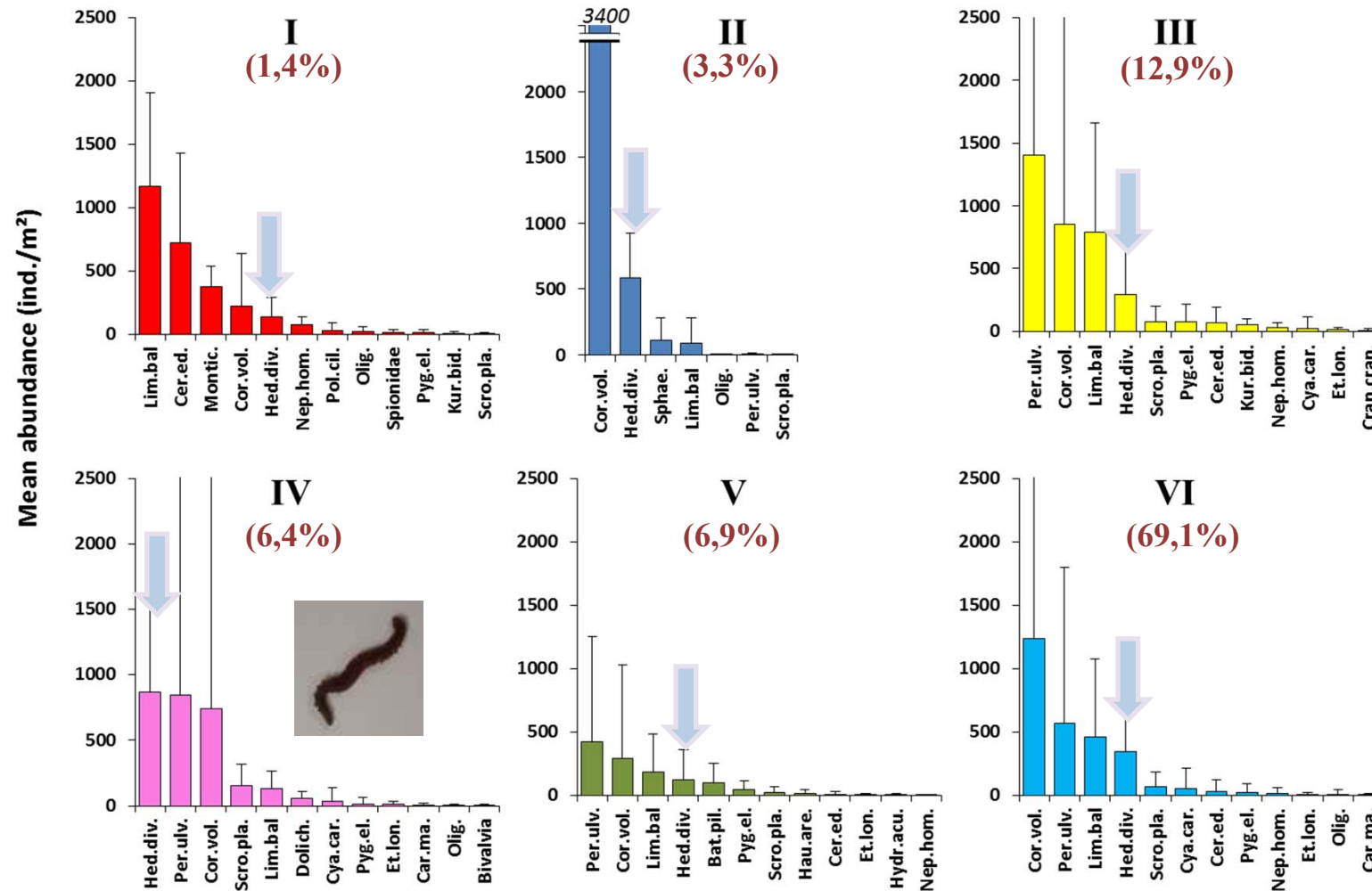


Le Coz et al. (en prep.)

= 6 assemblages

# Analyse de la variabilité spatio temporelle des assemblages:

- 6 principaux assemblages identifiés (2000-2016, sur l'ensemble de la zone)



-> assemblages significativement différents en termes de composition taxonomique

# Analyse de la variabilité spatio temporelle des assemblages:

- 6 principaux assemblages identifiés (2000-2016, sur l'ensemble de la zone)

-> principale espèces différenciant les assemblages par leurs abondances relatives (analyse SIMPER):

*Hediste diversicolor*



*Cerastoderma edule*



(3,3%)

*Peringia ulvae*



(12,9%)

*Monticellina sp*



*Corophium volutator*



*Limecola balthica*



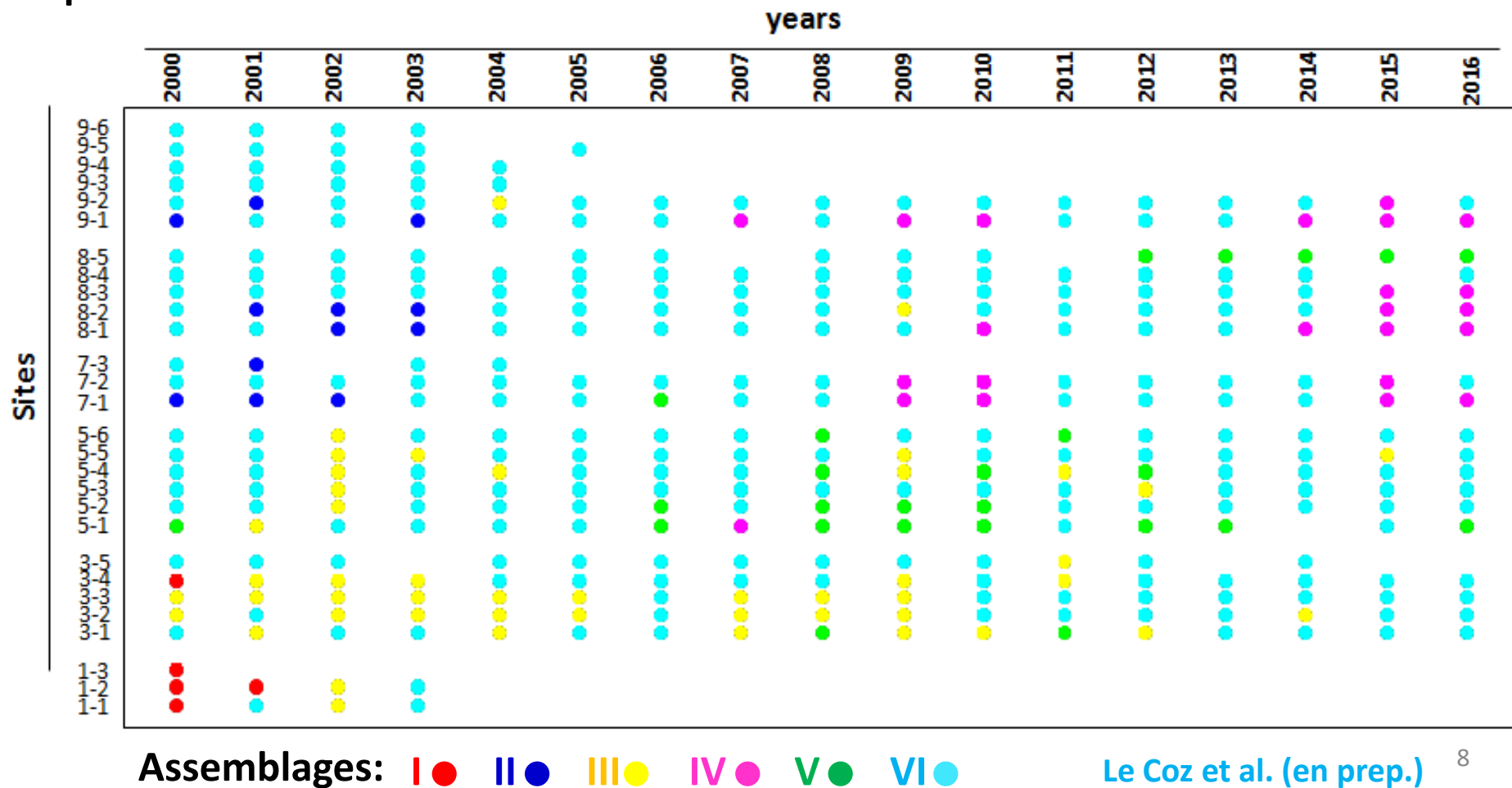
(69,1%)

-> assemblages significativement différents en termes de composition taxonomique

# Analyse de la variabilité spatio temporelle des assemblages:

Probabilités conditionnelles de chaque échantillon (site / année) d'appartenir à chacun des 6 assemblages

Pour chaque échantillon , quel assemblage présente la probabilité maximale d'être représenté?

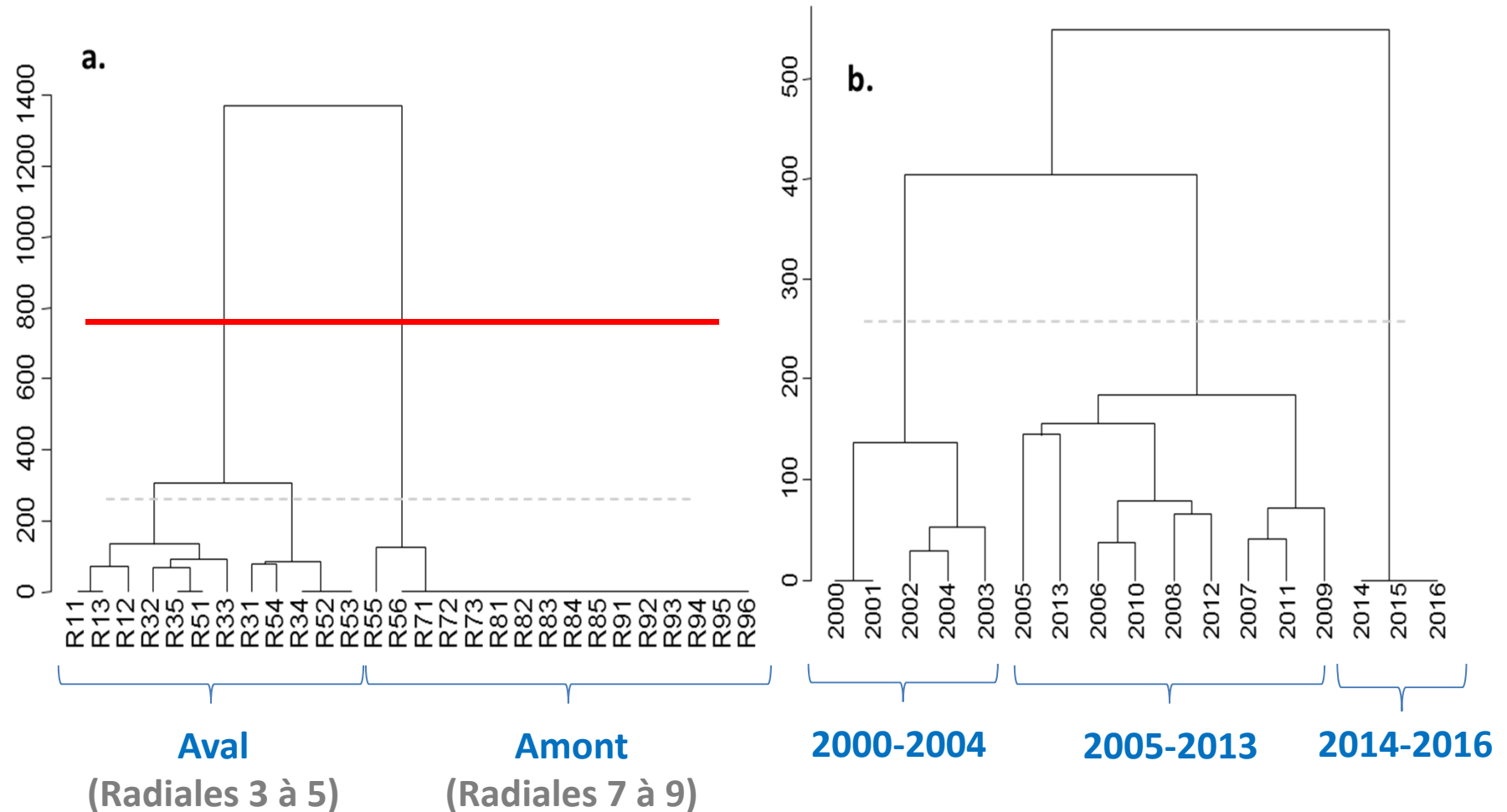




# Analyse de la variabilité spatio temporelle des assemblages:

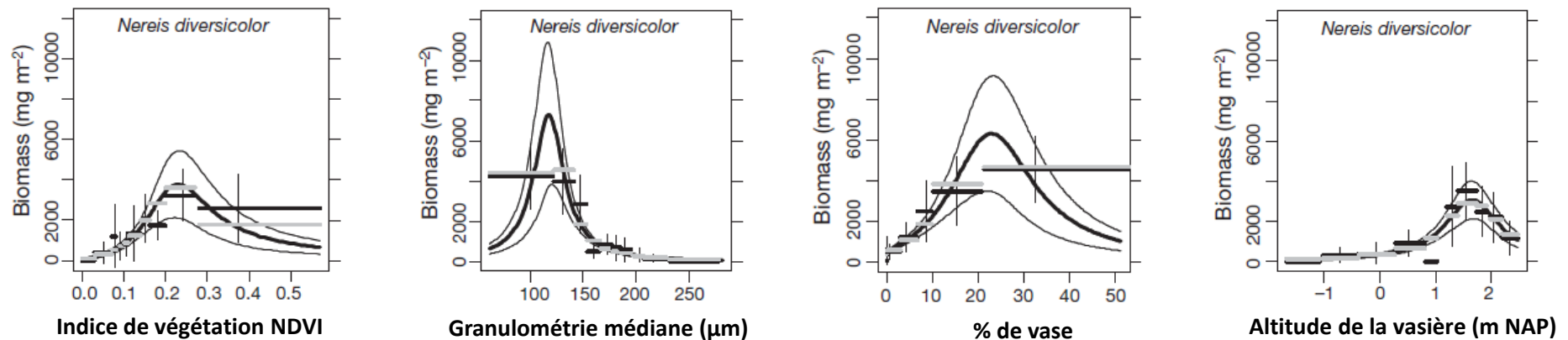
Décomposition variabilité spatiale (a) VS variabilité temporelle (b).

-inspiré de la méthode de régionalisation de [Souissi et al. \(2000\)](#)



# Modélisation des habitats fonctionnels:

- Quelles sont les **variables prédictives** de la distribution de la macrofaune?
- **Van der Wal et al. (2008):**
  - données macrozoobenthos
  - Données environnementales: granulométrie, NDVI (télédétection), altimétrie laser
  - Régressions GLM



- **Dur & Souissi (2018)**

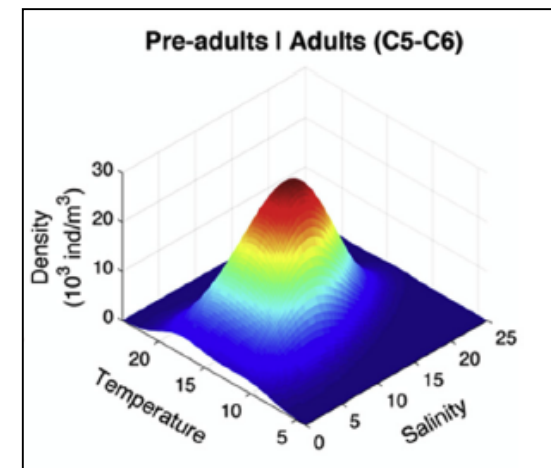


Ontogenetic optimal temperature and salinity envelopes of the copepod *Eurytemora affinis* in the Seine estuary (France)

Gaël Dur <sup>a,b,\*</sup>, Sami Souissi <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Creative Science Unit (Geosciences), Faculty of Science, Shizuoka University, 836 Ohya, Suruga-ku, Shizuoka 422-8529, Japan

<sup>b</sup> Univ. Lille, CNRS, Univ. Littoral Côte d'Opale, UMR8187, LOG, Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences, F62930, Wimereux, France



# Modélisation des habitats fonctionnels:

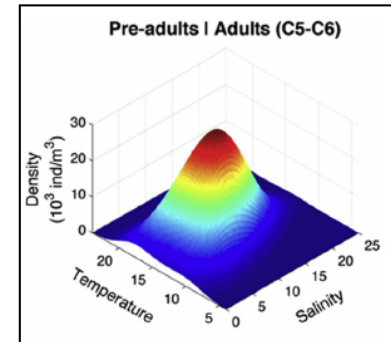
- Quelles sont les **variables prédictives** de la distribution de la macrofaune?
- **Van der Wal et al. (2008)**
- **Dur & Souissi (2018)**



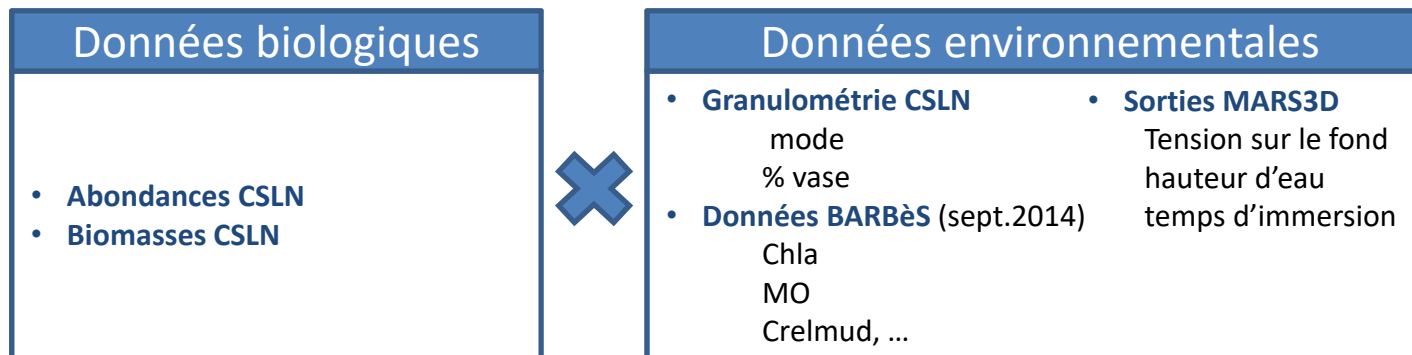
Ontogenetic optimal temperature and salinity envelopes of the copepod *Eurytemora affinis* in the Seine estuary (France)

Gaël Dur <sup>a,b,\*</sup>, Sami Souissi <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Creative Science Unit (Geosciences), Faculty of Science, Shizuoka University, 836 Ohya, Suruga-ku, Shizuoka 422-8529, Japan  
<sup>b</sup> Univ. Lille, CNRS, Univ. Littoral Côte d'Opale, UMR8187, LOG, Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences, F62930, Wimereux, France



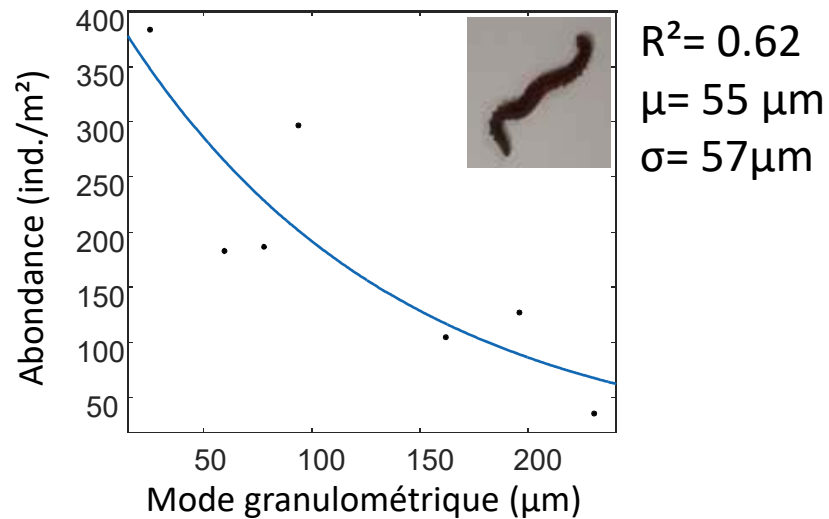
- **Méthodologie de paramétrisation** développée dans le projet ZOOGLOBAL (SA5) pour les copépodes
- **Sélection de descripteurs intertidaux**
- L'utilisation de la base de données pluriannuelle nécessite ici **le croisement** de **données biologiques** et de **données environnementales** -> concordance dates / sites:



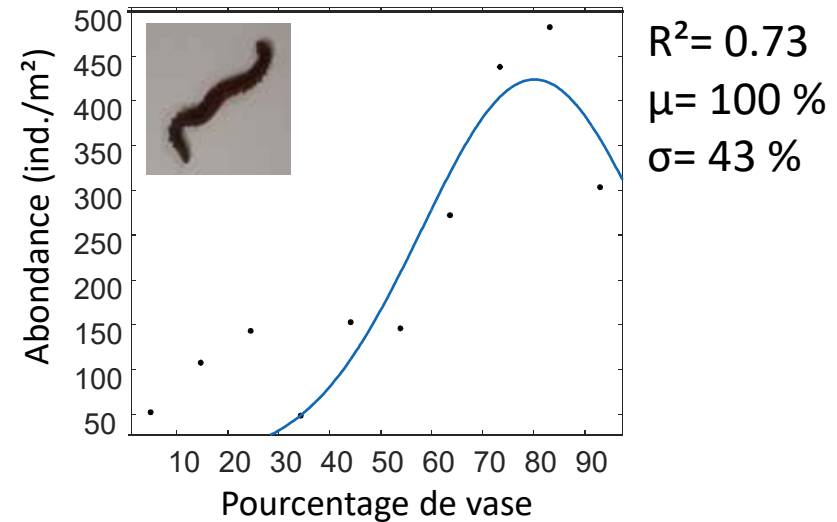
# Modélisation des habitats fonctionnels:

## Variables granulométriques : source CSLN

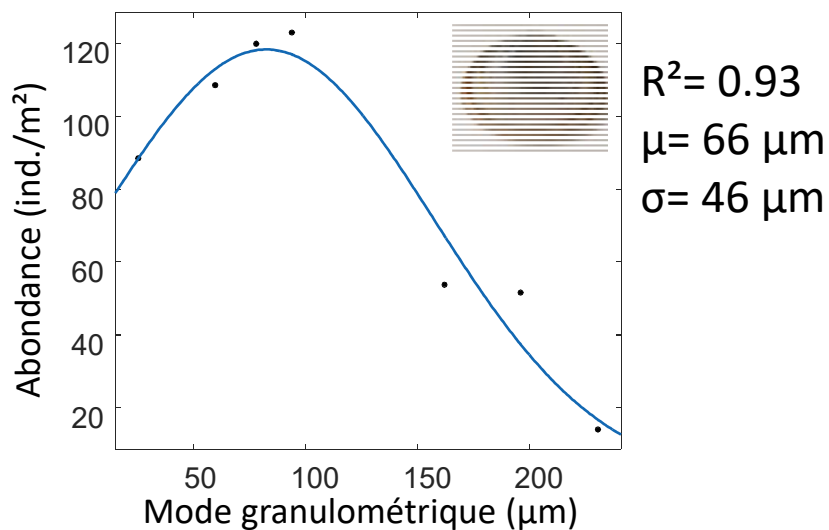
### *Hediste* abundance VS mode granulo



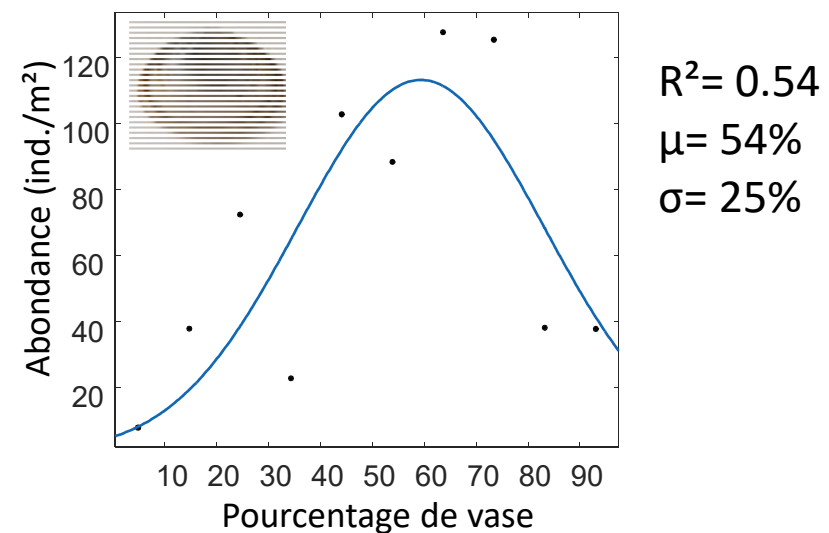
### *Hediste* abundance VS % vase



### *Scrobicularia* abundance VS mode granulo



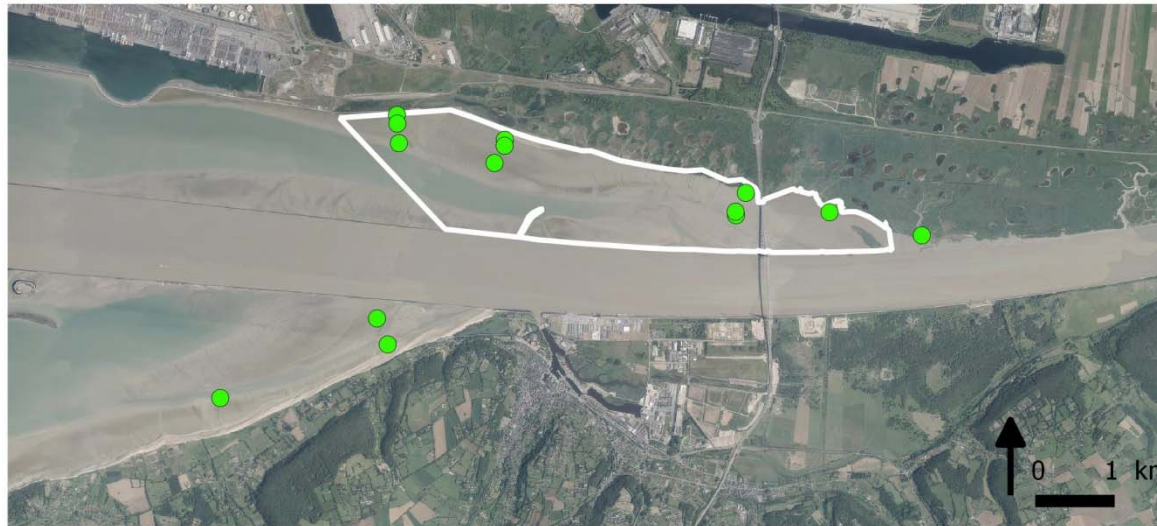
### *Scrobicularia* abundance VS % vase



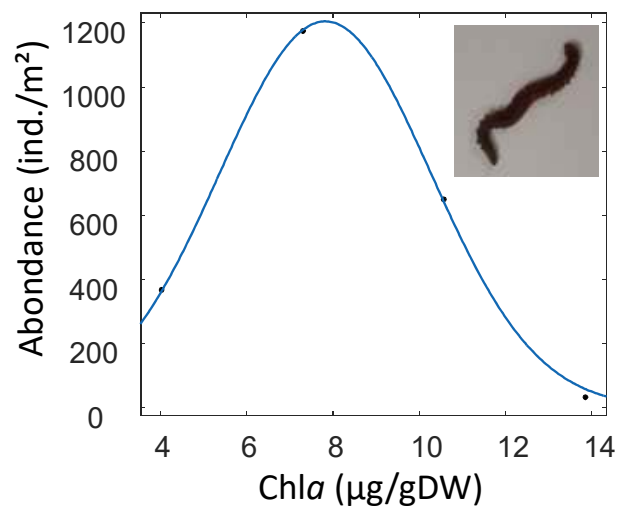


# Modélisation des habitats fonctionnels:

## Variables MPB: source Barbès



### *Hediste* abundance VS Chla ( $\mu\text{g/gDW}$ )



$R^2 = 0.99$   
 $\mu = 6.2 \mu\text{g/gDW}$   
 $\sigma = 2.2 \mu\text{g/gDW}$

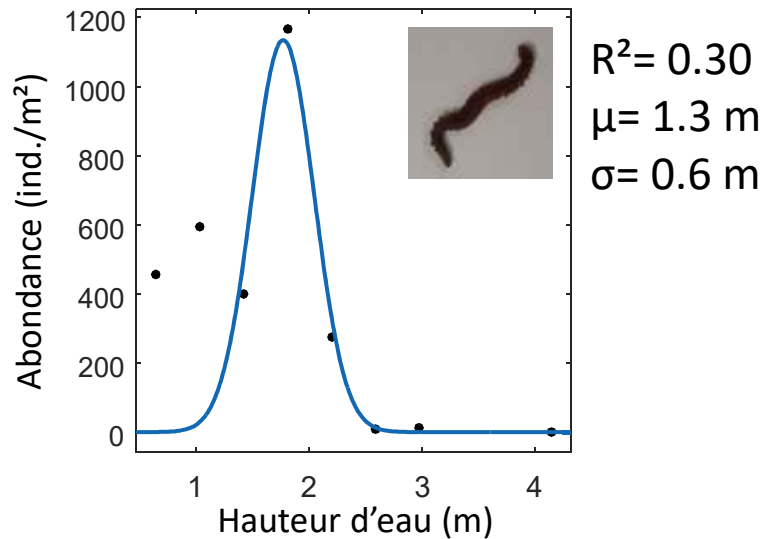
Données biologiques / environnementales  
disponibles pour une seule campagne  
(septembre 2014)

→ à vérifier avec plus de données  
→ Mieux comprendre les processus de la  
production du microphytobenthos

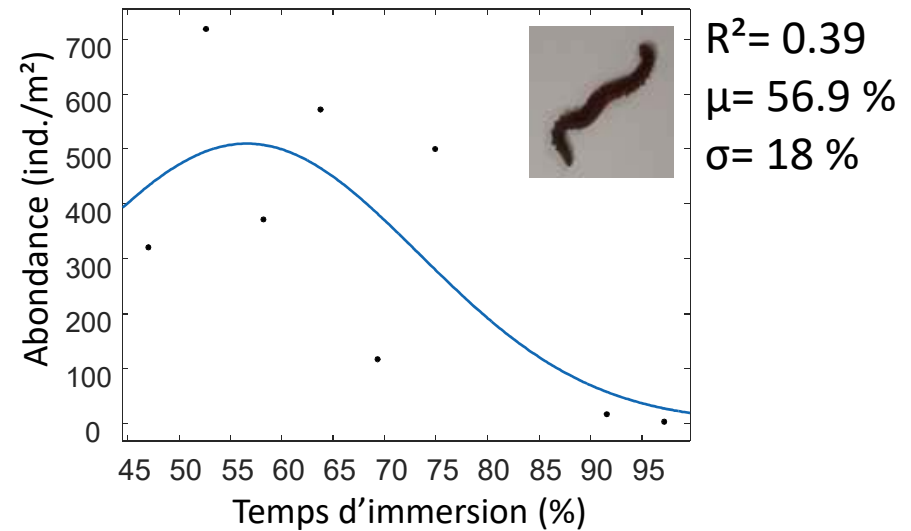
# Modélisation des habitats fonctionnels:

## Utilisation de sorties MARS-3D: données 2010 et 2014

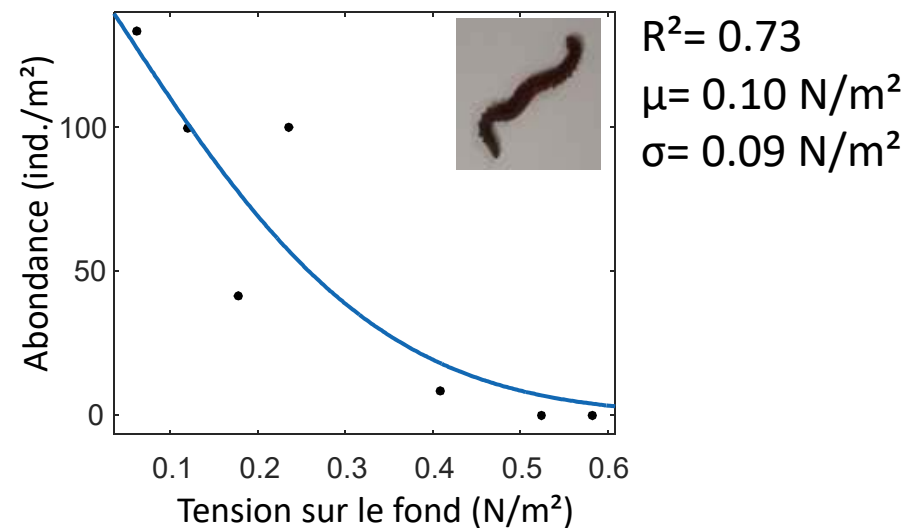
### Hediste abundance VS hauteur d'eau



### Hediste abundance VS % du temps d'immersion

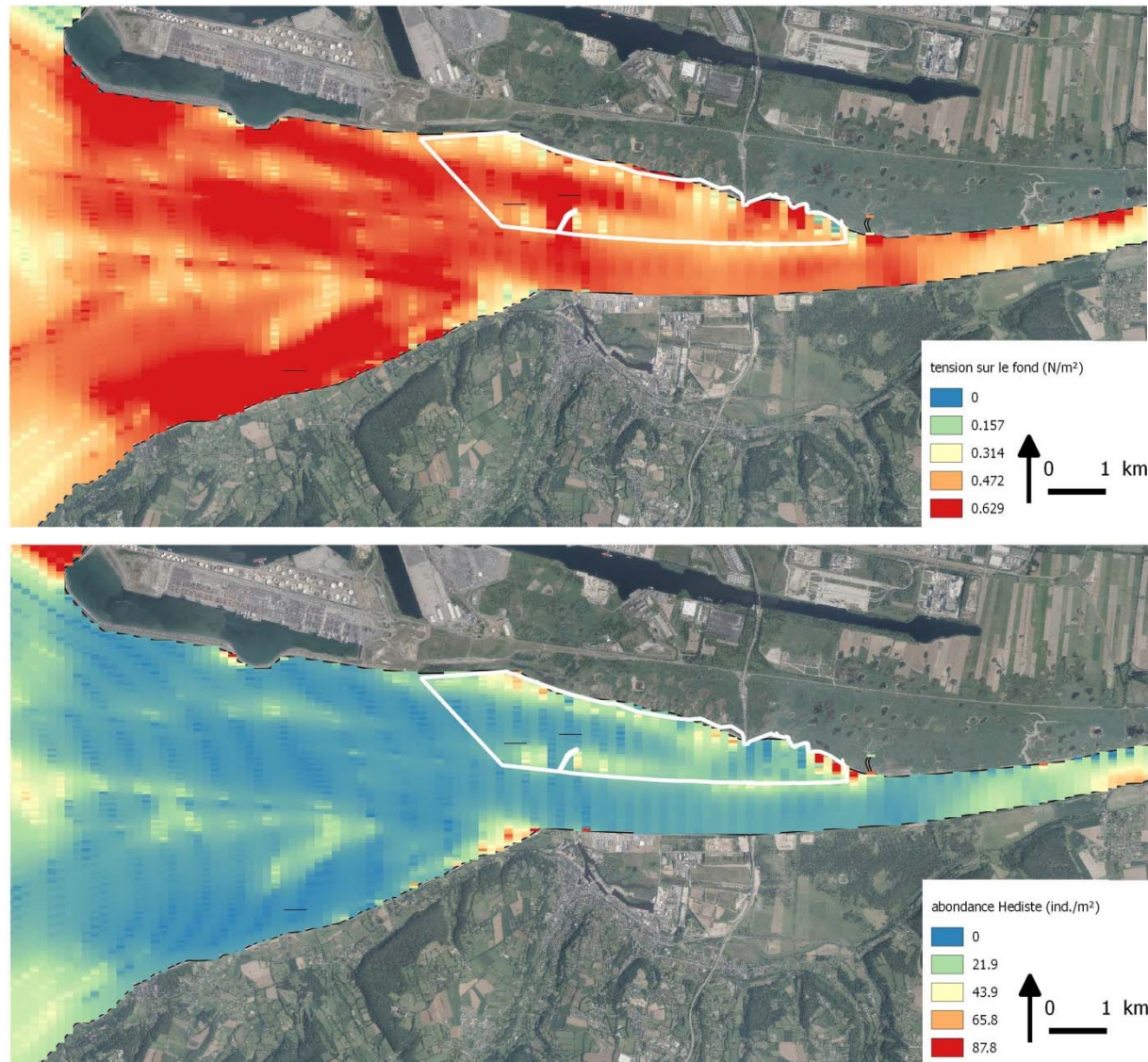


### Hediste abundance VS tension sur le fond



# Modélisation des habitats fonctionnels:

Exemple: cartographie du **cisaillement** (b) et de l'habitat fonctionnel de *Hediste diversicolor* (a) en fonction de ce cisaillement (donnée ponctuelle du 01/01/2010)



## Conclusion - perspectives

### 6 principaux assemblages identifiées Sur la vasière Nord entre 2000 et 2016

Variabilité **spatiale** et **temporelle**

Amont / Aval

3 périodes

différences d'abondance  
de **6 espèces clés**

### Habitat fonctionnel

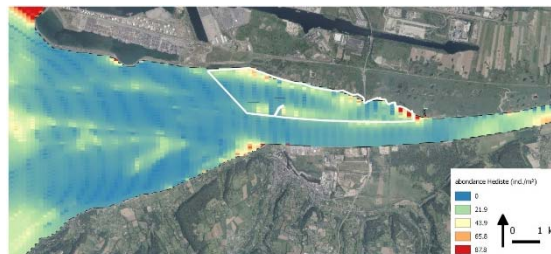


- Réponse a une combinaison de variables environnementales
- Différences d'habitats entre espèces -> et entre systèmes?
- Construction d'un outil prédictif -> **Paramétrisation**

Autres systèmes

Autres périodes

Scénarios



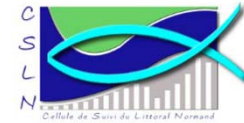




mms  
mer molécules santé



UNIVERSITÉ  
CAEN  
NORMANDIE



# Merci pour votre attention

Merci à tous ceux qui ont contribué aux études  
antérieures, suivis à long-terme et tous les financeurs  
et partenaires

