

**Clara Valero**  
2022-2025

**CSI n°1**

## **RETROSED**

# **Etude RETROspective des socio-écosystèmes côtiers à partir des SEDdiments estuariens :**

**trajectoires passées en Rade de Brest  
sur les deux derniers siècles**

**Directrice de Thèse : Aurélie PENAUD**

**Co-Encadrantes : Jill SUTTON & Muriel VIDAL**



COLLEGE SCIENCES  
DOCTORAL DE LA MER  
BRETAGNE ET DU LITTORAL



INSTITUT  
UNIVERSITAIRE  
EUROPÉEN  
DE LA MER



**UBO**  
Université de Bretagne Occidentale

  
**geo-ocean**  
CNRS | Ifremer | UBO | UMS



**Mon sujet de thèse**



**Contextualisation  
du sujet**



**Bilan & perspective**



**Contextualisation  
du sujet**

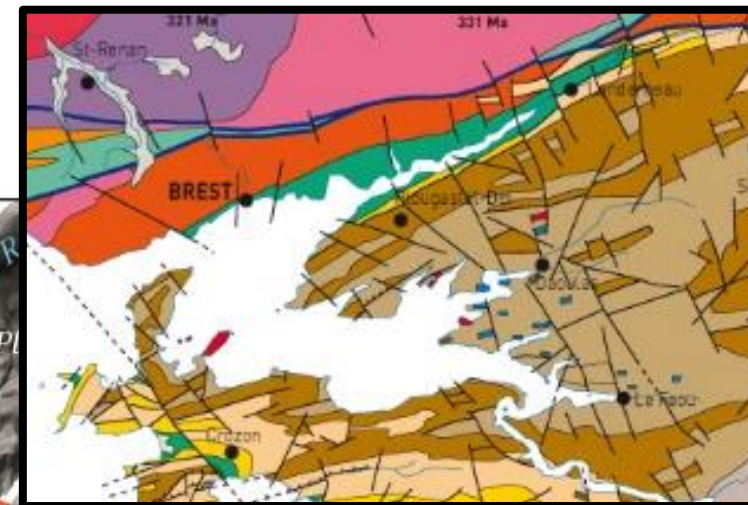
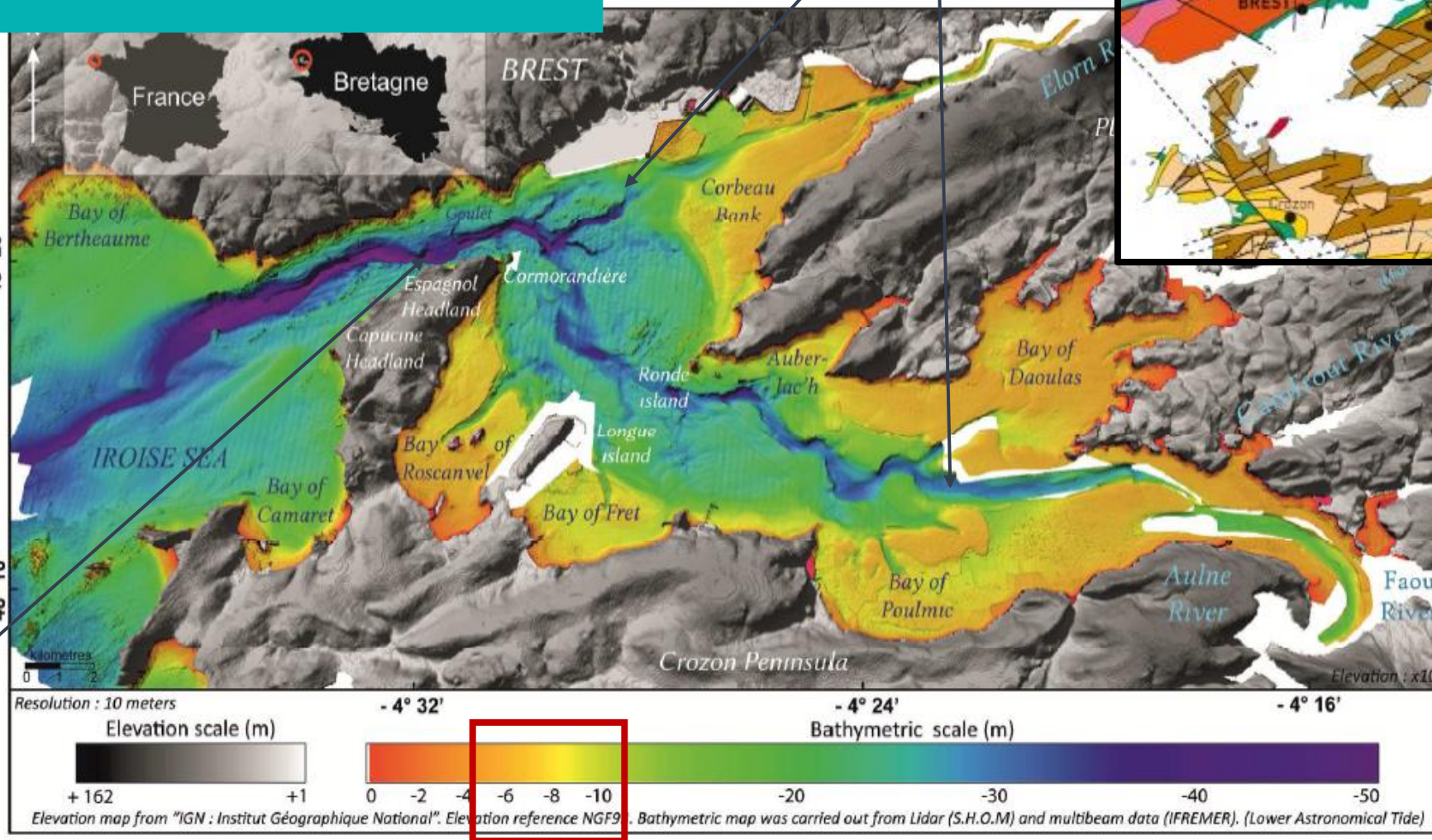


## La Rade de Brest

Une morphologie héritée de l'histoire géologique et de la remontée du niveau marin

### Paléo-vallées

12 à 30 m de profondeur



Carte géologique de la rade de Brest (BRGM)

Le Goulet  
57 m de profondeur

Carte bathymétrique de la rade de Brest (Gregoire, 2016)

Contexte

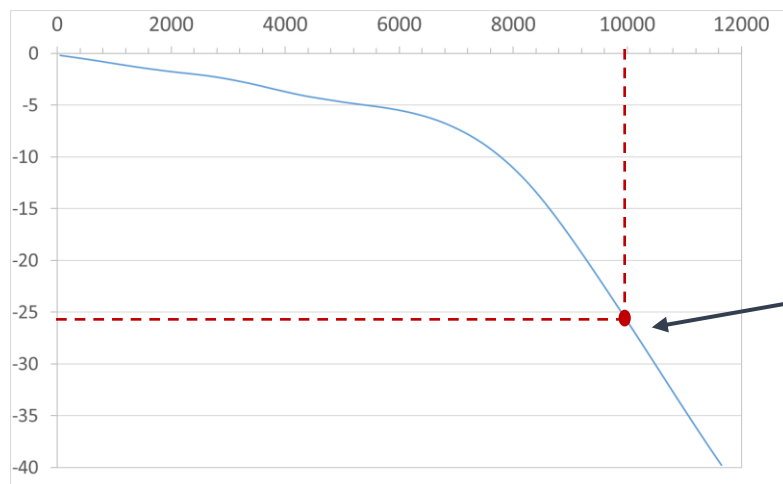
Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022

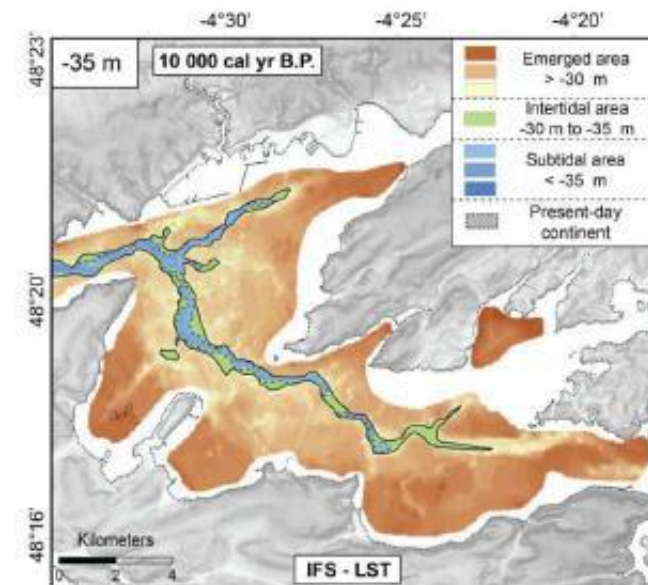


## La Rade de Brest



Remontée du niveau marin Ouest Bretagne  
(Garcia-Artola et al., 2018)

Modèles du remplissage de la rade de Brest  
(Gregoire et al., 2017)



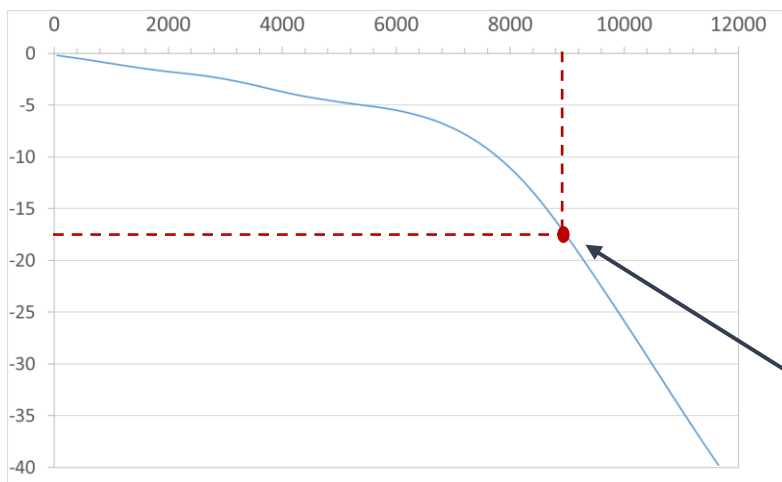
Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

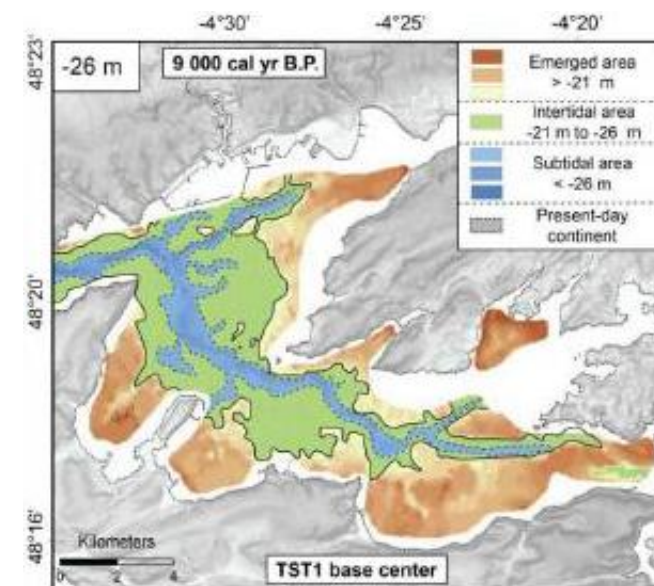
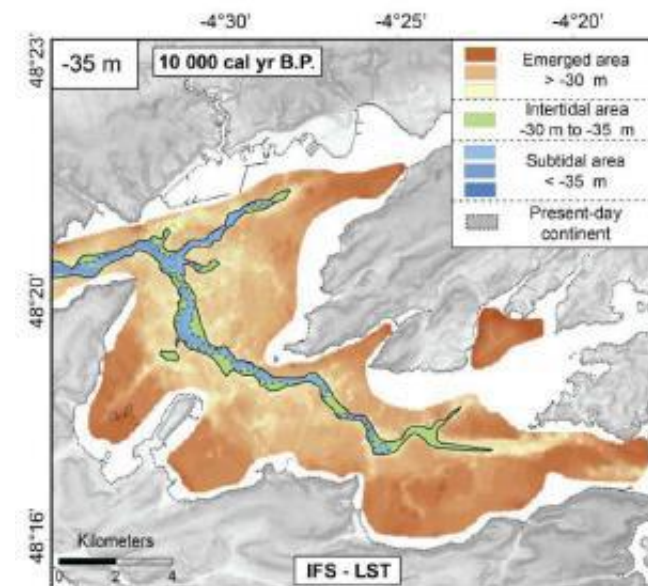
VALERO - 24/05/2022

## La Rade de Brest



Remontée du niveau marin Ouest Bretagne  
(Garcia-Artola et al., 2018)

Modèles du remplissage de la rade de Brest  
(Gregoire et al., 2017)



Contexte

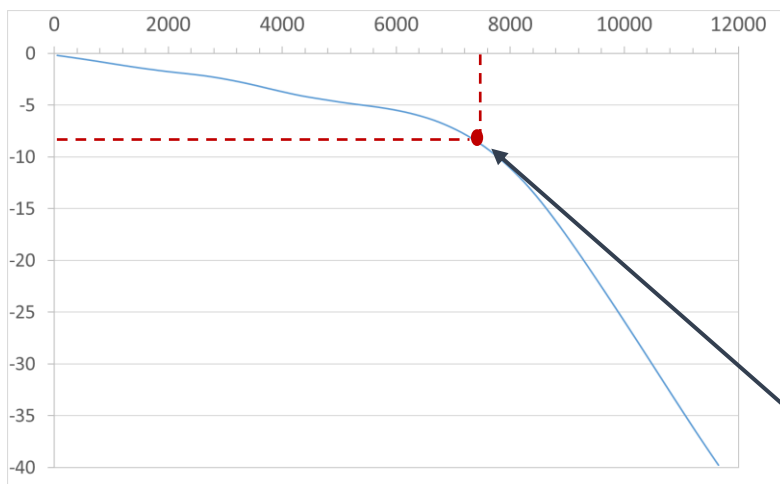
Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022

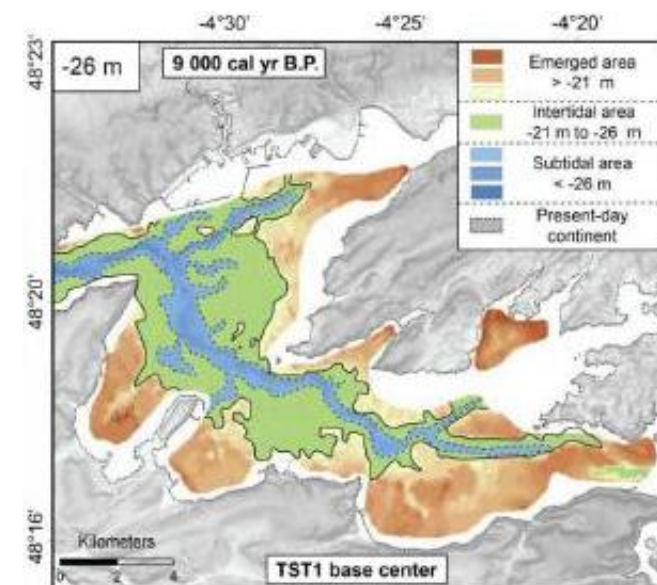
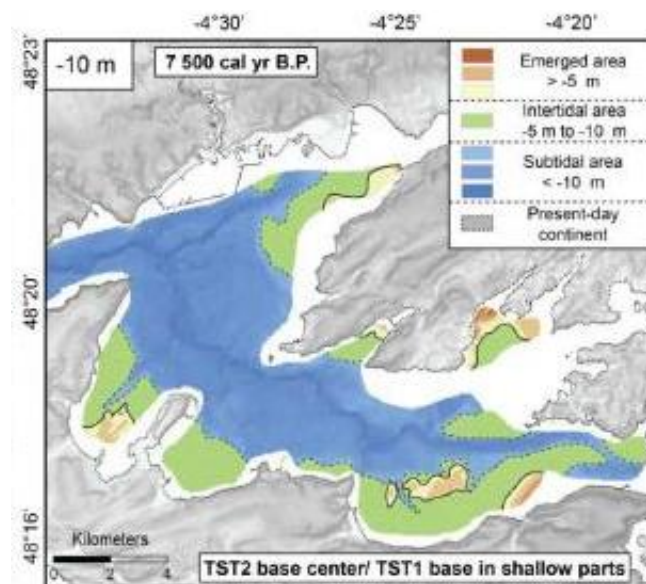
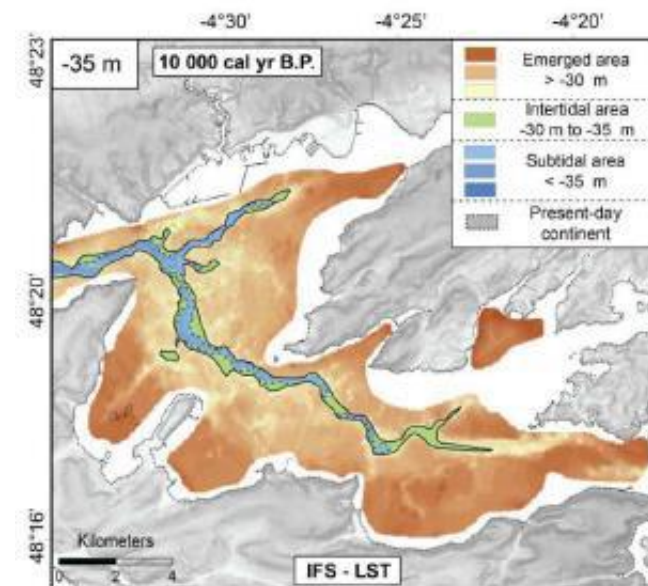


## La Rade de Brest



Remontée du niveau marin Ouest Bretagne  
(Garcia-Artola et al., 2018)

Modèles du remplissage de la rade de Brest  
(Gregoire et al., 2017)



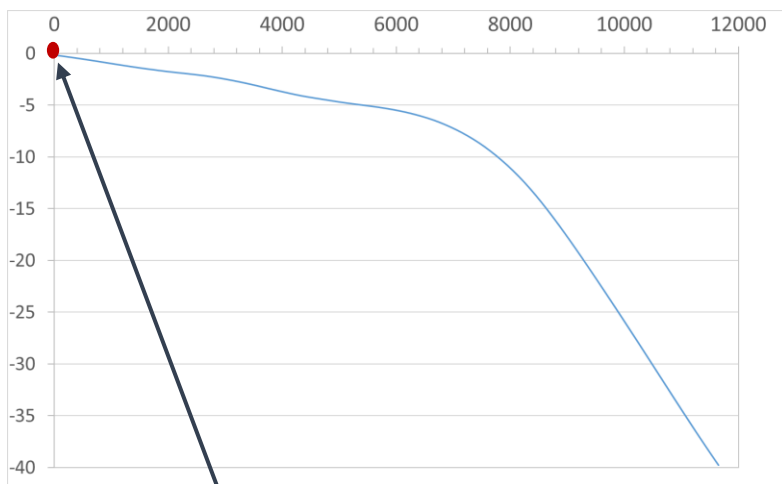
Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

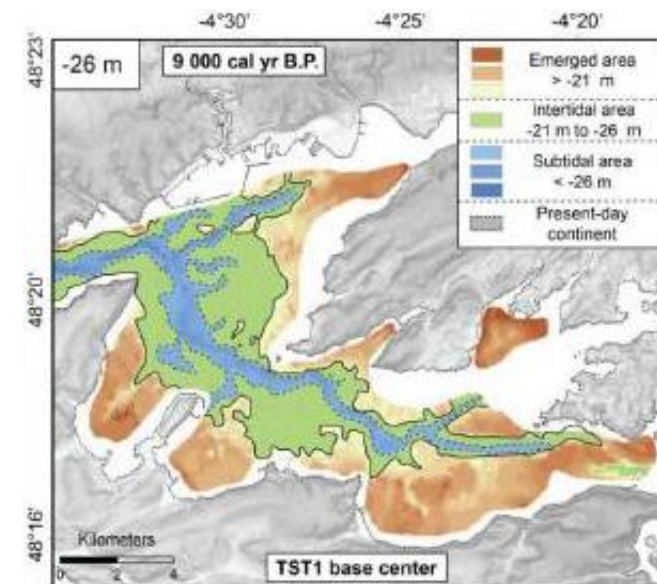
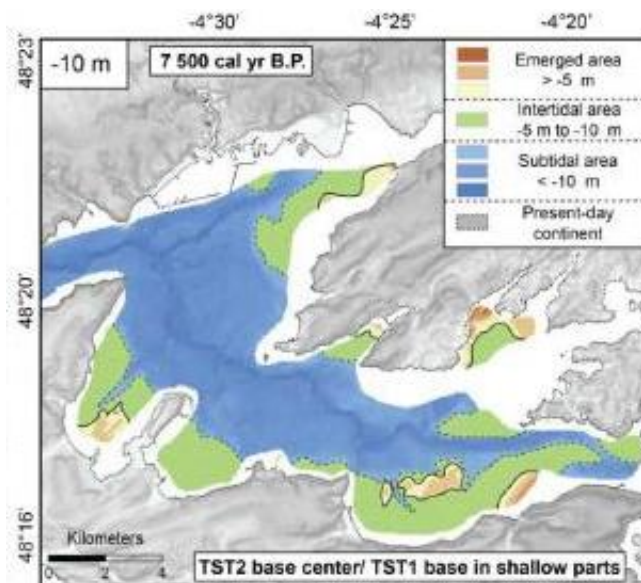
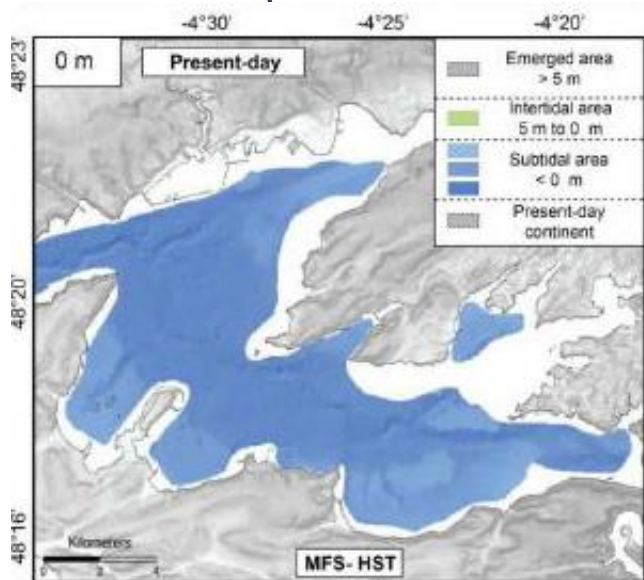
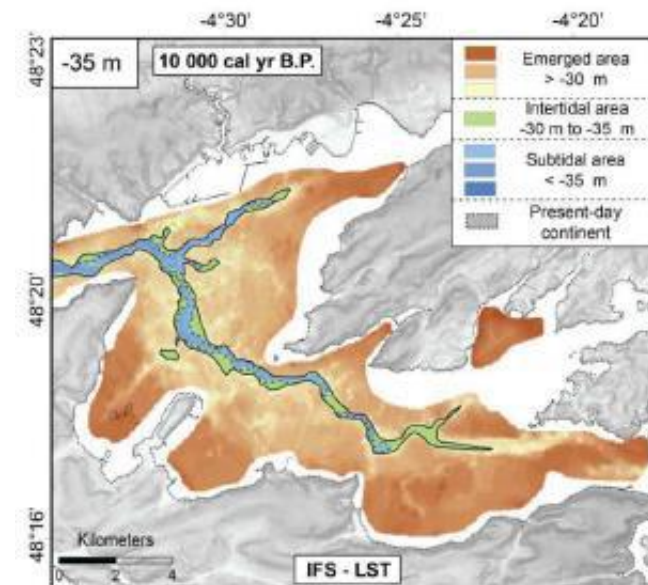
VALERO - 24/05/2022

## La Rade de Brest



Remontée du niveau marin Ouest Bretagne  
(Garcia-Artola et al., 2018)

Modèles du remplissage de la rade de Brest  
(Gregoire et al., 2017)



Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022



## La Rade de Brest

## Des baies envasées peu agitées

Baies envasées  
< 1 nœud (0,5 m/s)

### Goulet

4 nœuds (2m/s)

Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

### SEDIMENTARY MAP LEGEND

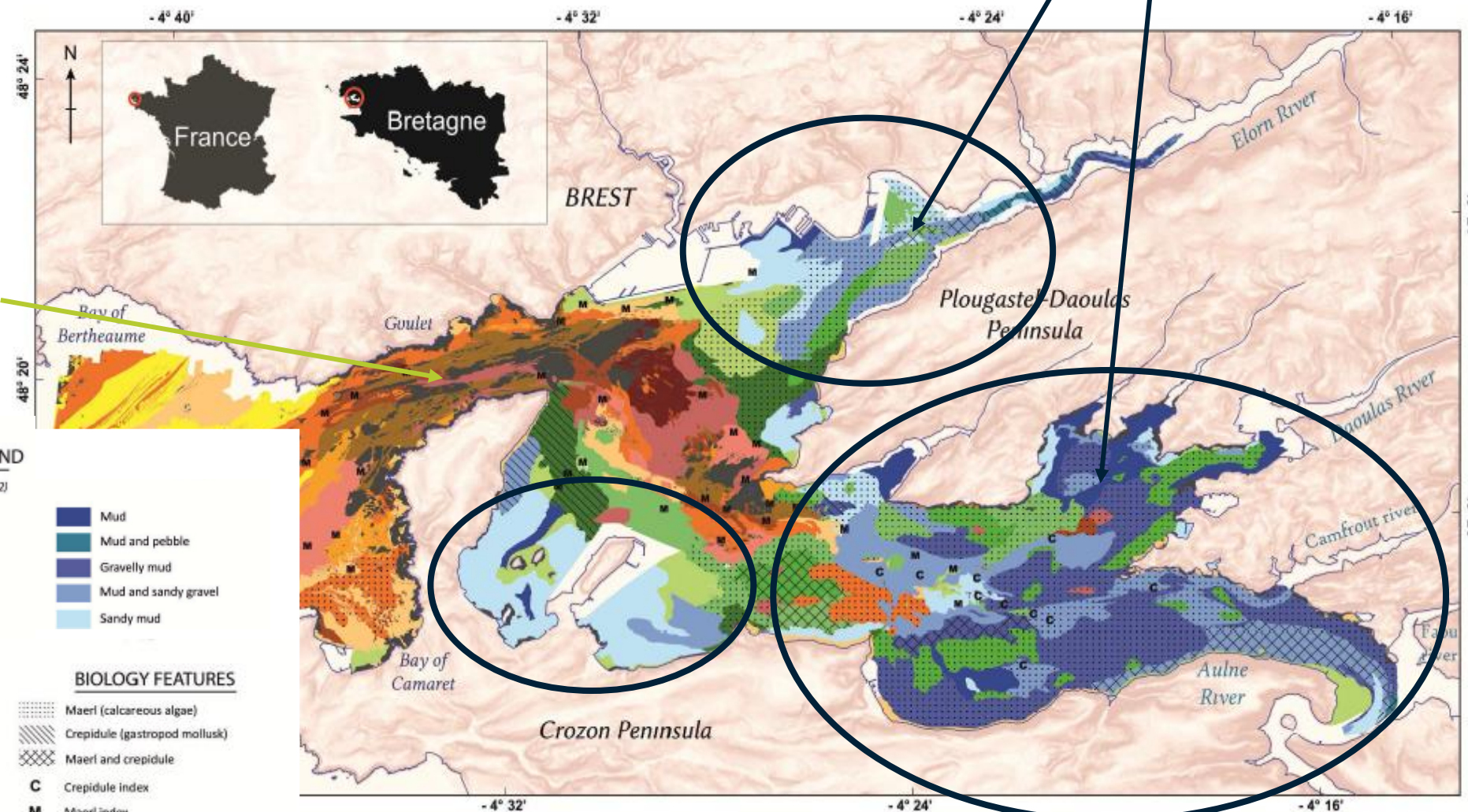
Classification : Manche Code (Larsonneur, 1982)

|  |                         |  |                      |
|--|-------------------------|--|----------------------|
|  | Bedrock                 |  | Mud                  |
|  | Pebble                  |  | Mud and pebble       |
|  | Gravel and pebble       |  | Gravelly mud         |
|  | Sandy gravel and pebble |  | Mud and sandy gravel |
|  | Gravel                  |  | Sandy mud            |
|  | Sandy gravel            |  |                      |
|  | Gravelly coarse sand    |  |                      |
|  | Coarse sand             |  |                      |
|  | Medium sand             |  |                      |
|  | Fine sand               |  |                      |
|  | Muddy sediments         |  |                      |
|  | Muddy gravel            |  |                      |
|  | Gravelly muddy sand     |  |                      |
|  | Muddy sand              |  |                      |

### BIOLOGY FEATURES

|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | Maerl (calcareous algae)      |
|  | Crepidule (gastropod mollusk) |
|  | Maerl and crepidule           |
|  | Crepidule index               |
|  | Maerl index                   |

Projection : Lambert Conformal Conic (Lambert 93).  
Spheroid : GRS 1980



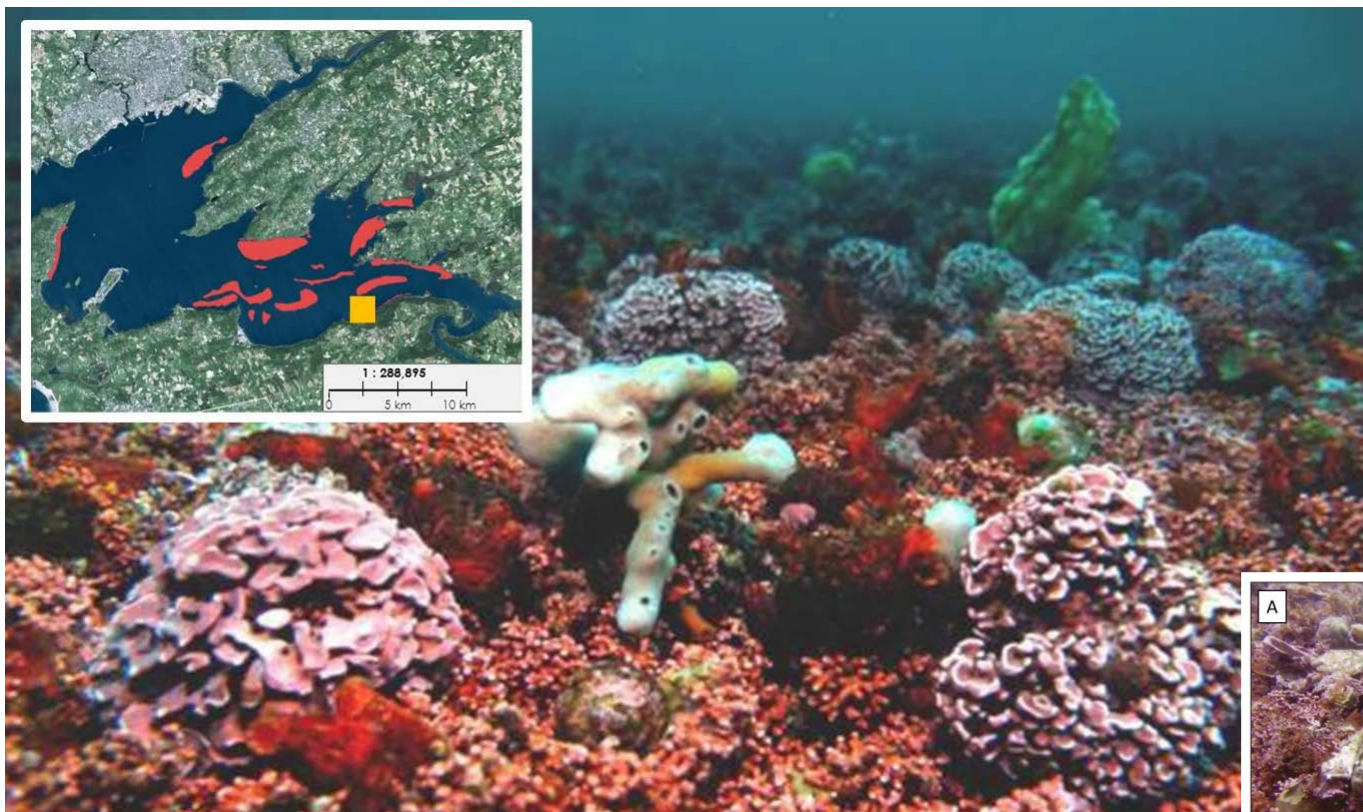
Nature de la couverture sédimentaire superficielle de la rade de Brest (Gregoire et al., 2016)



## La Rade de Brest

## Un écosystème riche

+ de 2000 espèces marines,  
d'algues et d'invertébrés  
répertoriées



Localisation des bancs de maërl en Rade de Brest (encart, extrait du navigateur Life-Marha) et photo sous-marine d'un banc de maërl au large de Lomergat (A. Pibot)

Huîtres plates

Oursin violet



Mollusque bivalve  
*Pseudopythina*  
*macandrewi*

Annélide *Hesione sicula*

Contexte

Mon sujet  
de thèse

Bilan &  
perspectives

VALERO - 24/05/2022



## La Rade de Brest

## Un écosystème riche

+ de 2000 espèces marines,  
d'algues et d'invertébrés  
répertoriées

Contexte

Mon sujet  
de thèse

Bilan &  
perspectives

VALERO - 24/05/2022

100 aine d'espèces de  
poissons, des mammifères  
marins et des oiseaux



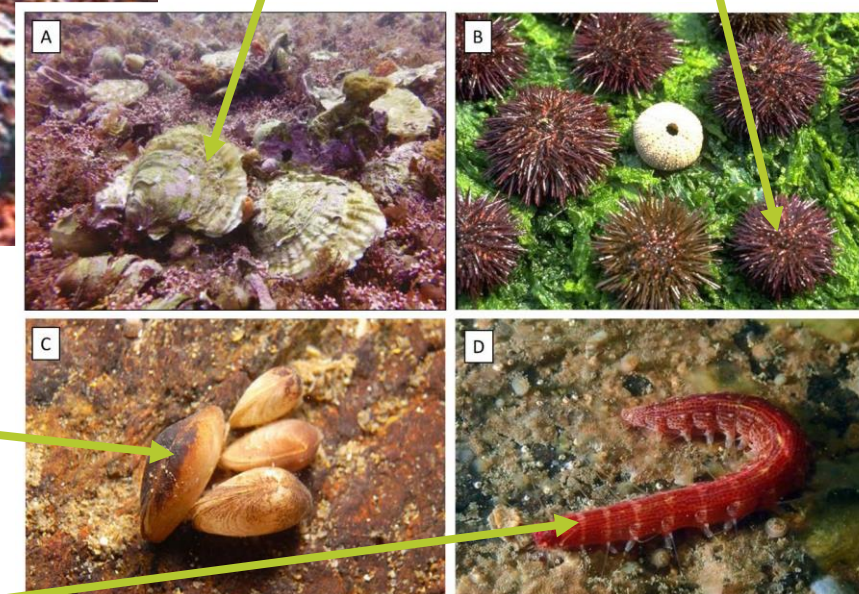
Localisation des bancs de (Marha) et photo sous-mar



trait du navigateur Life-  
e Lomergat (A. Pibot)

Huîtres plates

Oursin violet



Mollusque bivalve  
*Pseudopythina  
macandrewi*

Annélide *Hesione sicula*



## La Rade de Brest

## Un écosystème riche

+ de 2000 espèces marines,  
d'algues et d'invertébrés  
répertoriées



**60 % des espèces marines de Bretagne sont présentes en rade de Brest**  
(d'après le programme REBENT; Grall, 2019)

Contexte

Mon sujet  
de thèse

Bilan &  
perspectives



Localisation des bancs de (Marha) et photo sous-mar



trait du navigateur Life-  
e Lomergat (A. Pibot)

Mollusque bivalve  
*Pseudopythina  
macandrewi*

Annélide *Hesion* *sicula*



100 aine d'espèces de  
poissons, des mammifères  
marins et des oiseaux

VALERO - 24/05/2022

## La Rade de Brest

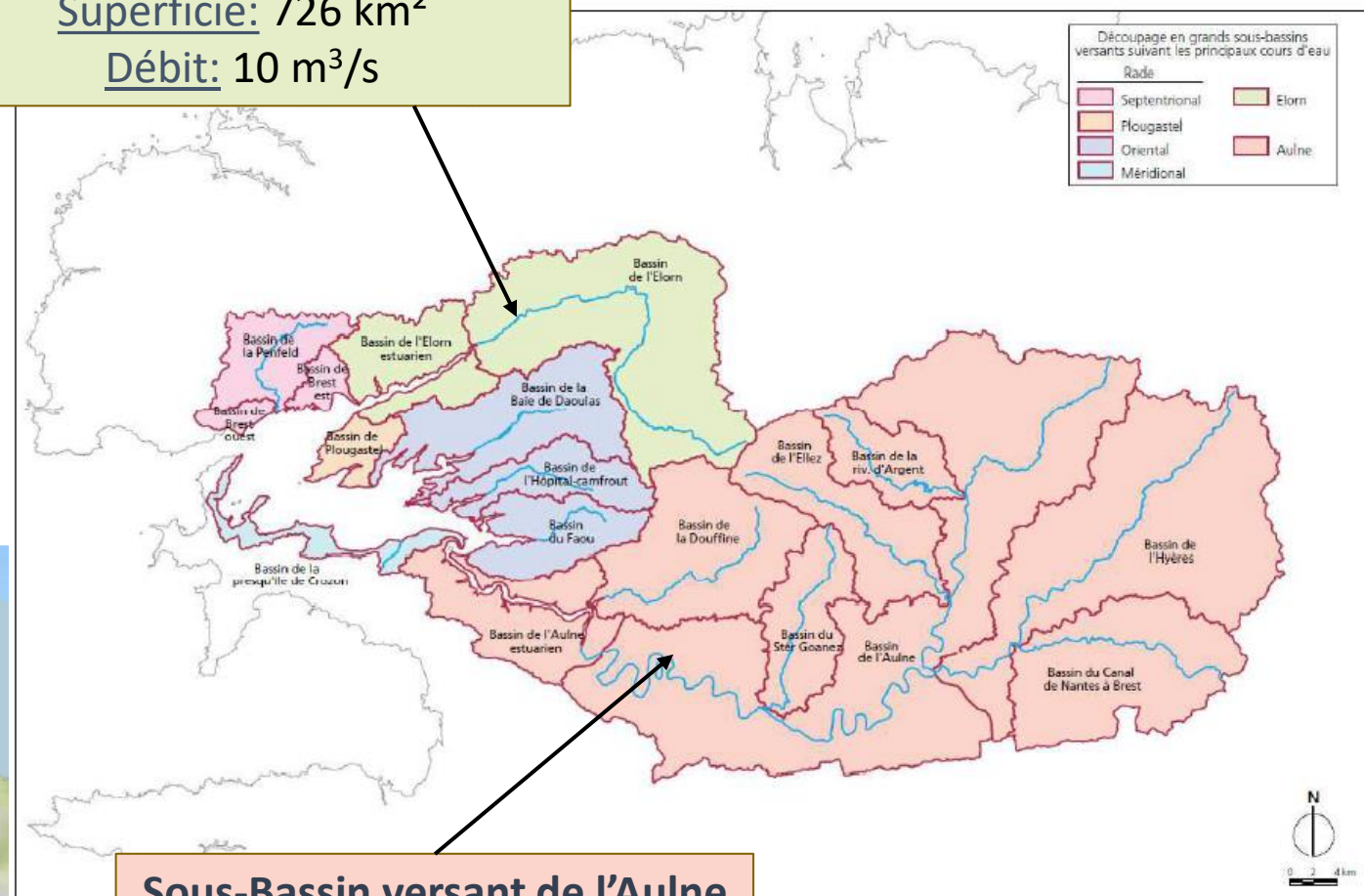
## l'exutoire unique d'un vaste réseau hydrographique

## Un bassin versant bien délimité de 2 650 km<sup>2</sup>

## Sous-Bassin versant de l'Elorn

Superfície: 726 km<sup>2</sup>

Débit:  $10 \text{ m}^3/\text{s}$

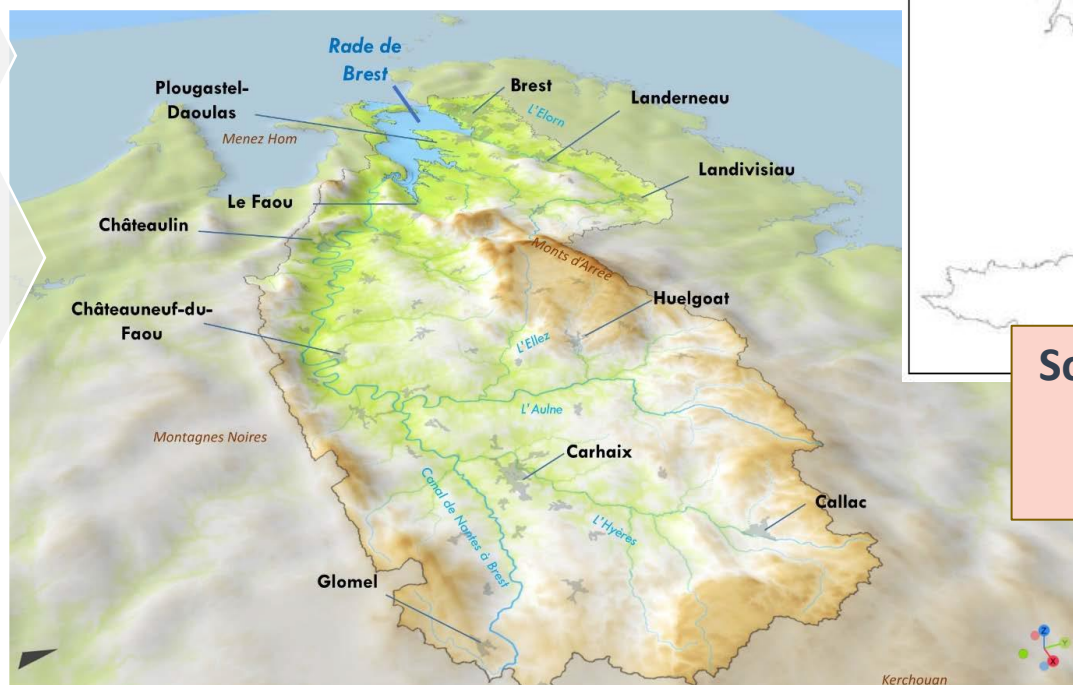


## Sous-Bassin versant de l'Aulne

Superficie: 1 842 km<sup>2</sup>

Débit: 54 m<sup>3</sup>/s

Découpage hydrologique suivant les principaux  
cours d'eau sur le bassin versant de la rade de  
Brest (Troadec et al., 1997)



Topographie et toponymie sur les bassins versants de la Rade de Brest. Exagération verticale x12 (Diagnostic TerreaRade 2023)

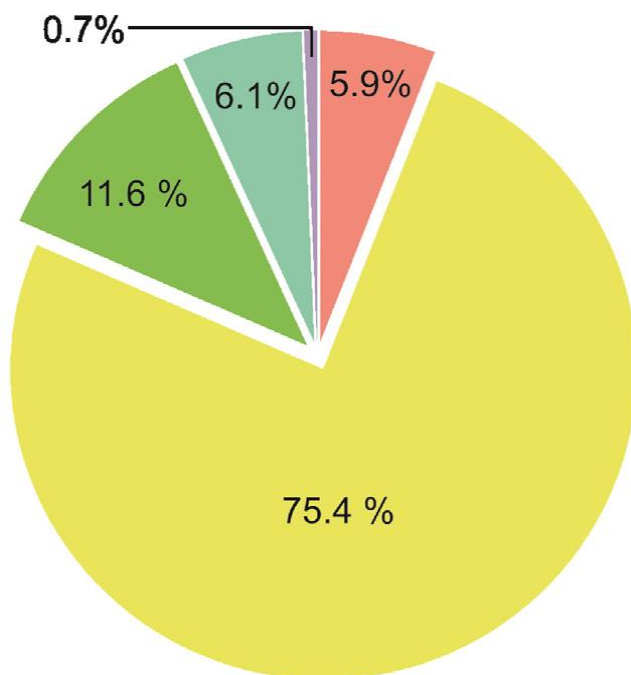
## Contexte

/ALERO - 24/05/2022



## La Rade de Brest

## Un bassin versant majoritairement agricole mais pas que...



Source : European union, SOeS, Corine Land Cover, 2006

Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022



## La Rade de Brest

## Un bassin versant majoritairement agricole mais pas que...

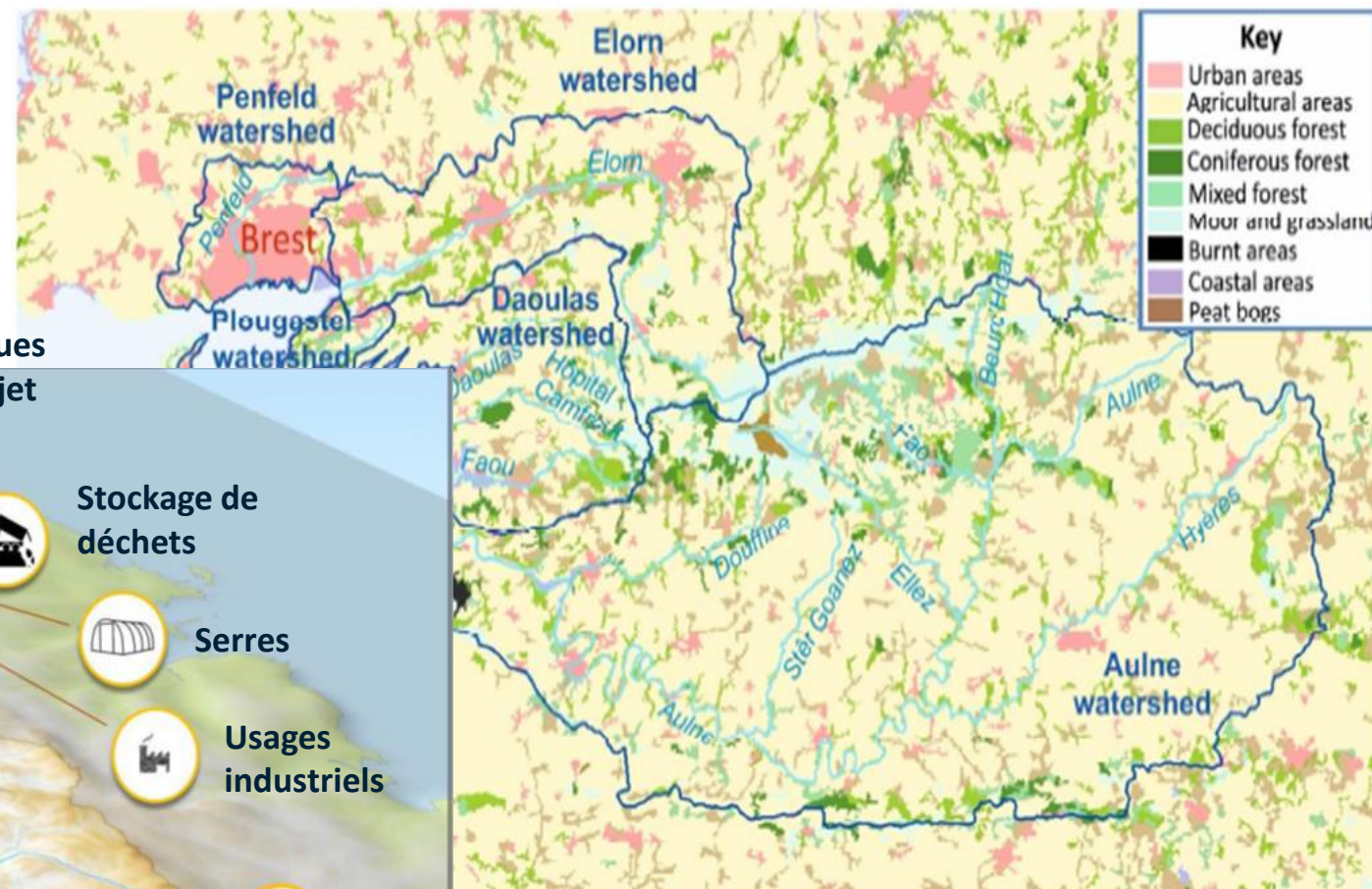
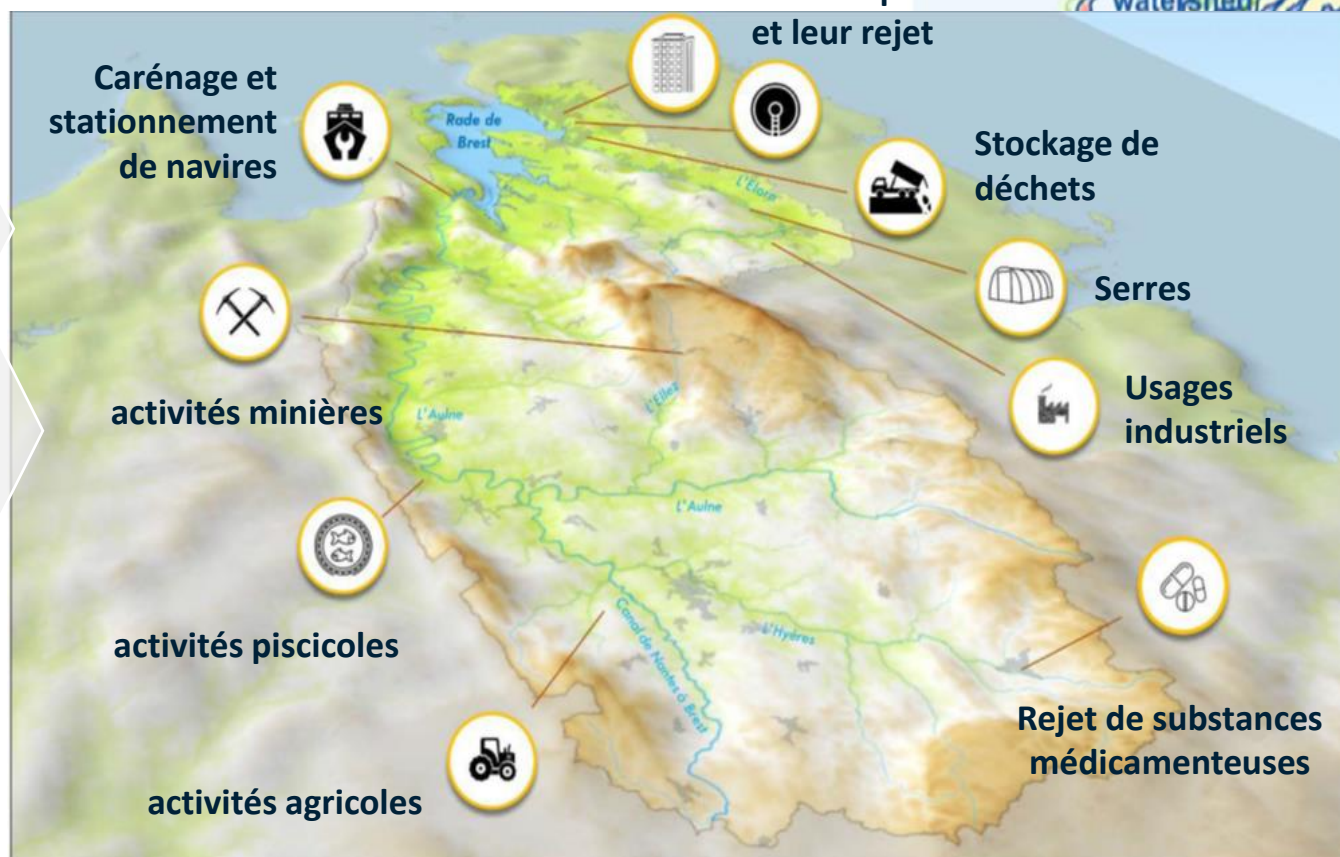
### Les activités humaines d'hier et aujourd'hui

Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022



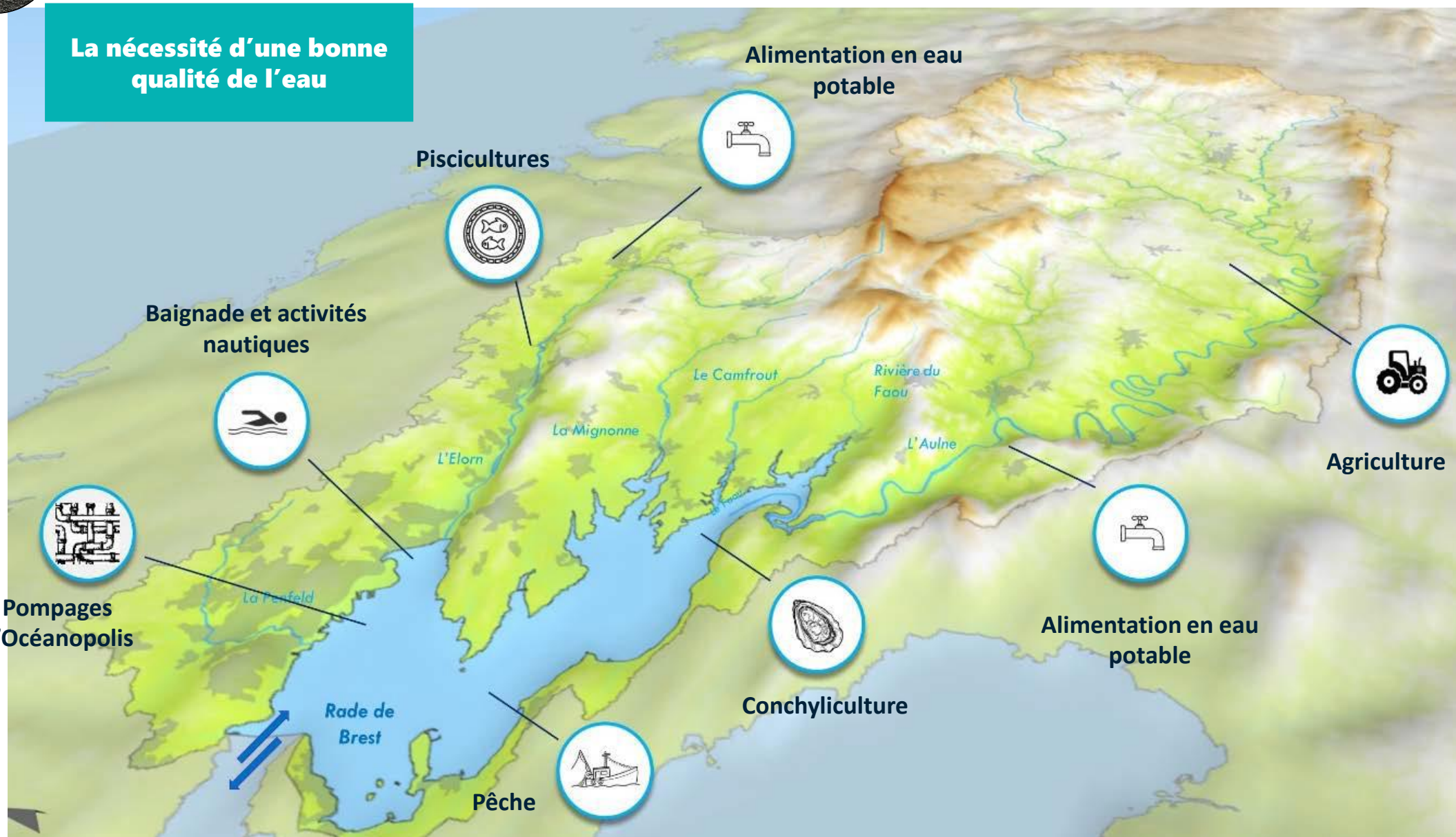
Source : European union, SOEs, Corine Land Cover, 2006

Représentation schématique de certains usages identifiés sur le bassin versant de la rade de Brest (diagnostic TerraRade 2023)



## La Rade de Brest

### La nécessité d'une bonne qualité de l'eau



Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022



## La Rade de Brest

## Un socio-écosystème fragile



## Contexte

VALERO - 24/05/2022



## Le projet PACTE

## PACTE: PAsT to Current land-sea Continuum: Socio-ecosystem Trajectories derived from a regional pilot site (Bay of Brest)



Aurélie PENAUD



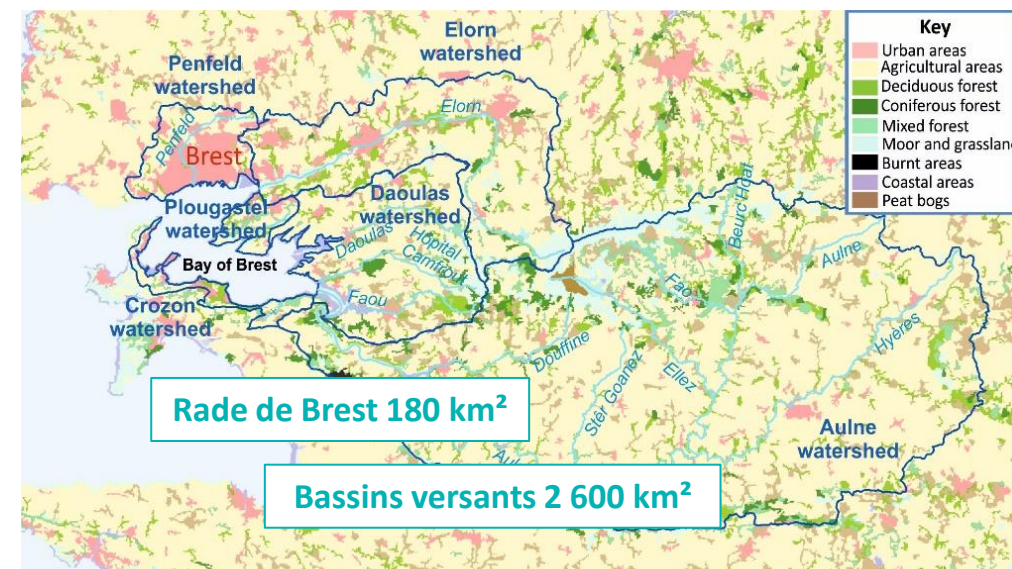
Dysfonctionnements terrestres, phytoplancton toxique, micropolluants et métaux lourds, problèmes de bactériologie, perte de biodiversité, mortalité des coquillages...

→ **Trajectoire non durable ?**

Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives



source : European union – SOeS, Corine Land Cover, 2006

**DSP** (Dinophysis)

Toxine diarrhémique



**360** mois de  
phycotoxicité mesurés  
entre 2010 et 2019

**ASP** (Pseudo-nitzschia)

Toxine amnésiante



**225** mois de  
phycotoxicité mesurés  
entre 2010 et 2019

**PSP** (Alexandrium)

Toxine paralysante



**15** mois de  
phycotoxicité mesurés  
entre 2010 et 2019



## Le projet PACTE

## PACTE: PAsT to Current land-sea Continuum: Socio-ecosystem Trajectories derived from a regional pilot site (Bay of Brest)

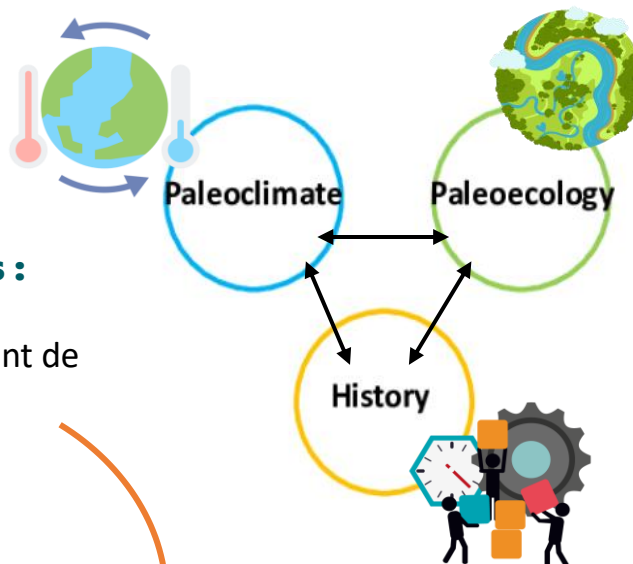


Aurélie PENAUD

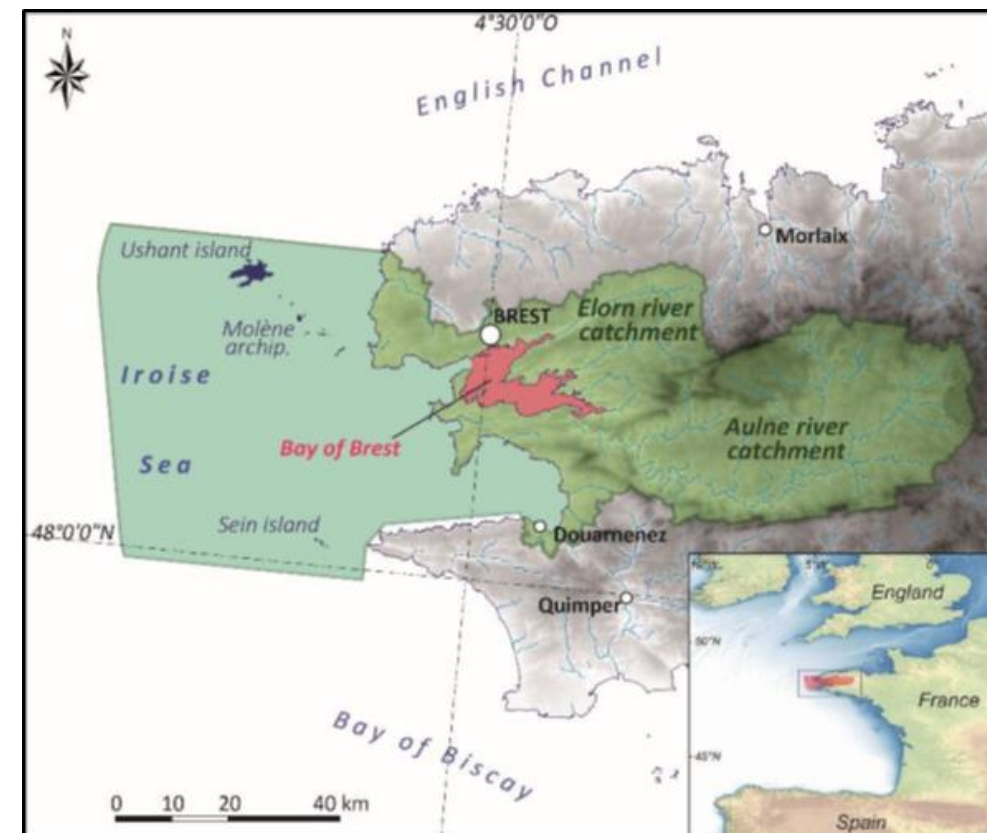


**Objectif principal de PACTE :** mettre en évidence l'ampleur des déséquilibres auxquels la rade de Brest est confrontée lorsqu'elle est exposée aux oscillations climatiques et aux usages et pratiques humaines de 1800 à nos jours

**Des questions complexes :** nécessitant des études interdisciplinaires = croisement de notions issues de différents champs disciplinaires



**À une « échelle locale :** démêler les interactions " climat-écologie-anthropisation " et établir des corrélations robustes entre les forces motrices et les changements environnementaux à travers le temps



Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022



## Le projet PACTE



→ **Durée** : 4 ans (2022-2026)

→ **Budget** : 408 k€



Aurélie PENAUD

**WP 2**

« **Geomorphological and landscape changes** »



Clément LAMBERT



Jérôme GOSLIN

**WP 1**

**Coordination de PACTE**



Mélanie RAIMONET



Yves-Marie PAULET

**WP 4**

« **Modelled-data comparison** »

**WP 3**

« **Shifts in biological communities** »



Raffaele SIANO



Jill SUTTON

Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022

## Le projet PACTE

→ **Durée** : 4 ans (2022-2026)

→ **Budget** : 408 k€



Aurélie PENAUD

Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022



« **Modelled-data comparison** »



« **Geomorphological and landscape changes** »

**Biomarqueurs continentaux**

**Pollen and spores**



Assemblages (%)  
Indices de diversité  
Concentrations  
Flux

**Sédimentologie**

Analyses granulométriques + XRF

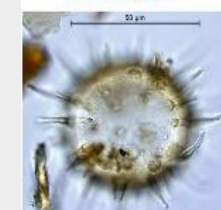
ma thèse

**Biomarqueurs marins**

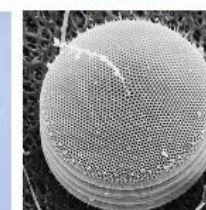
Assemblages (%)  
Indices de diversité  
Concentrations  
Flux



**Dinocysts**



**Diatoms**



**Foraminifera**



Encadrement de stage



« **Shifts in biological communities** »





**Mon sujet de thèse**

Contextualisation  
du sujet

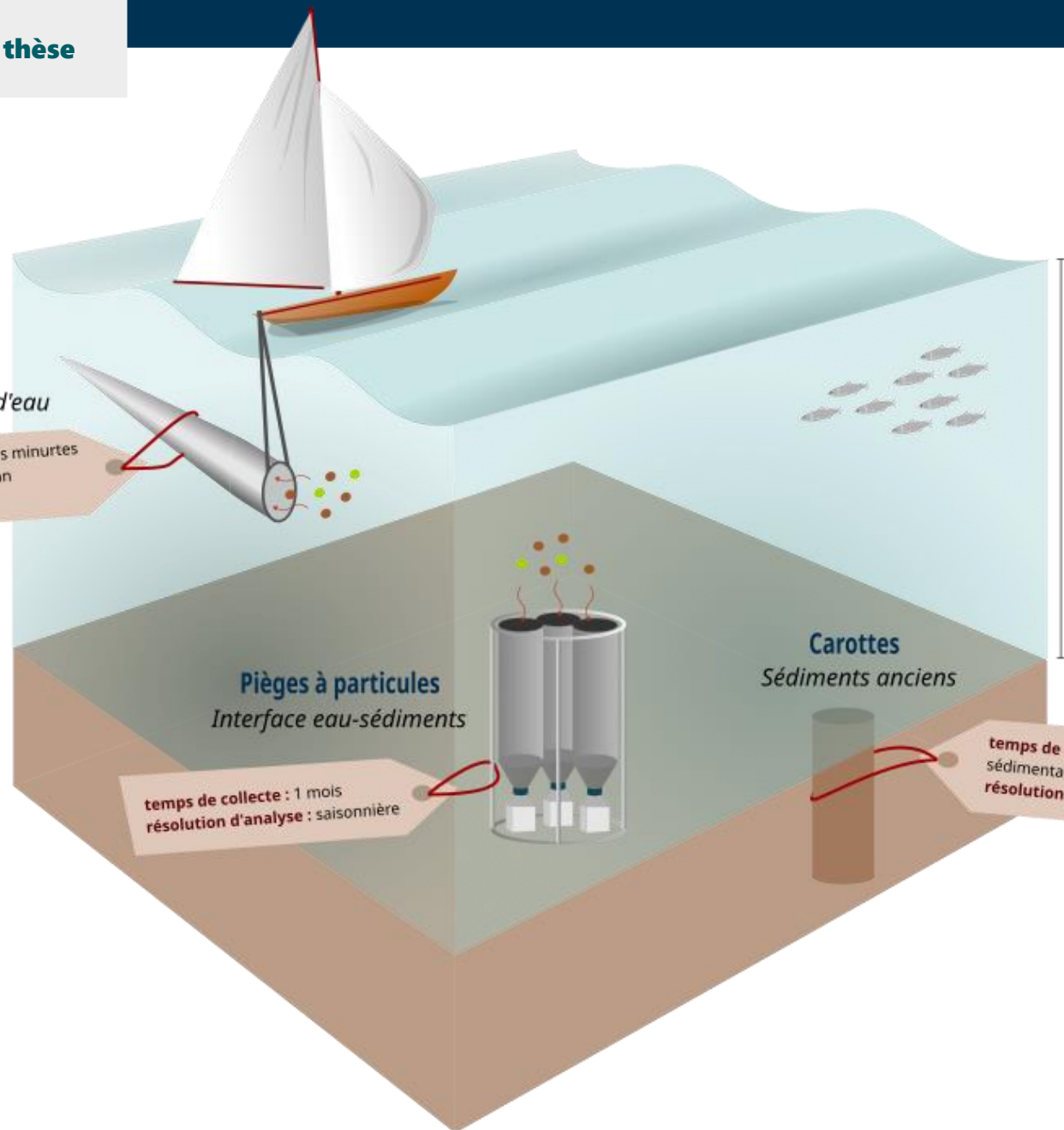
## Méthodologie de ma thèse



**Objectif  
Plancton**

*Colonne d'eau*

**temps de collecte :** quelques minutes  
**résolution d'analyse :** 3x / an  
(Avril - Juin - Septembre)



**Pièges à particules**  
*Interface eau-sédiments*

**temps de collecte :** 1 mois  
**résolution d'analyse :** saisonnière

**Carottes**  
*Sédiments anciens*

**temps de collecte :**  
sédimentation +/- continue  
**résolution d'analyse :** 1 à 10 ans

Contexte



**Mon sujet  
de thèse**

Bilan &  
perspectives

VALERO - 24/05/2022



## Méthodologie de ma thèse



**Objectif Plancton**

*Colonne d'eau*

temps de collecte : quelques minutes  
résolution d'analyse : 3x / an  
(Avril - Juin - Septembre)

**Pièges à particules**  
*Interface eau-sédiments*

temps de collecte : 1 mois  
résolution d'analyse : saisonnière

**Carottes**  
*Sédiments anciens*

temps de collecte :  
sédimentation +/- continue  
résolution d'analyse : 1 à 10 ans

8 m en moyenne

①

**Etude rétrospective des sédiments**

Contexte

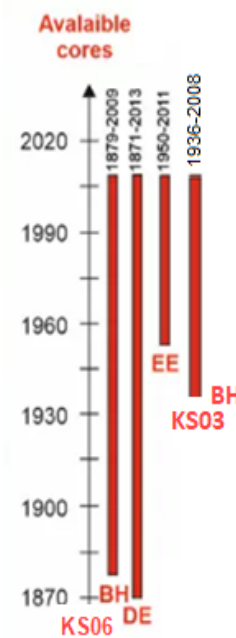
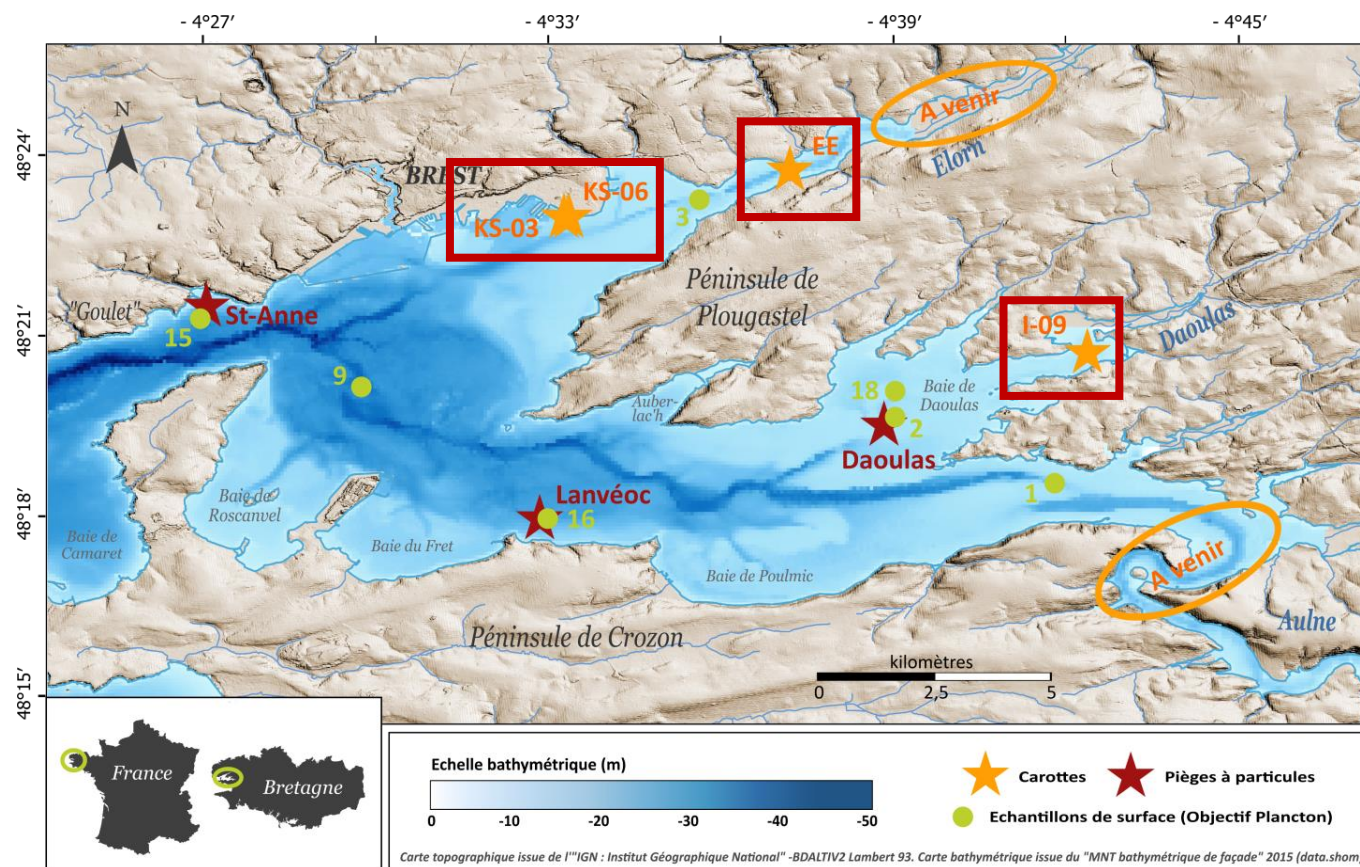
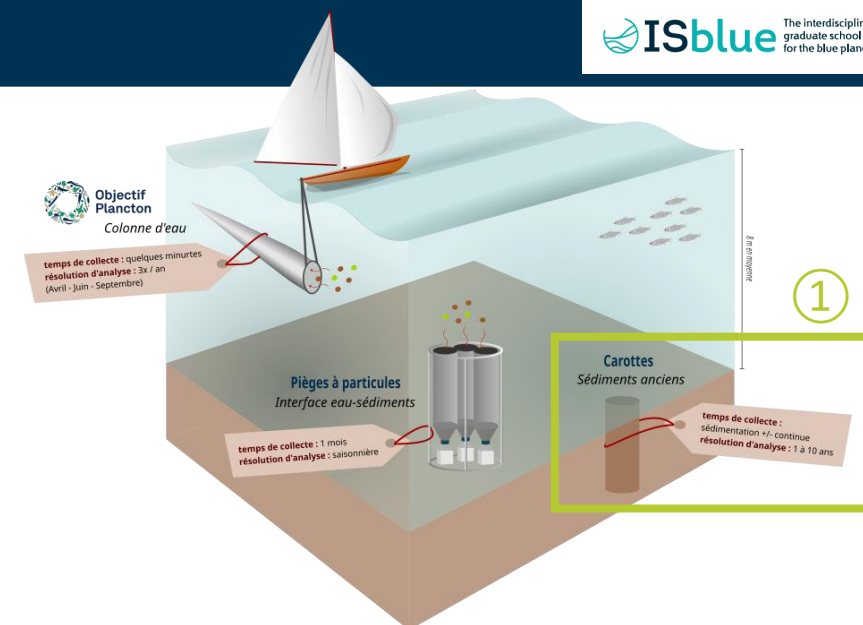


**Mon sujet de thèse**

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022

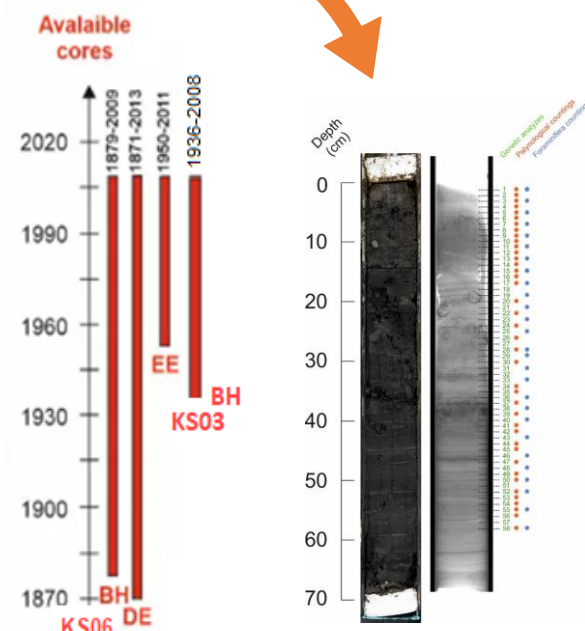
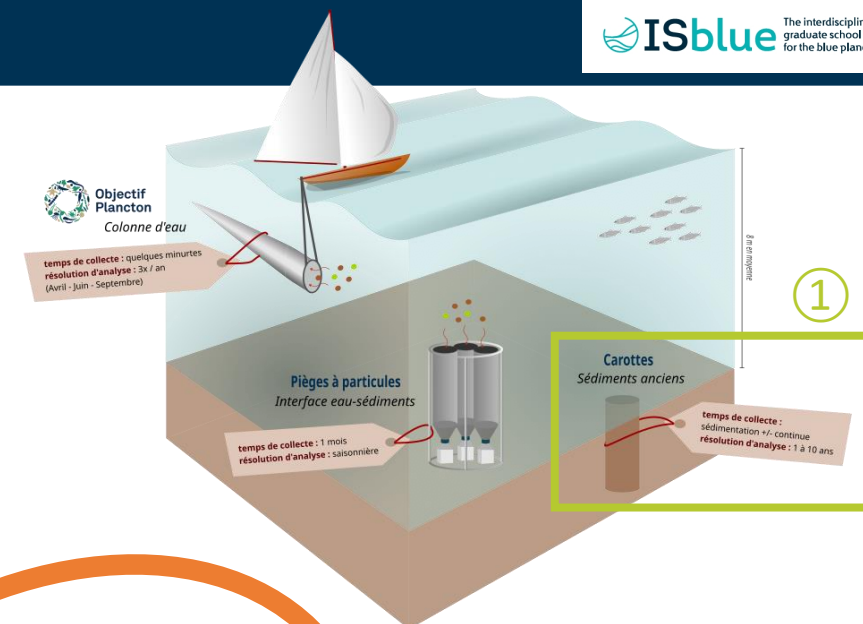
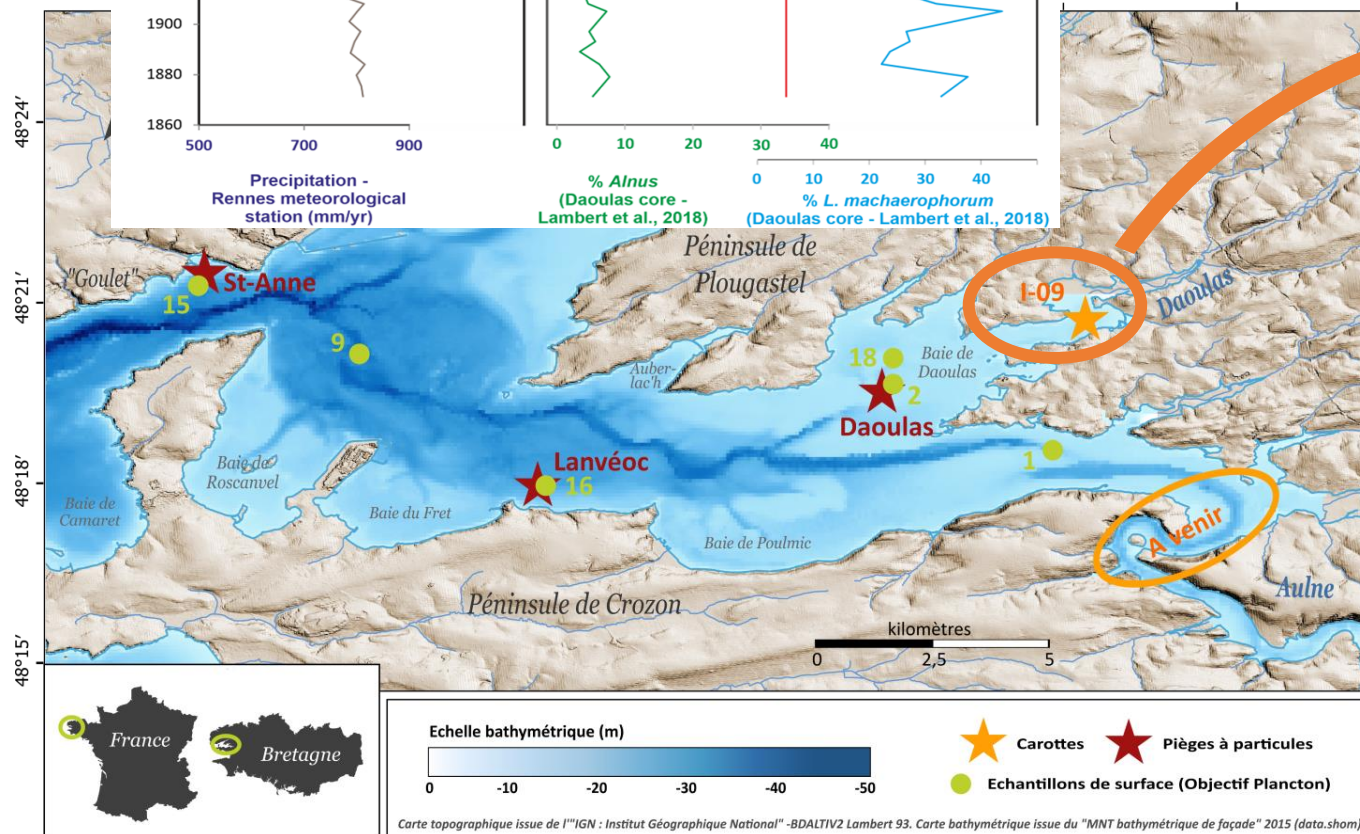
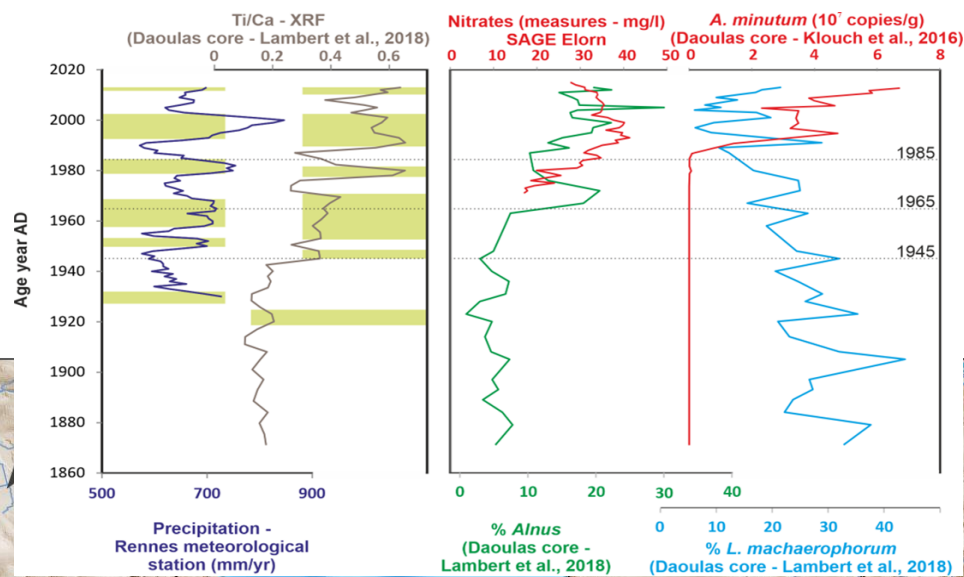
## Le choix des carottes





## Le choix des carottes

**Lambert et al., 2018**



Clément LAMBERT

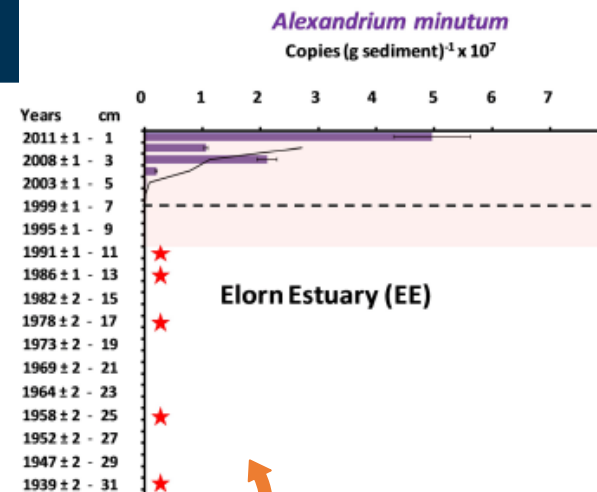


## Le choix des carottes

Klouch et al.,  
2016



Khadidja KLOUCH



Objectif  
Plankton

Colonne d'eau

temps de collecte : quelques minutes  
résolution d'analyse : 3x / an  
(Avril - Juin - Septembre)

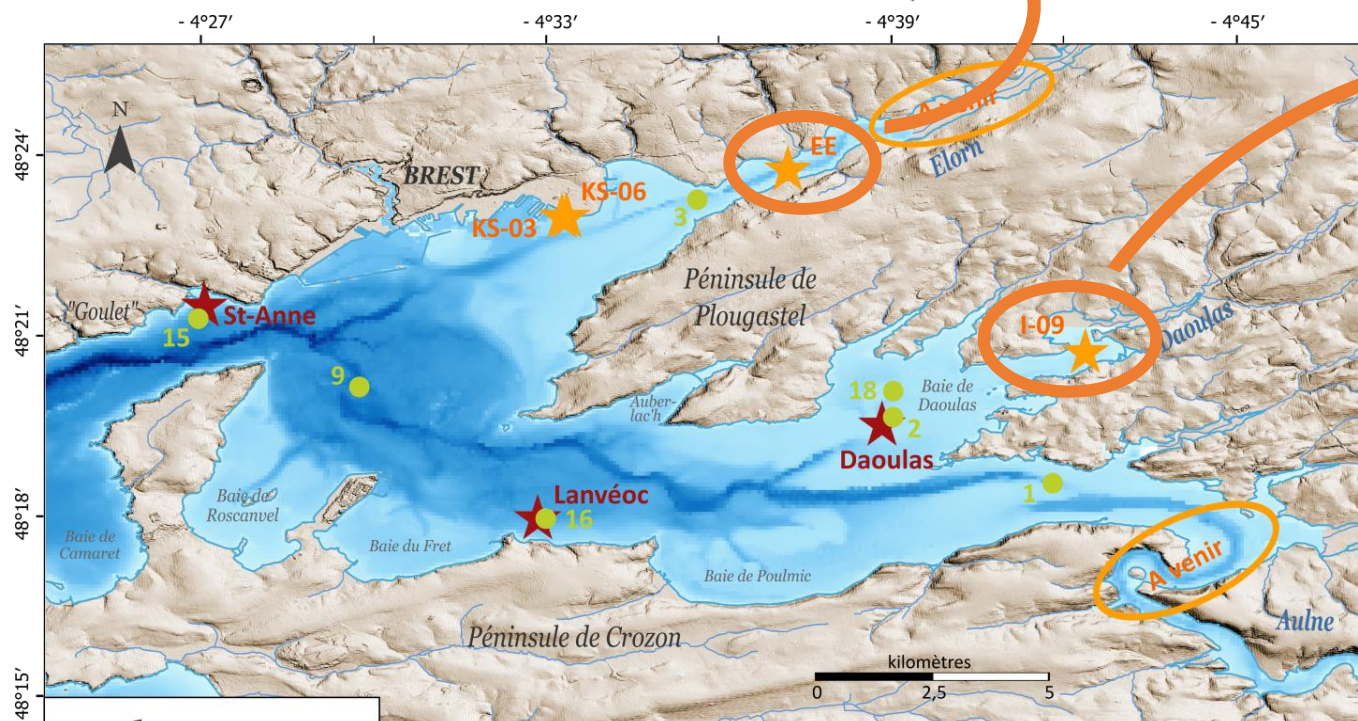
Pièges à particules  
Interface eau-sédiments

temps de collecte : 1 mois  
résolution d'analyse : saisonnière

Carottes  
Sédiments anciens

temps de collecte :  
sédimentation +/- continue  
résolution d'analyse : 1 à 10 ans

1



Echelle bathymétrique (m)



Carottes



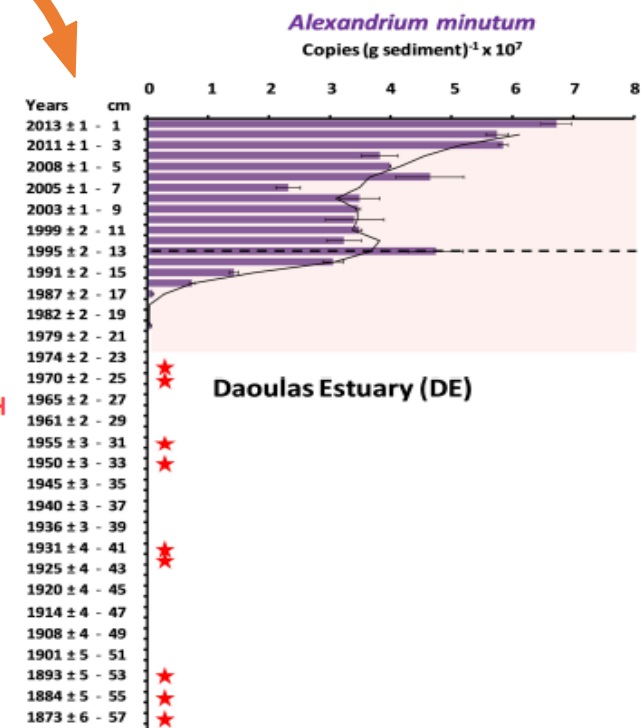
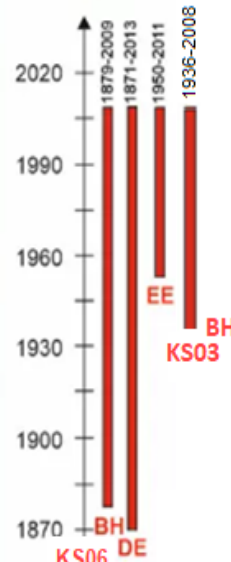
Pièges à particules



Echantillons de surface (Objectif Plankton)

Carte topographique issue de l'IGN : Institut Géographique National - BDALTI2V Lambert 93. Carte bathymétrique issue du "MNT bathymétrique de façade" 2015 (data.shom)

Available  
cores





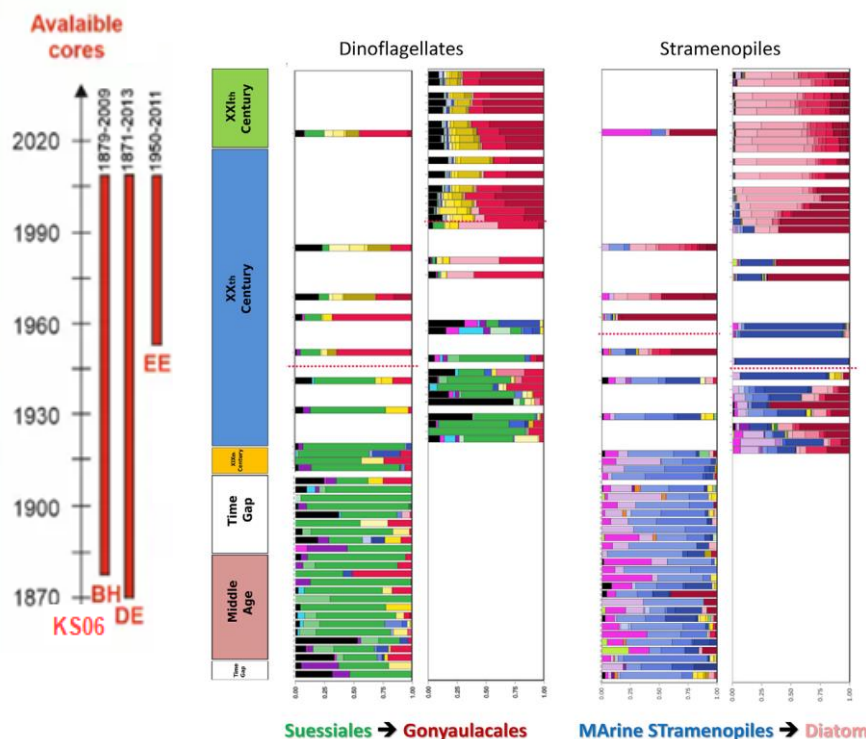
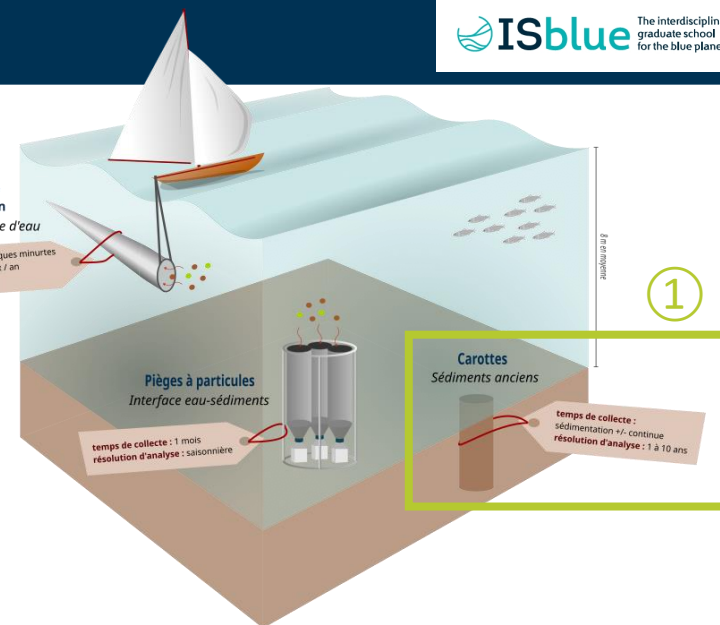
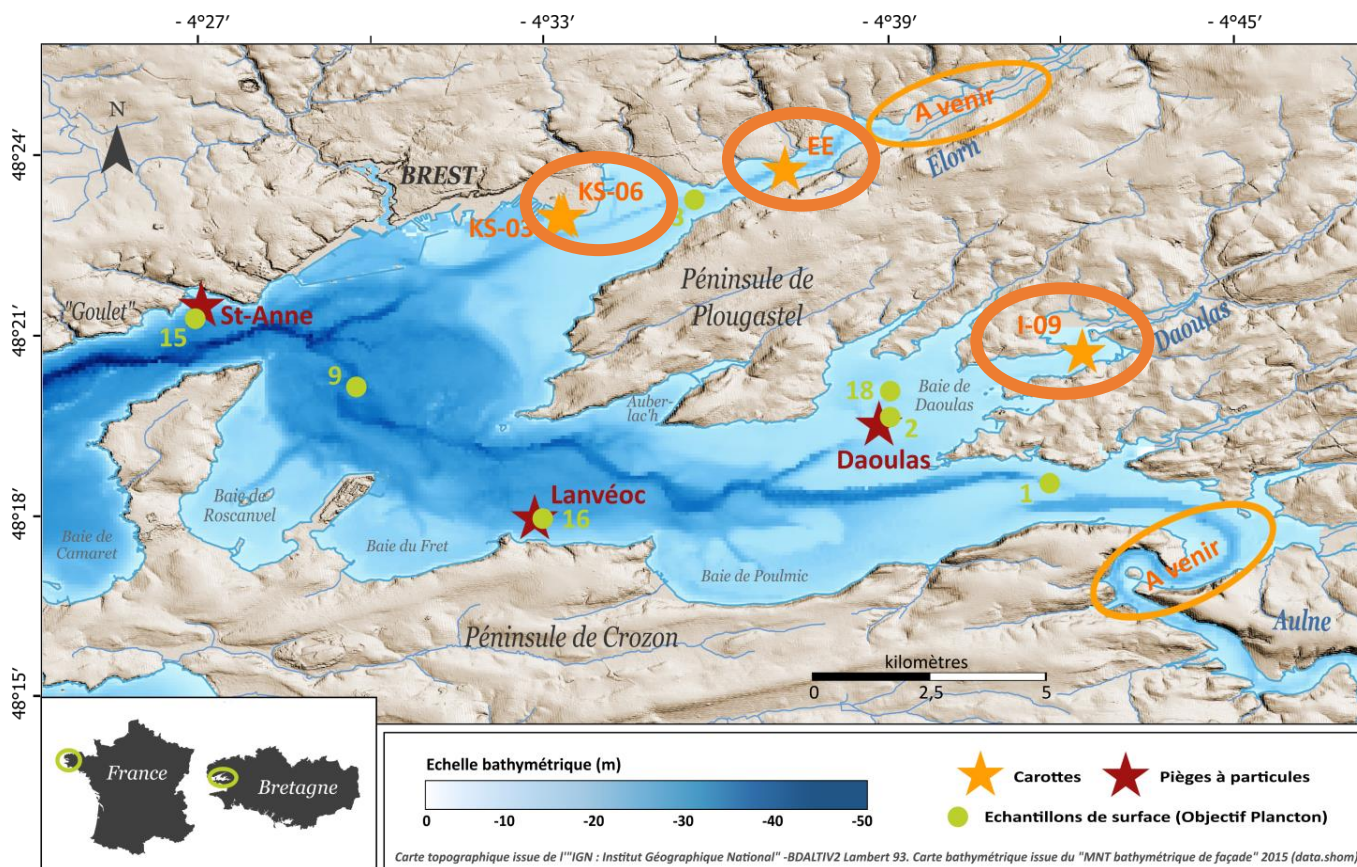
## Le choix des carottes

Siano et al., 2021

# Current Biology

## Sediment archives reveal irreversible shifts in plankton communities after World War II and agricultural pollution

Raffaele SIANO



Contexte

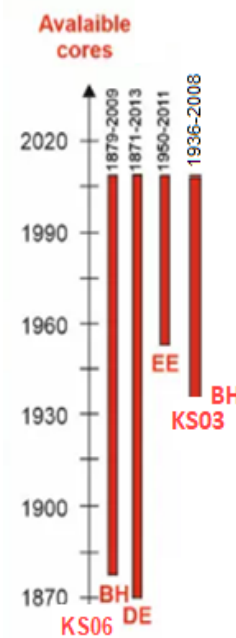
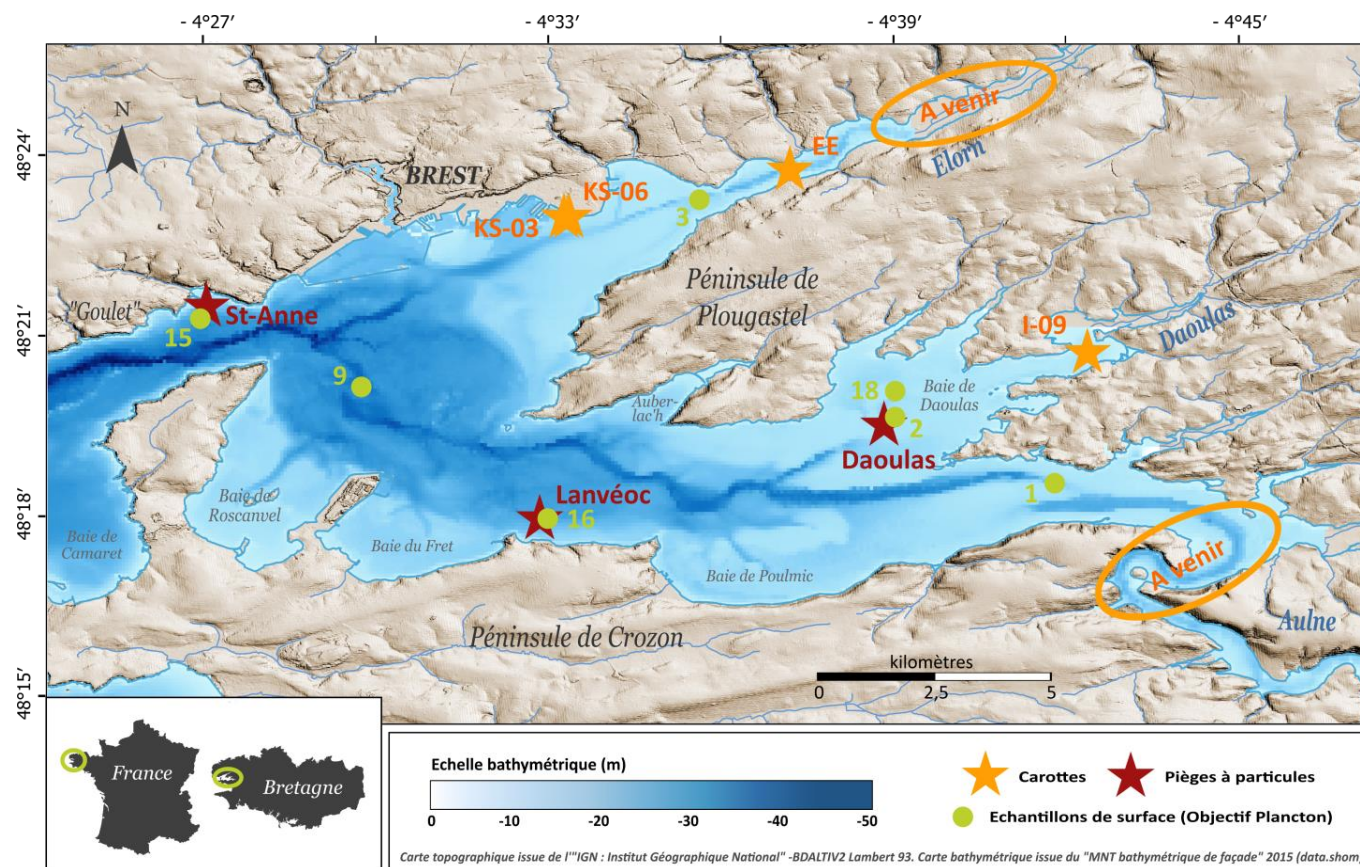
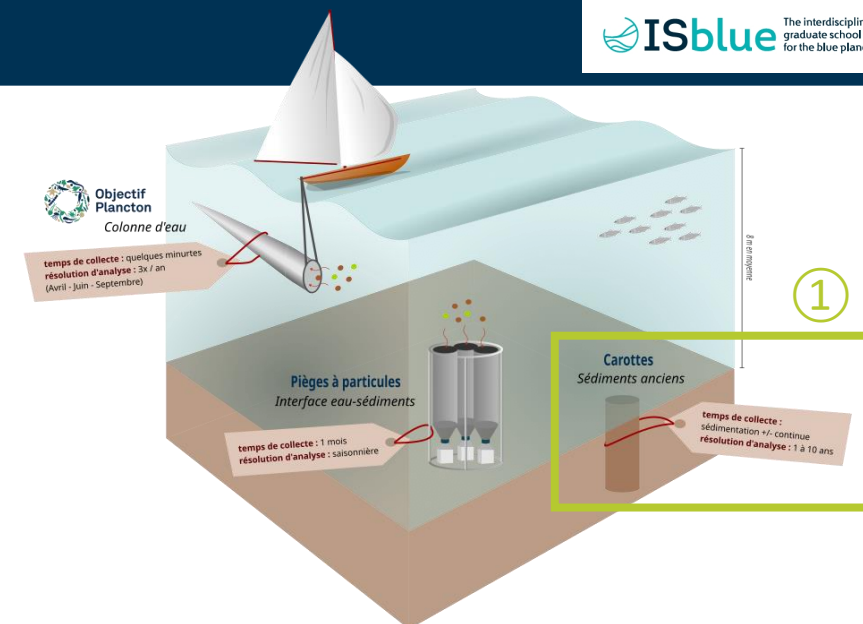
Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022

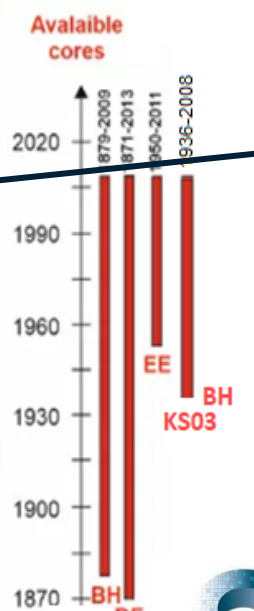
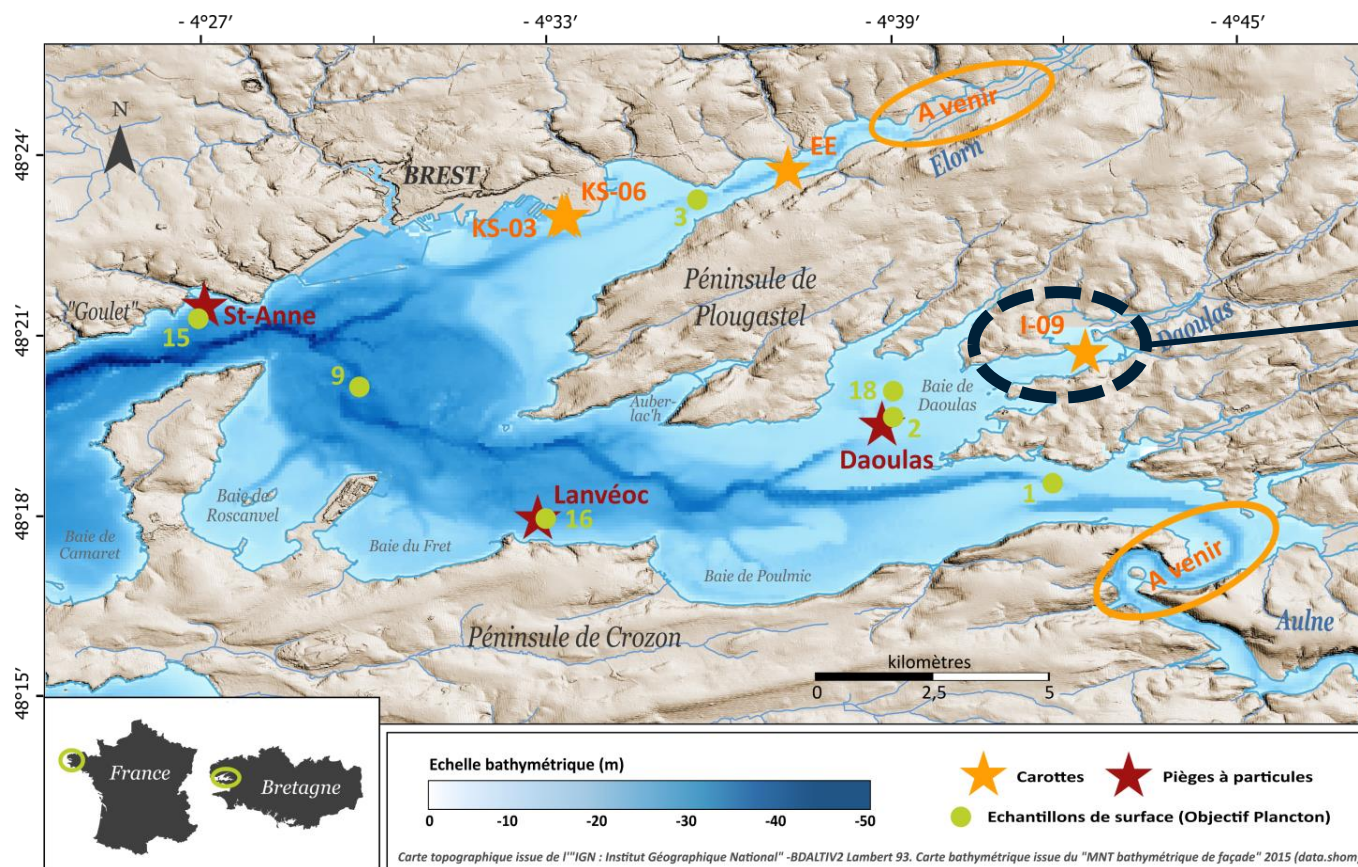
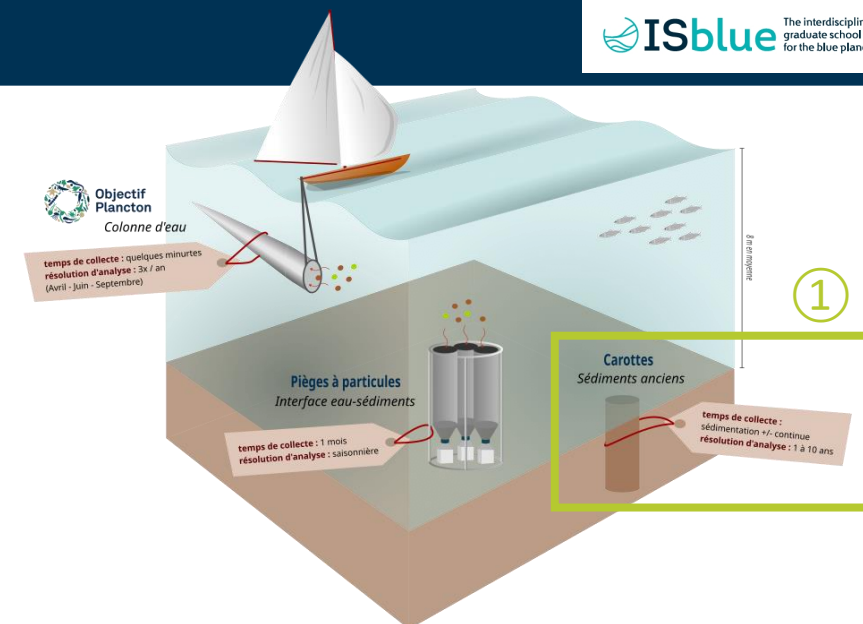


## Le choix des carottes





## Ce qui est prévu



I-09 : ajout de 19 échantillons

## Augmentation de la Résolution

**Assemblages de foraminifères benthiques**  
(stage L3 Théo Guérin 2023)

**Traitement statistique des données**  
(collaboration avec le LMBA)





## Ce qui est prévu

**Granulométrie + perte au feu  
+ pollen et dinokystes  
+ Diatomées** pour KS-03

KS06 : 13 échantillons  
KS03 : 11 échantillons

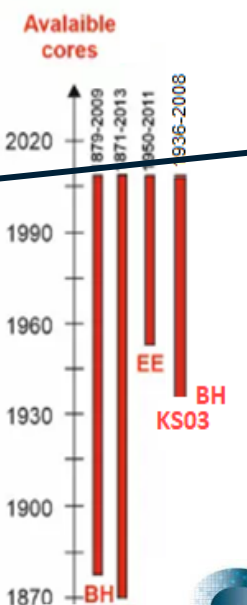
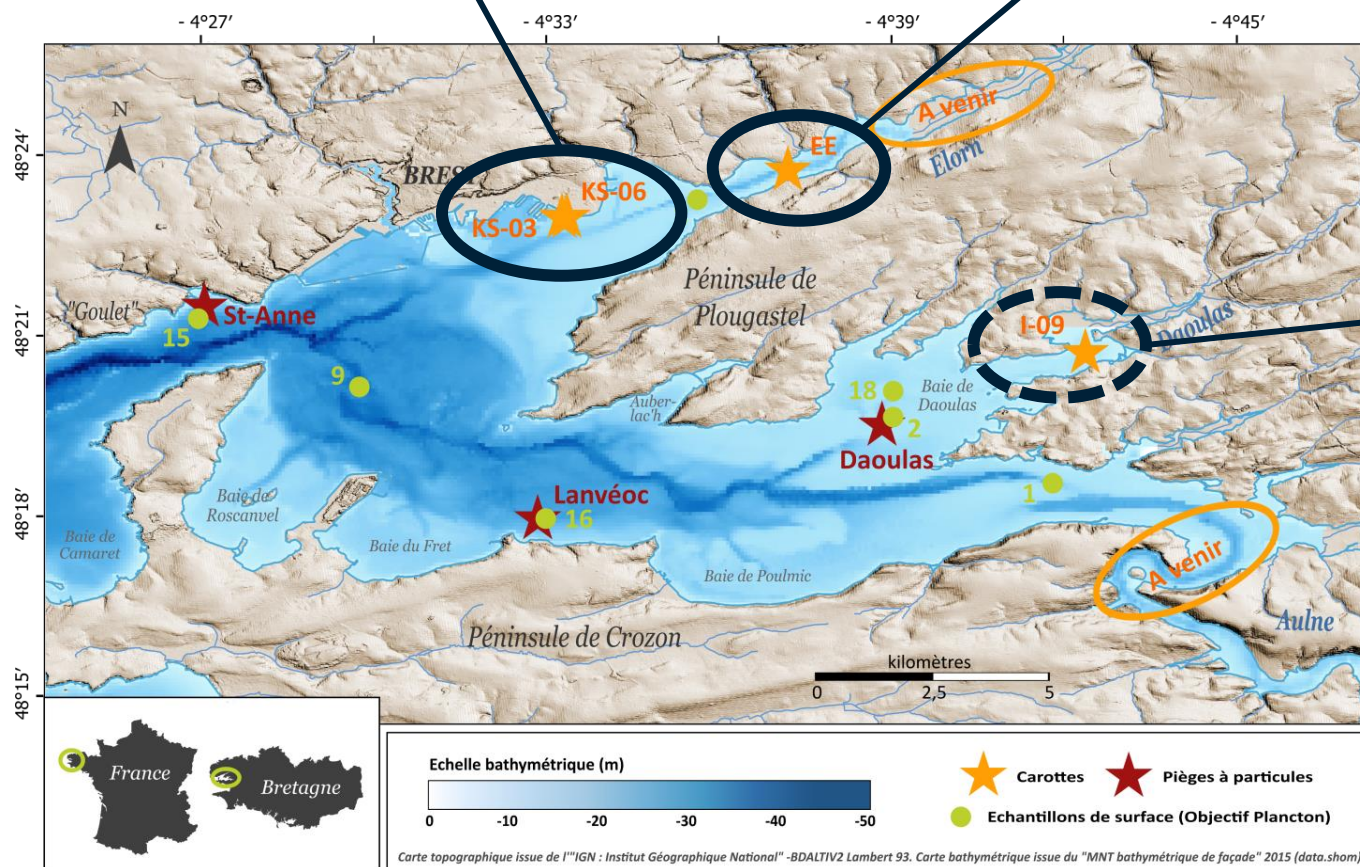
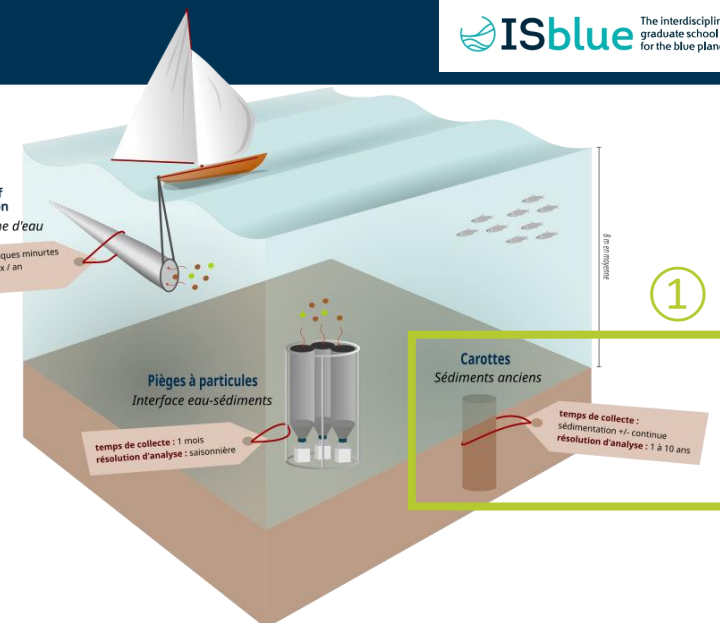
## Analyses sédimentologiques et biomarqueurs

**Pollen et dinokystes +  
granulométrie** (si reste sédiment)

EE : 17 échantillons



Objectif Plancton  
Colonie d'eau  
temps de collecte : quelques minutes  
résolution d'analyse : 3x / an  
(Avril - Juin - Septembre)



I-09 : ajout de 19 échantillons

## Augmentation de la Résolution

**Assemblages de  
foraminifères benthiques**  
(stage L3 Théo Guérin 2023)

**Traitement statistique des  
données**  
(collaboration avec le LMBA)



Contexte

Mon sujet  
de thèse

Bilan &  
perspectives

VALERO - 24/05/2022



## Ce qui est prévu

**Granulométrie + perte au feu  
+ pollen et dinokystes  
+ Diatomées** pour KS-03

KS06 : 13 échantillons  
KS03 : 11 échantillons

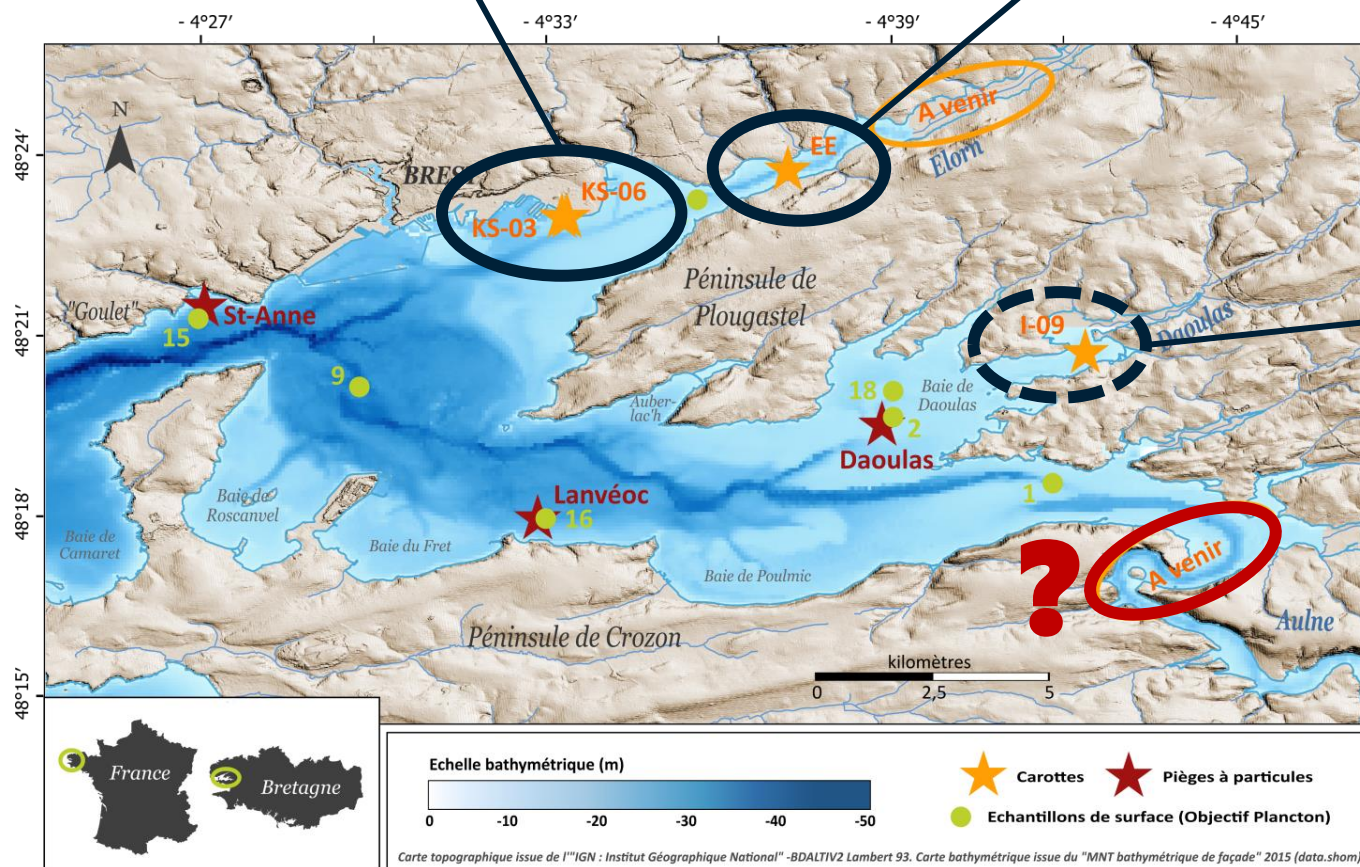
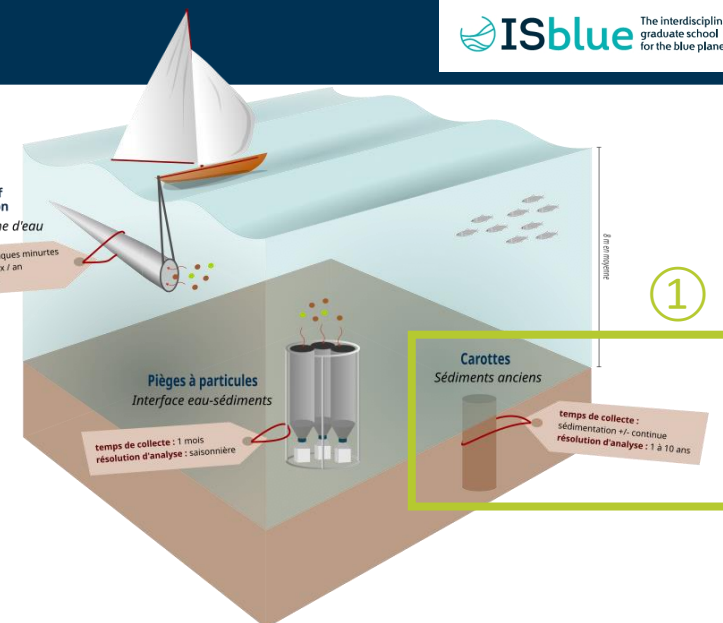
## Analyses sédimentologiques et biomarqueurs

**Pollen et dinokystes +  
granulométrie** (si reste sédiment)

EE : 17 échantillons



Objectif Plancton  
Colonie d'eau  
temps de collecte : quelques minutes  
résolution d'analyse : 3x / an  
(Avril - Juin - Septembre)



Available  
cores

I-09 : ajout de 19 échantillons

**Augmentation de  
la Résolution**



**Assemblages de  
foraminifères benthiques**  
(stage L3 Théo Guérin 2023)



**Traitement statistique des  
données**  
(collaboration avec le LMBA)



Contexte

Mon sujet  
de thèse

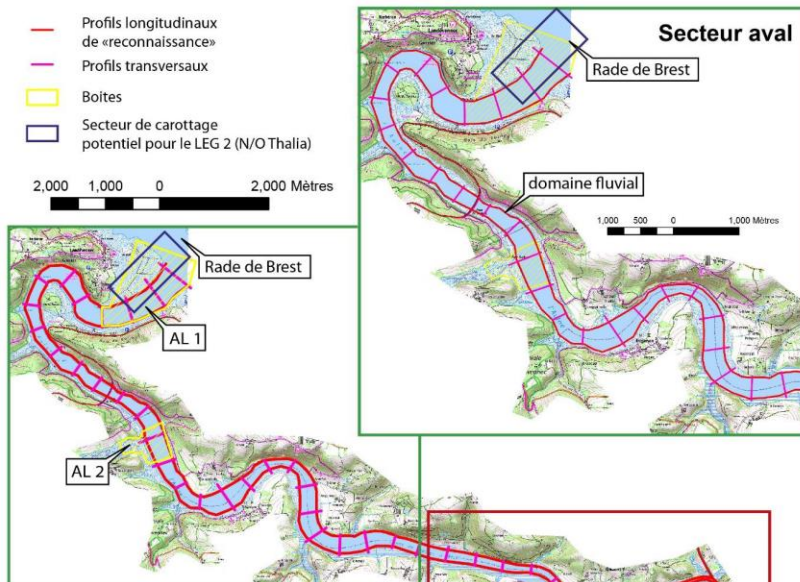
Bilan &  
perspectives

VALERO - 24/05/2022

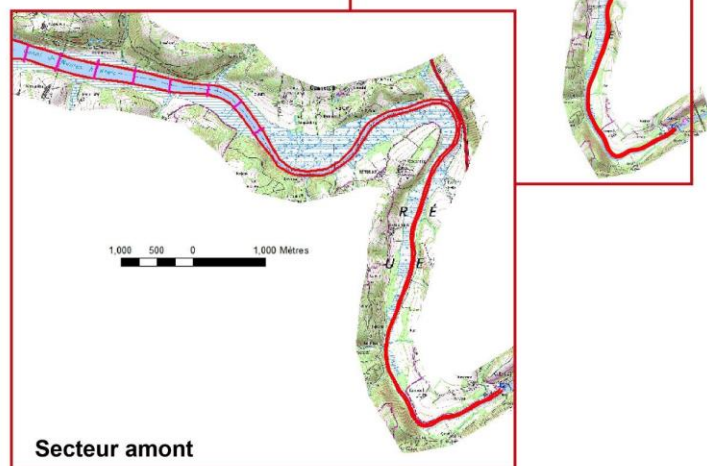


## Ce qui est prévu

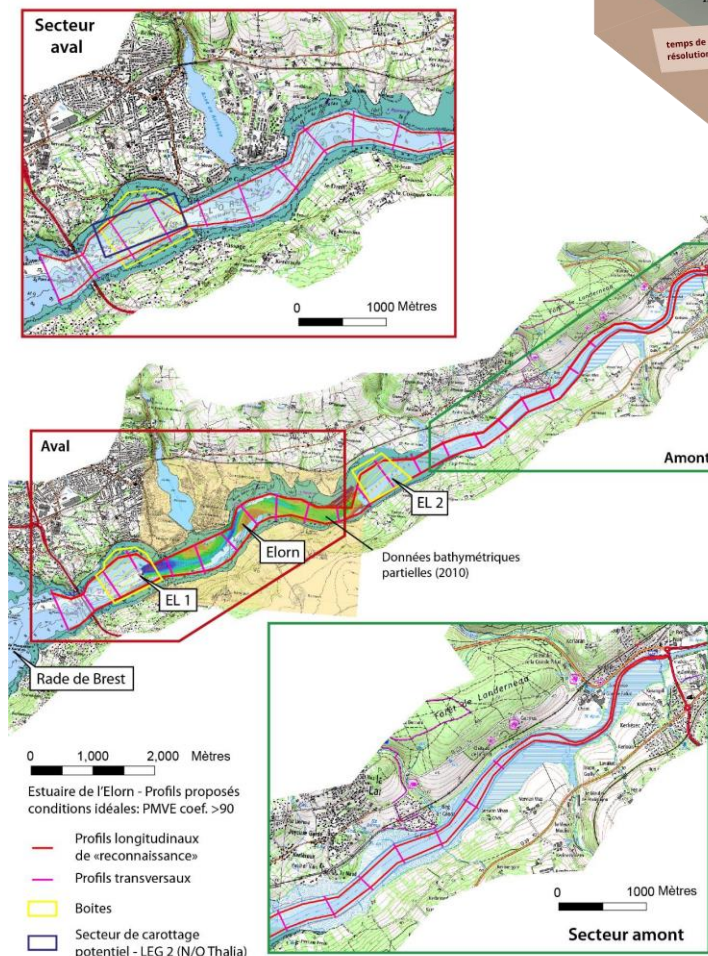
## Mission de bathymétrie et carottages (été 2023)



## Estuaire de l'Aulne

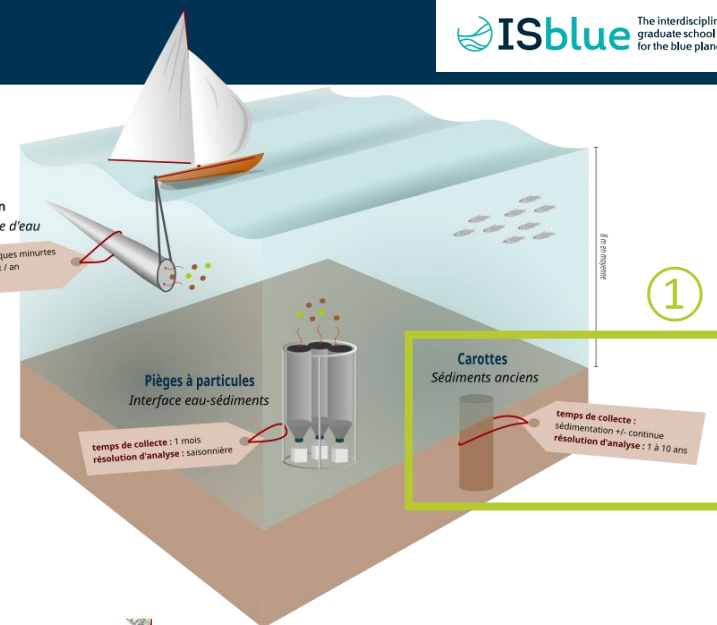


## Estuaire de l'Elorn



Objectif Plankton  
Colonne d'eau

temps de collecte : quelques minutes  
résolution d'analyse : 3x / an  
(Avril - juin - Septembre)



Jérôme GOSLIN

Imagerie estuarienne (bathymétrie) et architecture (sismique) des corps sédimentaires estuariens d'Aulne/Elorn (14 jours) et prélèvement de carottes de sédiments (4 jours) : 6 carottes par site (Aulne/Elorn)

Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022



## Méthodologie de ma thèse

### ② Etude des sédiments récents



**Objectif Plancton**

*Colonne d'eau*

temps de collecte : quelques minutes  
résolution d'analyse : 3x / an  
(Avril - Juin - Septembre)

**Pièges à particules**  
*Interface eau-sédiments*

temps de collecte : 1 mois  
résolution d'analyse : saisonnière

**Carottes**  
*Sédiments anciens*

temps de collecte :  
sédimentation +/- continue  
résolution d'analyse : 1 à 10 ans

8 m en moyenne

Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022

## Méthodologie de ma thèse

② a)



**Objectif Plancton**

*Colonne d'eau*

temps de collecte : quelques minutes  
résolution d'analyse : 3x / an  
(Avril - Juin - Septembre)

**Etude palynologique de la colonne d'eau**

② **Etude des sédiments récents**

**Pièges à particules**  
*Interface eau-sédiments*

temps de collecte : 1 mois  
résolution d'analyse : saisonnière

**Carottes**  
*Sédiments anciens*

temps de collecte :  
sédimentation +/- continue  
résolution d'analyse : 1 à 10 ans

8 m en moyenne

Contexte



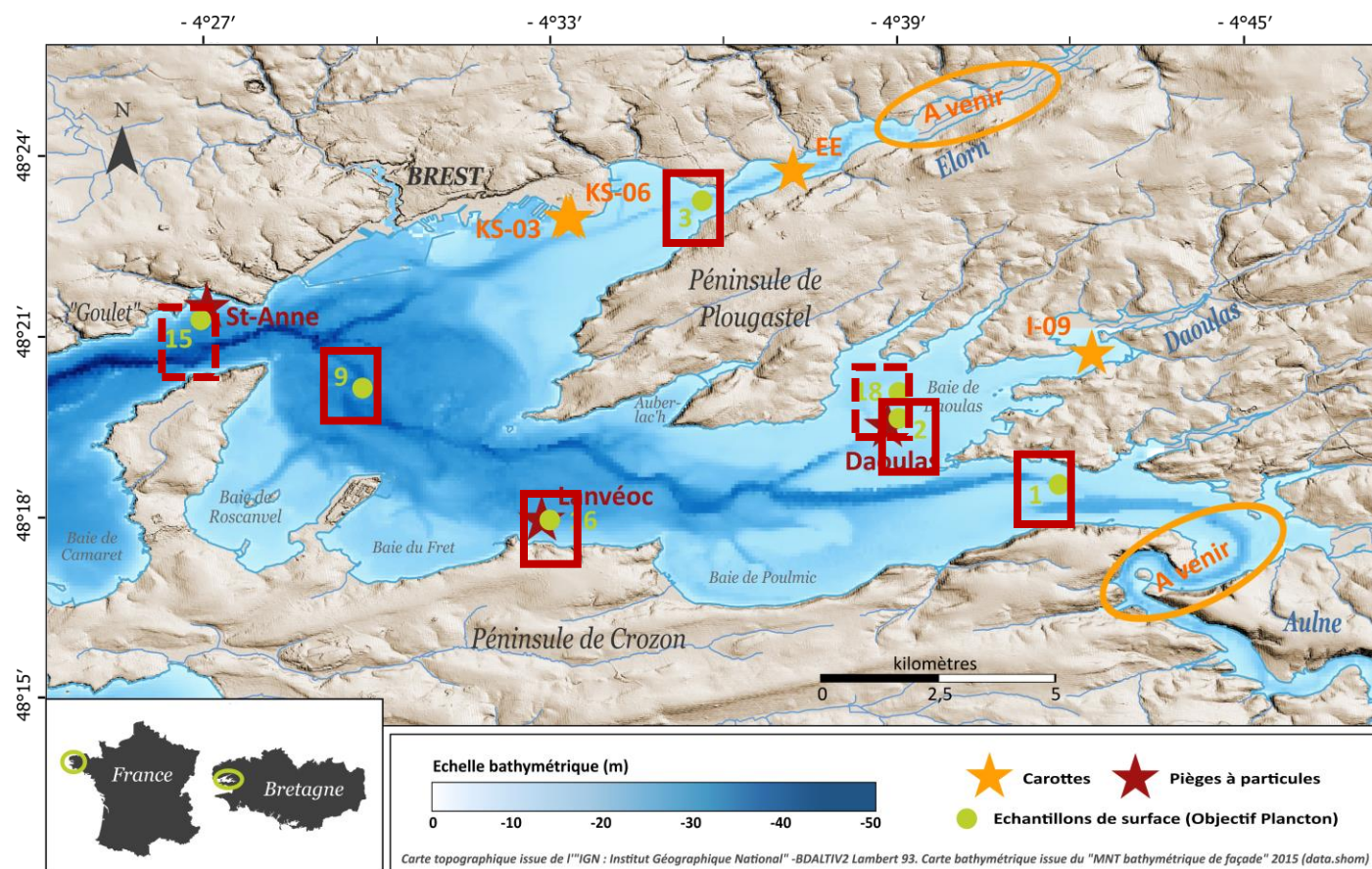
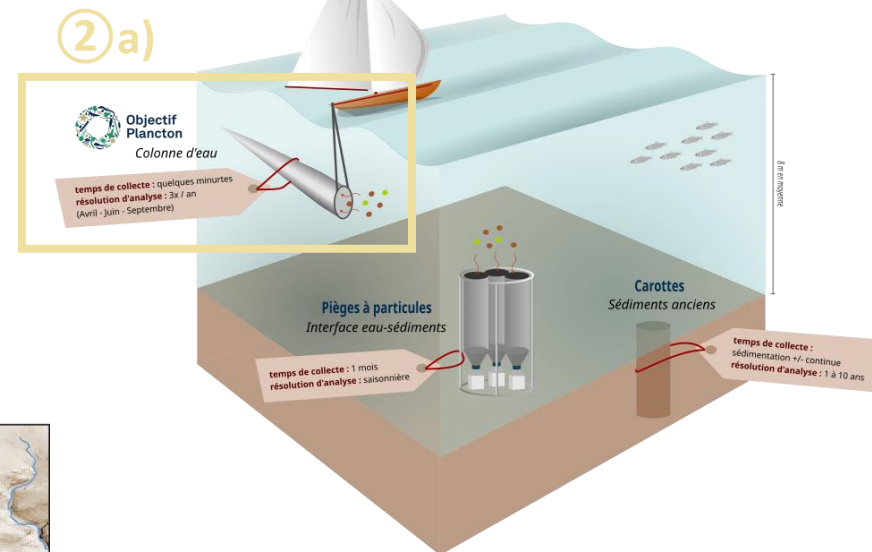
Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022



## Le projet Objectif Plancton



Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022



## Le projet Objectif Plancton

Océanopolis  
BREST



Céline LIRET

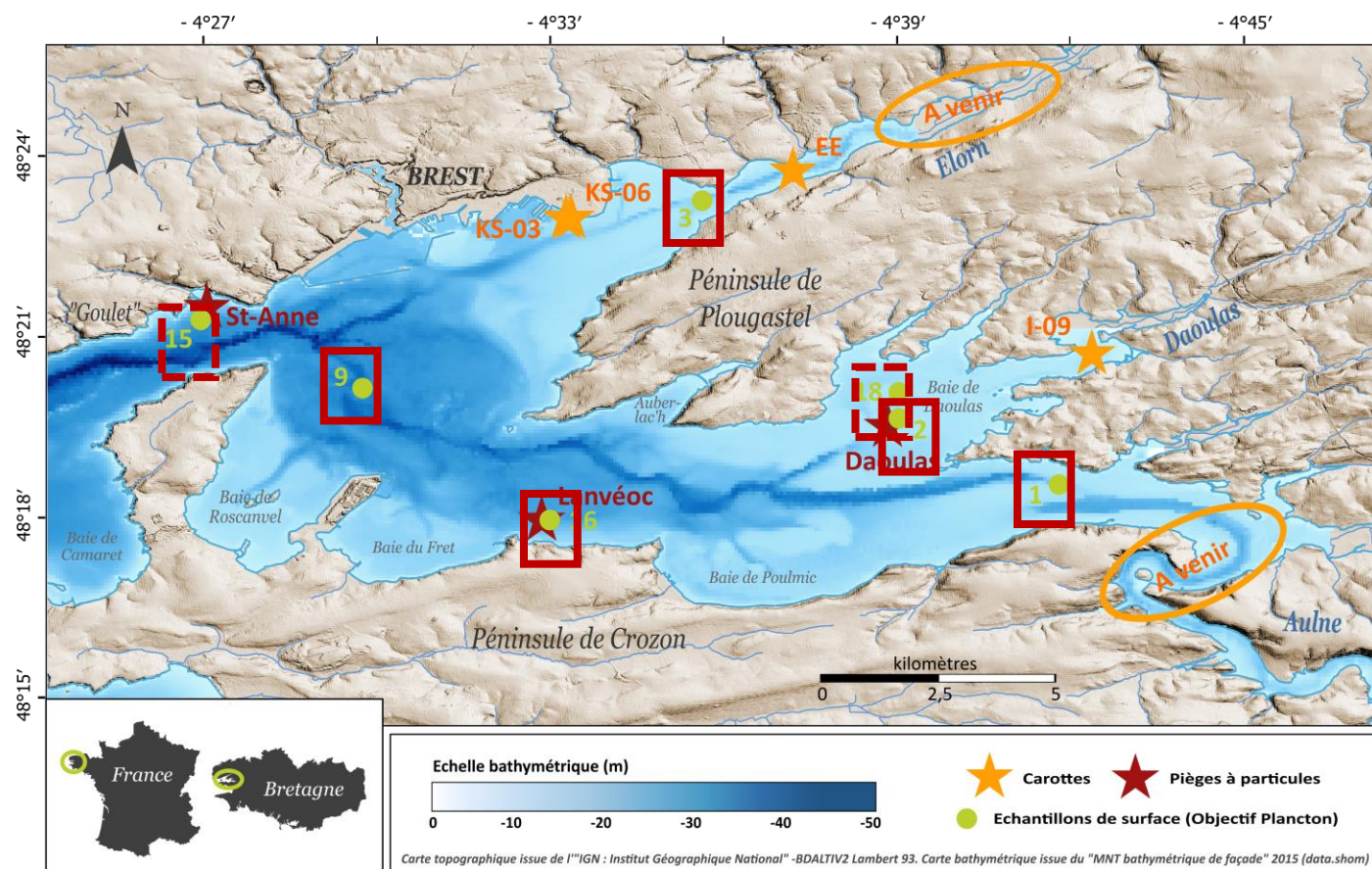
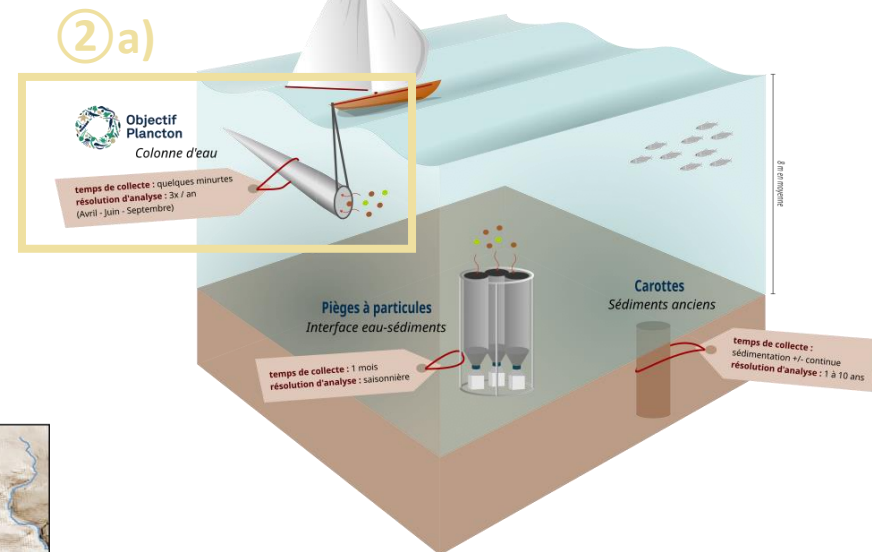


Marine LE MOAL



Philippe PONDAVEN

De 2019 à ....



Une **initiative écocitoyenne** au service de la **science** qui vise à **étudier le plancton en rades de Brest** et Lorient ainsi qu'en baie de Concarneau



Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022

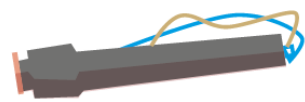


## Le projet Objectif Plancton

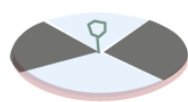
Océanopolis  
BREST



Un capteur de température



Un tube collecteur



Un disque de Secchi



Différents types de filets



MICROPLASTIQUES

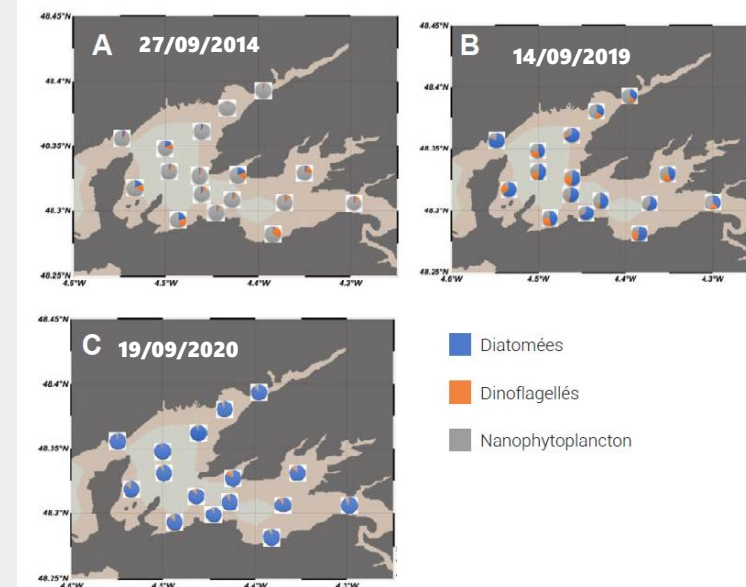
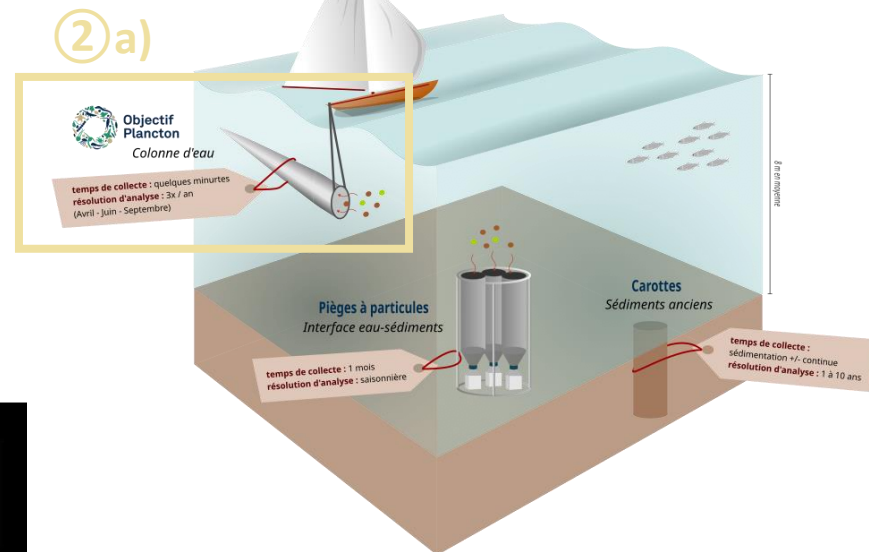


### Phytoplancton

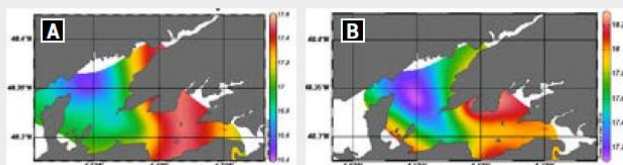
- *Dinophysis*
- *Coscinodiscus*
- *Striatella*
- Nanophytoplankton

### Zooplancton

- Copépodes
- Crevettes
- Larves de crabe
- Larves de poisson
- Méduse



### TEMPÉRATURE



Température de surface en rade de Brest  
(A) 14/09/2019 et (B) 19/09/2020.

Contexte

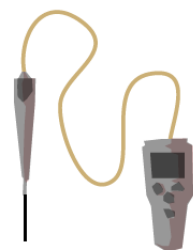
Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

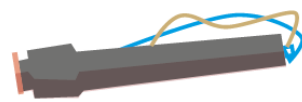
VALERO - 24/05/2022

## Le projet Objectif Plancton

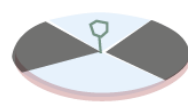
Océanopolis  
BREST



Un capteur de température



Un tube collecteur



Un disque de Secchi



Différents types de filets

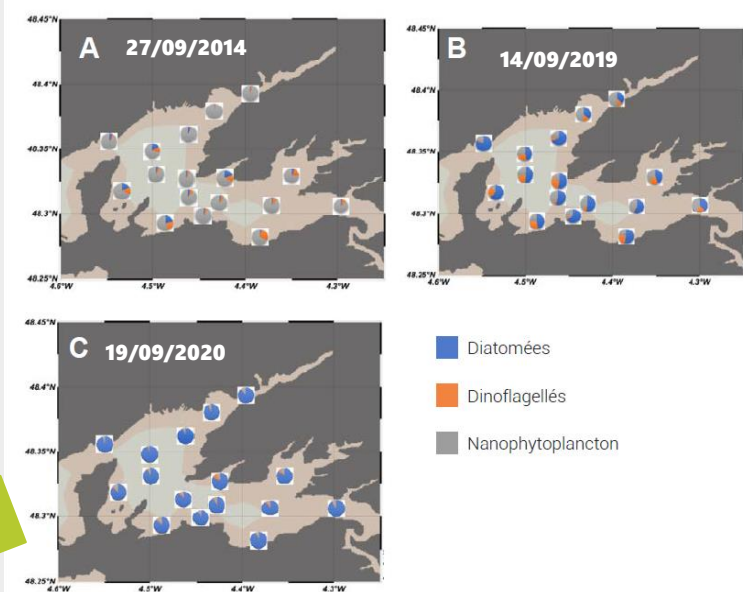
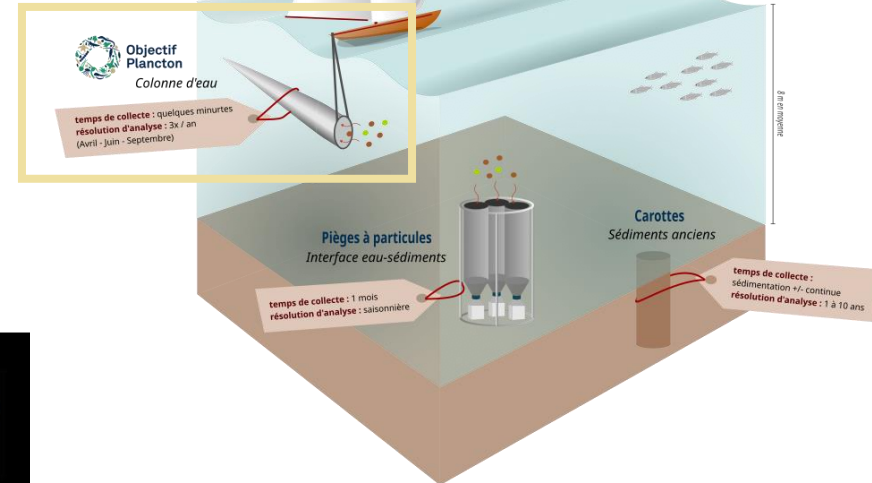


MICROPLASTIQUES



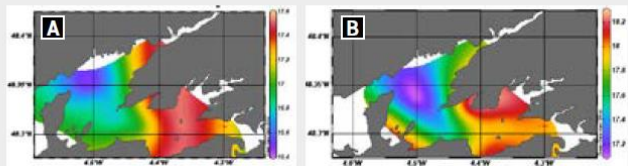
DINOKYSTES ET POLLENS

② a)



## TEMPÉRATURE

- Concentration en nutriments
- Teneur en chlorophylle  $a$
- pH
- Température
- Salinité
- Turbidité



Température de surface en rade de Brest  
(A) 14/09/2019 et (B) 19/09/2020.

ma thèse

représentation graphique des 3 grandes classes de phytoplancton en pourcentage dans la rade de Brest.

Contexte

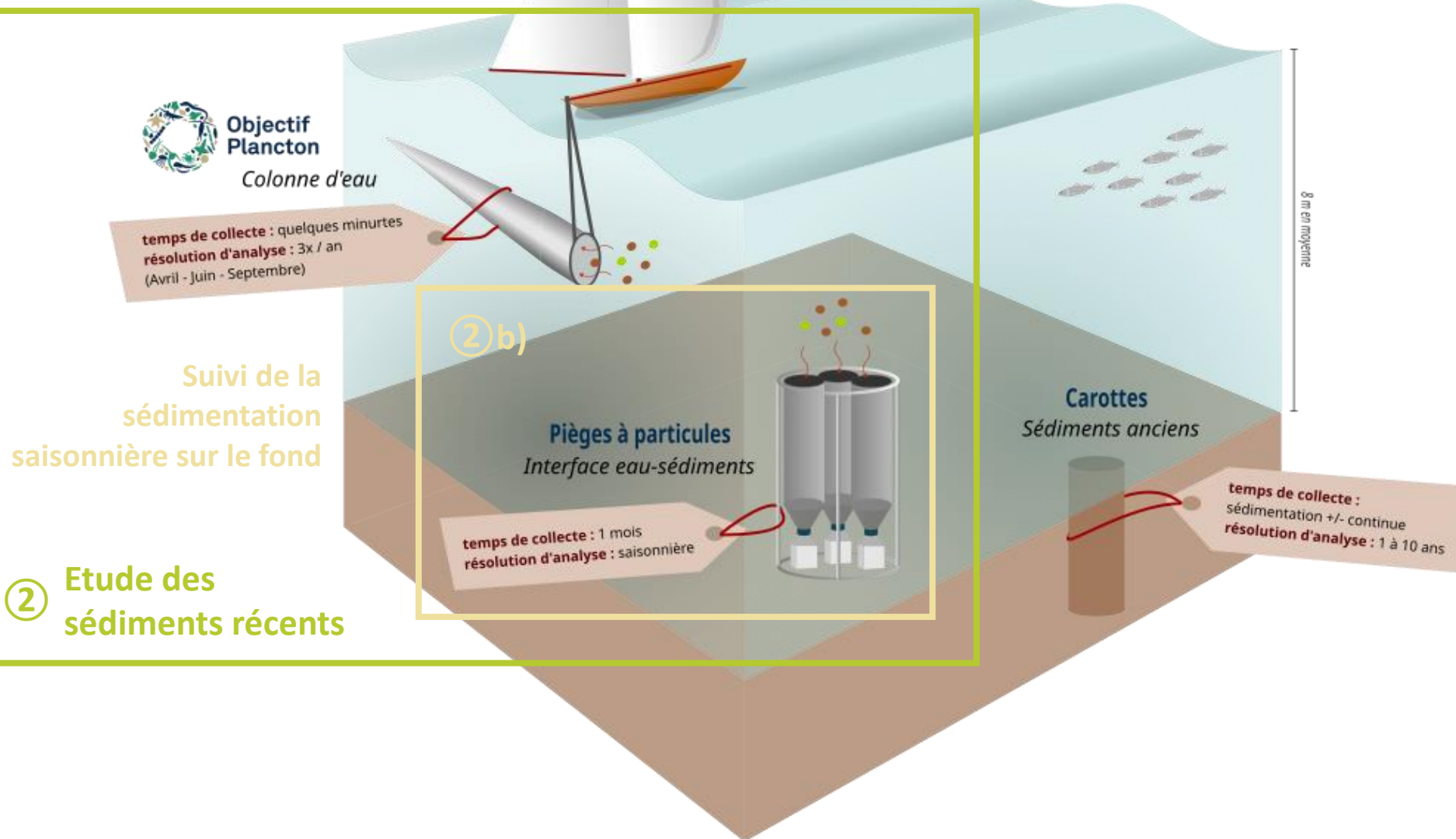
Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022



## Méthodologie de ma thèse



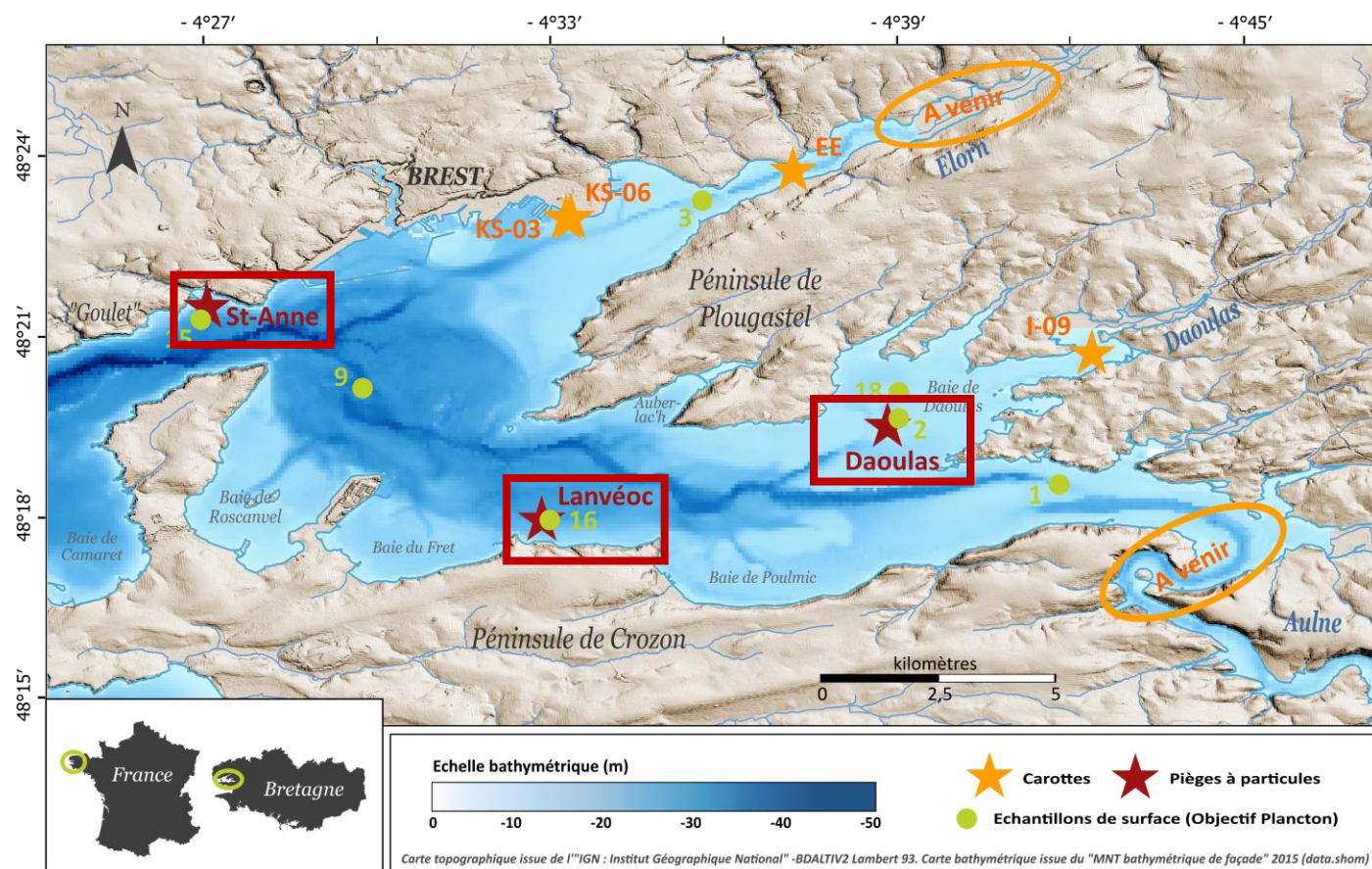
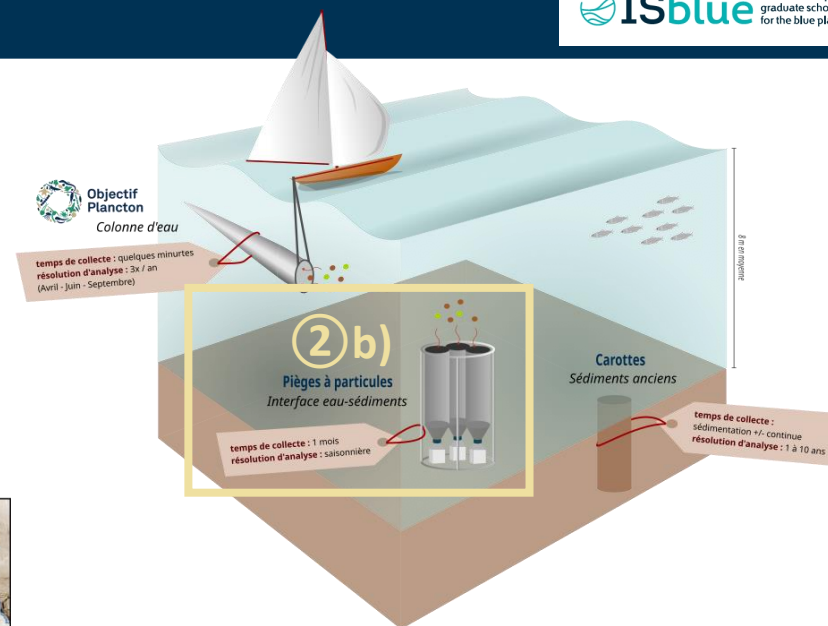
Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022

## Le projet PIPERADE



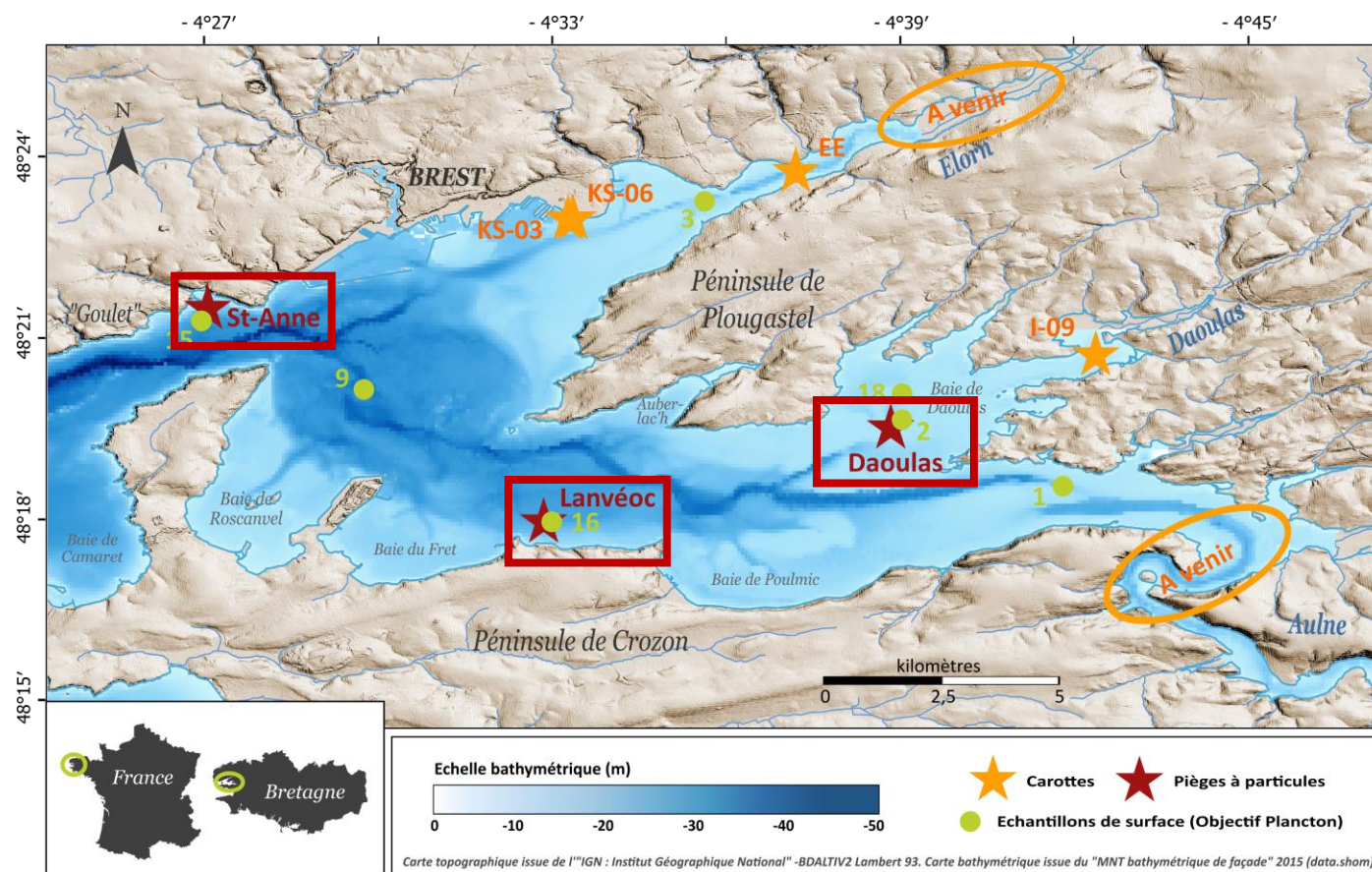
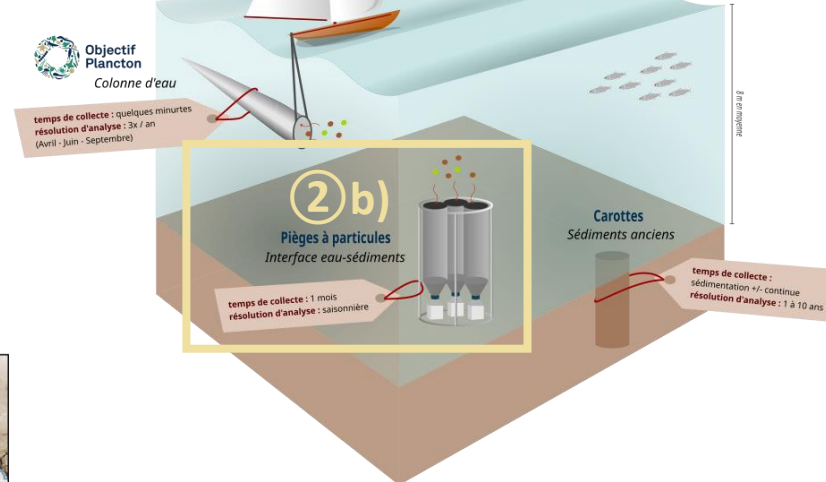


## Le projet PIPERADE



Déploiement de **Pièges à ParticulEs** en RADE de Brest pour un **suivi saisonnier pérennisé** de différents indicateurs biologiques et sédimentologiques

-> **Construction low-cost**



- 2 pièges à Lanvéoc
- 2 pièges à St-Anne
- 1 piège à Daoulas

**Récupération échantillons  
1 fois par mois**

Contexte

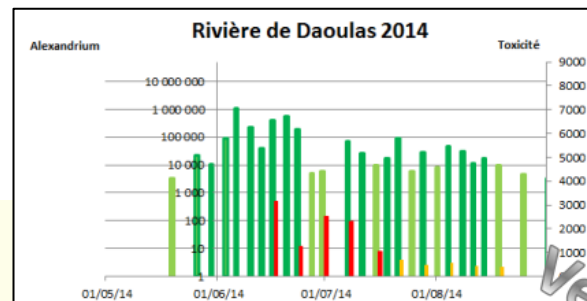
Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

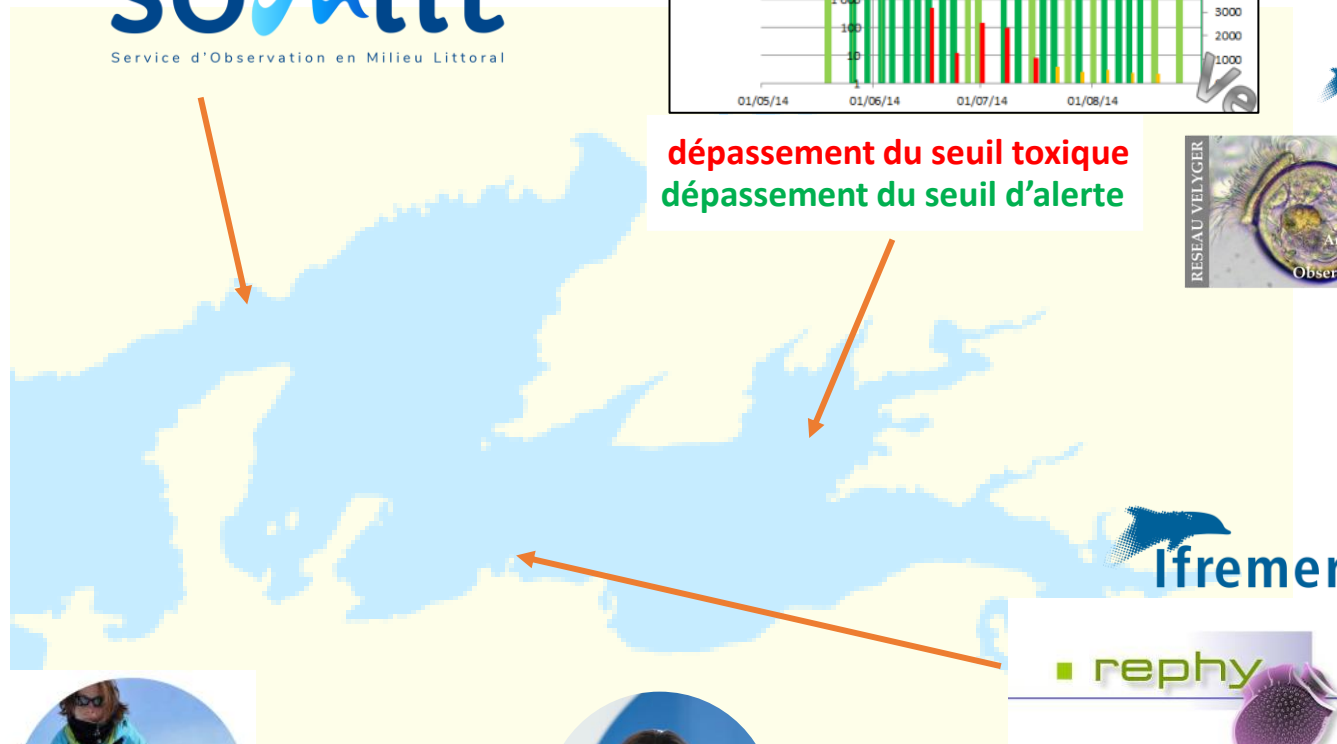
VALERO - 24/05/2022

## Le projet PIPERADE

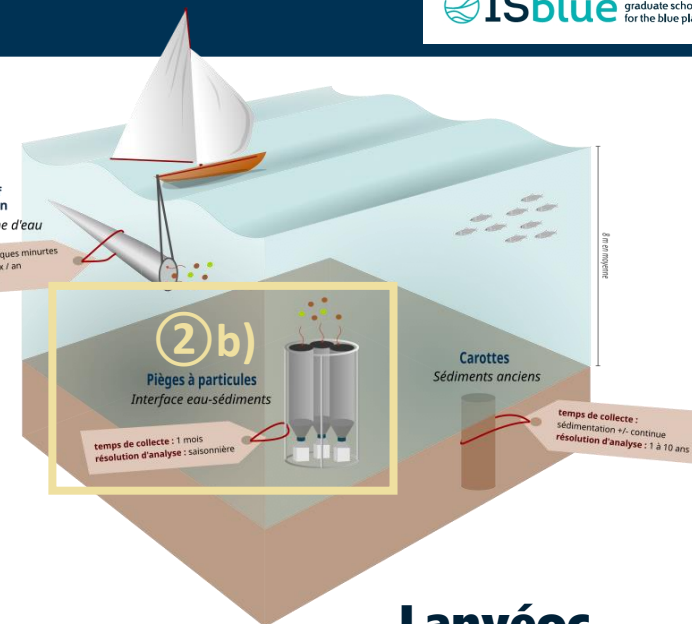
Abondances d'*Alexandrium minutum* (cell.L-1) en vert + Toxicité ( $\mu\text{g eq STX/kg}$ ) en orange pour 2014



dépassement du seuil toxique  
dépassement du seuil d'alerte



Colonie d'eau  
temps de collecte : quelques minutes  
résolution d'analyse : 3x / an  
(Avril - Juin - Septembre)



**Lanvéoc depuis 2011**

**En surface**

- $\text{PO}_4$
- $\text{SiOH}$
- $\text{NH}_4$
- POC-PON
- POP
- Bsi
- Acide domoïque
- communauté phytoplanctonique
- $\text{O}_2$
- pH
- MES
- $^{13}\text{C}/^{15}\text{N}$
- chlorophylle a
- $\text{NO}_3/\text{NO}_2$

**au fond à la seringue  
sur des plaques de plexi**

Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022



Peggy RIMMELIN-MAURY



Aude LEYNAERT



Gaspard DELEBECQ



Emilie GROSSTEFFAN



Sebastien PETTON





## Le projet PIPERADE

### Analyses Sédimentologiques

- Granulométrie
- Perte au feu

ma thèse

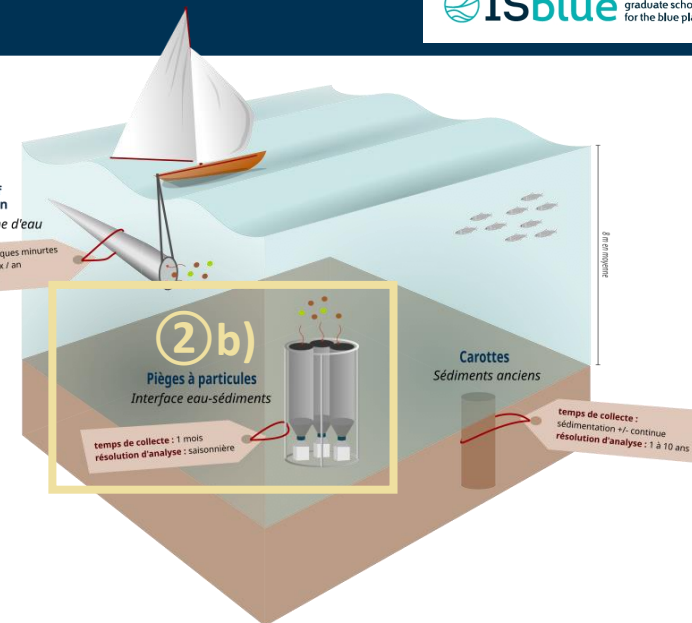
### Analyses des biomarqueurs marins et continentaux

- Pollen
- Dinokystes
- Diatomées

+ Foraminifères benthiques  
(encadrement de stages)



temps de collecte : quelques minutes  
résolution d'analyse : 3x / an  
(Avril - Juin - Septembre)



(2) b)

Pièges à particules  
Interface eau-sédiments

temps de collecte : 1 mois  
résolution d'analyse : saisonnière

Carottes  
Sédiments anciens

temps de collecte :  
sédimentation +/- continue  
résolution d'analyse : 1 à 10 ans

### Analyses Géochimiques

- Eléments majeurs
- Eléments traces
- Isotopie du Plomb

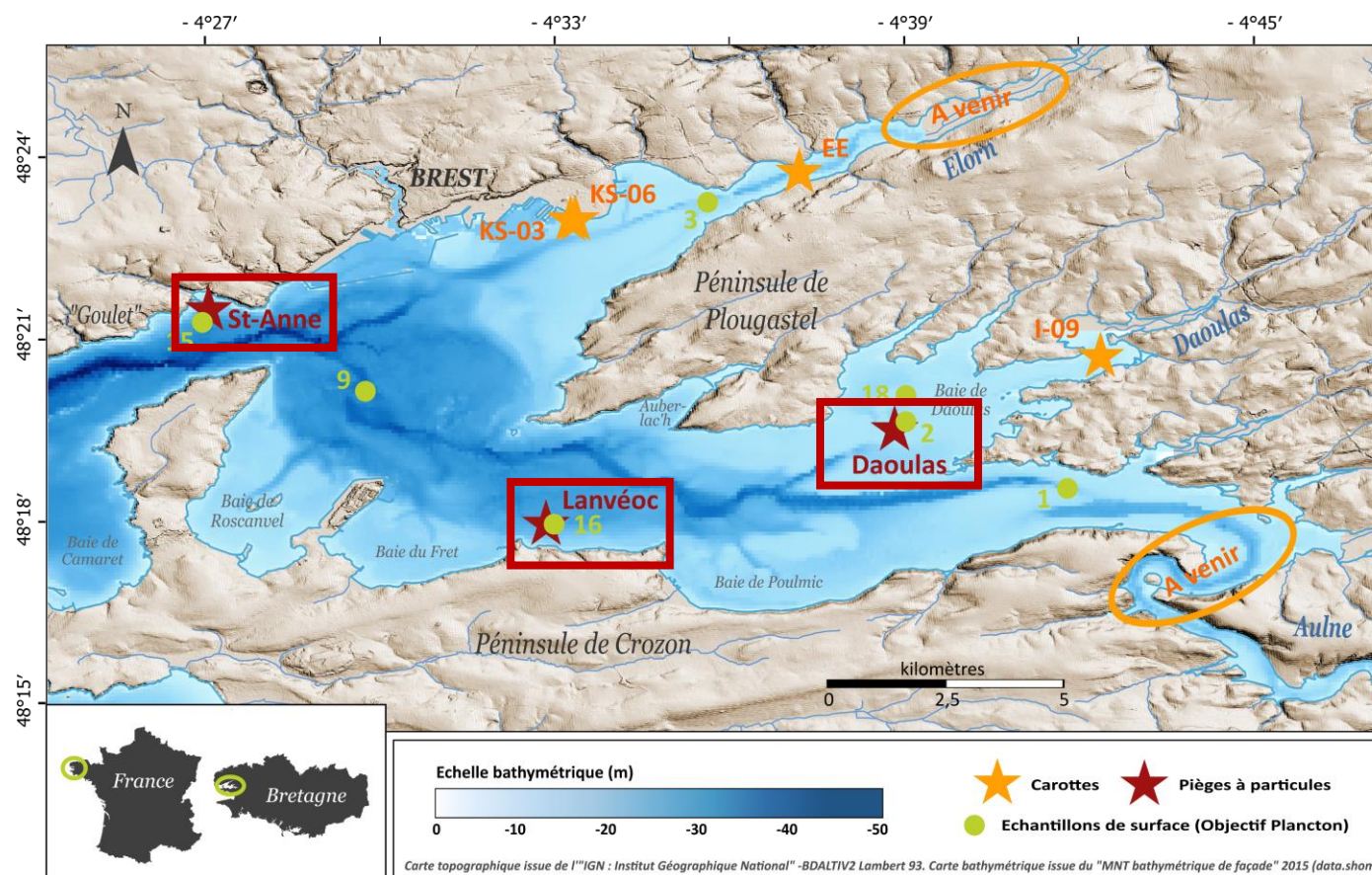


Matthieu WAELES



Sidonie REVILLON

SEDISOR  
ANALYSE & EXPERTISE



Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022

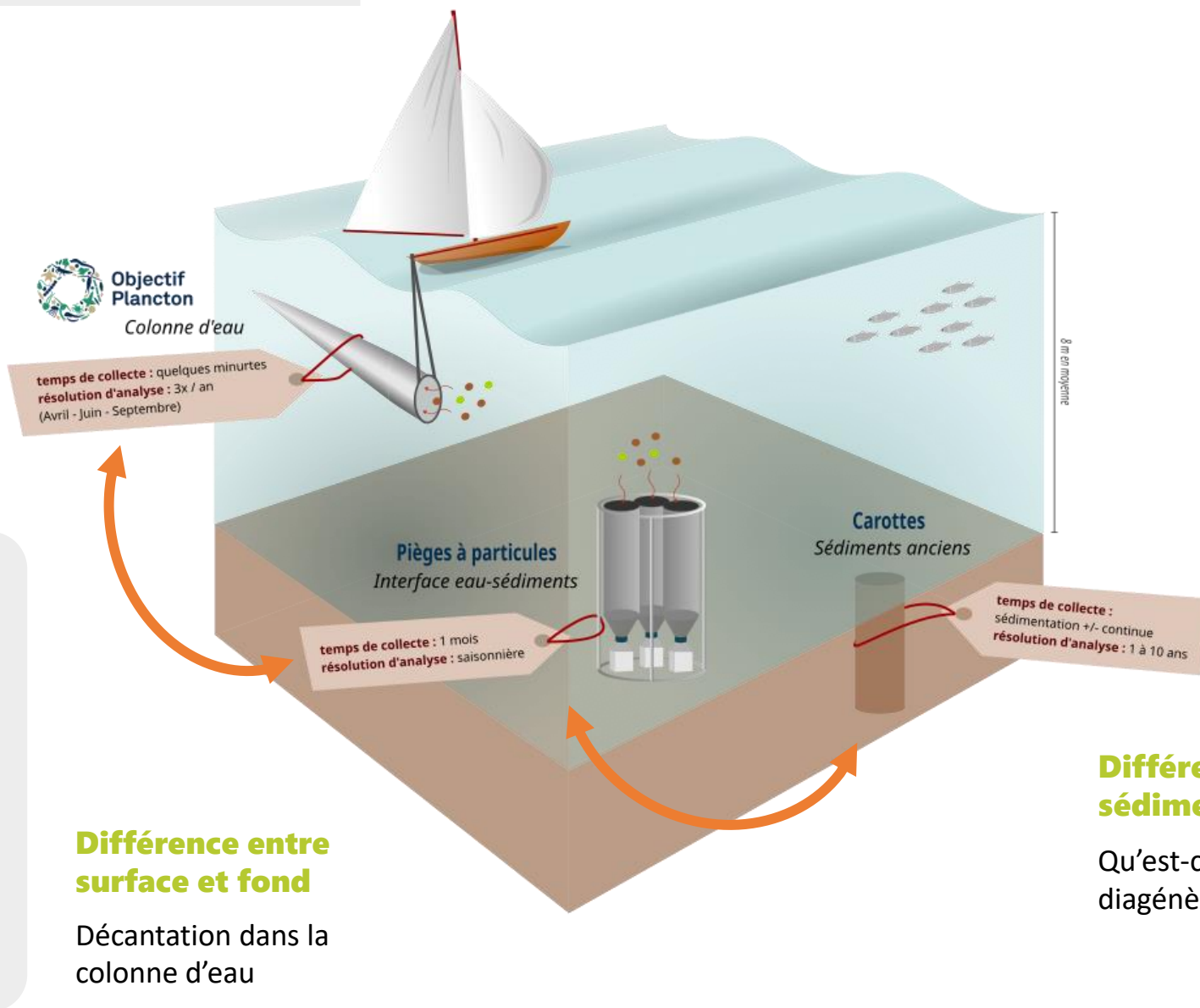
## Méthodologie de ma thèse

Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022





## Méthodologie de ma thèse

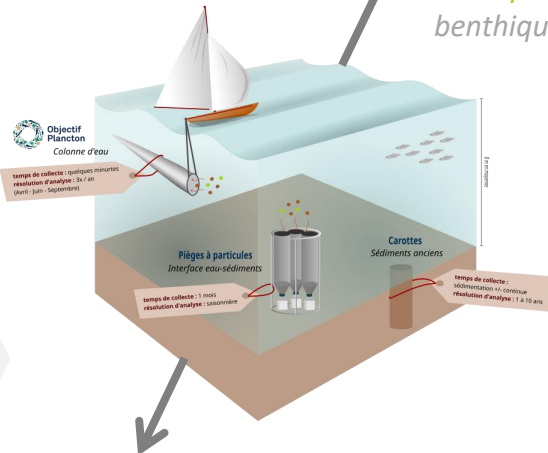
## Croiser les données



Identifier les changements passés et les variations actuelles de la biodiversité côtière

### ma thèse

**Evolution des bioindicateurs marins :**  
dinokystes, diatomées, foraminifères  
*benthiques* (co-encadrement de stages)



Reconstruire l'évolution des paysages de la rade de Brest

- **Etude sédimentologique**
- **Evolution du paysage végétal :**  
traceurs polliniques

Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022

## Méthodologie de ma thèse

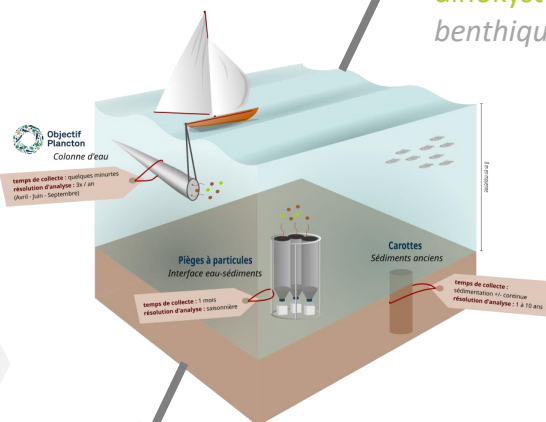
## Croiser les données



### ma thèse

Identifier les changements passés et les variations actuelles de la biodiversité côtière

**Evolution des bioindicateurs marins :**  
dinokystes, diatomées, foraminifères  
benthiques (co-encadrement de stages)



Reconstruire l'évolution des paysages de la rade de Brest

- **Etude sédimentologique**
- **Evolution du paysage végétal :**  
traceurs polliniques

## Archives des activités humaines sur la rade



Lucas BOSSEBOEUF



Yves-Marie PAULET

Archives historiques

Reconstructions paléoenvironnementales

## Analyse de l'ADN sédimentaire ancien

(espèces toxiques et shifts dans les communautés phytoplanctoniques)

+ **Post-doc PACTE 2 ans**



Raffaele SIANO

Données instrumentales (régimes de vent, humidité, températures...)



Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022



## Méthodologie de ma thèse

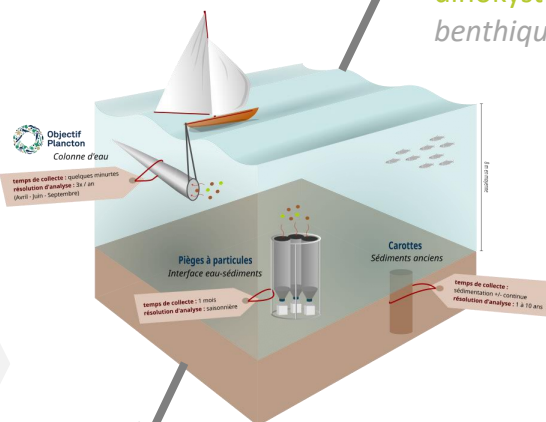
## Croiser les données



### ma thèse

Identifier les changements passés et les variations actuelles de la biodiversité côtière

**Evolution des bioindicateurs marins :**  
dinokystes, diatomées, foraminifères  
benthiques (co-encadrement de stages)



Reconstruire l'évolution des paysages de la rade de Brest

- **Etude sédimentologique**
- **Evolution du paysage végétal :**  
traceurs polliniques

## Archives des activités humaines sur la rade



Archives historiques

Lucas BOSSEBOEUF

Yves-Marie PAULET

Mélanie RAIMONET

Modèle de continuum terre-mer



Reconstructions paléoenvironnementales

## Analyse de l'ADN sédimentaire ancien

(espèces toxiques et shifts dans les communautés phytoplanctoniques)

+ Post-doc PACTE 2 ans



Raffaele SIANO

**Simulation des trajectoires passées à actuelles des socio-écosystèmes de la rade**

Données instrumentales (régimes de vent, humidité, températures...)



Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022

Une thèse qui s'inscrit dans divers axes de recherche

Le projet TerraRade

ma thèse



Axe de recherche sur le temps-long



Rade de Brest

Reconquête de la qualité de ses eaux et de ses écosystèmes  
Vers un contrat multi-partenarial

Rapport

Contrat de rade de Brest –  
Diagnostic Environnemental

J. Le Goff, T. Patris, C. Cotten

Avec la collaboration de (entre autres) : M. Auffret, P. Bailly du Bois, X. Bade, S. Ballu, L. Bosseboeuf, P. J. Bouvet, G. Calvar, P.Y. Clavier, S. Crozatier, J. Dengreville, G. Durand, F. Dumas, P. Durand, A. Gastrin, J. Grall, L. Goardon, J. Goguer, J. Goslin, M. Hanzo, S. Isoard, J. L. Jung, L. Labbé, P. Luneau, A. Marrec, J. Martin, F. Moussu, M. Olivier, Y.M. Paulet, A. Penaud, L. Péron, A. Pibot, P. Pouline, M. Raimonet, N. Rey, L. Rioual, J. E. Rougier, F. Senechal, E. Stefan, A. Uguen, M. Waeles, etc.

Jeudi 17 juin 2021

EM – Technopôle Brest-Iroise – Plouzané  
Présentiel / Visioconférence

Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022



Une thèse qui s'inscrit dans divers axes de recherche

L'IUEM

2021 axe transverse de l'IUEM :  
"Historical dynamics"

La ZABRI

**Zone Atelier**  
LTER FRANCE BREST IROISE



**Océanopolis**  
BREST

Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

ma thèse

### Thème 1 : Vulnérabilité et risques côtiers

Animateurs accadémiques : A. Hénaff (Géographie, LETG)  
N. Le Dantec (Géosciences, LGO)  
Animateur externe : ★ V. Ducros (Conseil Dép. du Finistère)

### Thème 2 : Qualité de l'eau et biodiversité le long du continuum terre-mer

Animateur accadémique : E. Régner (Economie, AMURE)  
Animateur externe : ★ P. Masquellier (Brest Métropole)

### Thème 3 : Durabilité entre conservation, restauration, exploitation et usages

Animateur accadémique : S. Pouvreau (Biologie, LEMAR),  
Animateur externe : ★ A. Larzillière (Parc Naturel Régional d'Armorique)

### Thème 4 : Trajectoire des SES sur le temps long

Animateur accadémique : Y. Pailler (archéologie, LETG),  
★ A. Ehrold (Géosciences, IFREMER)  
Animateur externe : ★ R. Bourgaut (Centre dép. d'archéologie)

**AT 1. Modélisation et méthodologies pour l'inter- et la trans-disciplinarité**

Animateurs : ★ M. Marzloff (Biologie, Ifremer)  
★ A. Pomade (Droit, AMURE)

**AT 2. Porter à connaissance et diffusion des données**

Animateurs : C. Tissot  
L. Brigand (Géographie, LETG)

**AT 3. Communication interne et externe**

Animateurs : A. Penaud (Géosciences, LGO)  
★ A. Rognant (Oceanopolis)

Contrat de médiation

Avenant au  
contrat doctoral

# Océanopolis BREST

32 jours / an  
pendant 2 ans



## Objectif Plancton

½ temps (16 jours / an)

Commission de médiation  
+ analyse des échantillons



Aller à la rencontre du public, participer  
aux prélèvements et aux restitutions

## À Brest, bientôt une « métamorphose » à 30 millions d'euros pour Océanopolis

Océanopolis, à Brest (Finistère), doit bientôt bénéficier d'un important coup de neuf : des travaux à 30 millions d'euros seront menés entre 2023 et 2025. Il s'agit de l'un des dix-sept projets portés par le nouveau contrat métropolitain de Brest, qui vient d'être signé.

Ouest-France  
Laura DANIEL

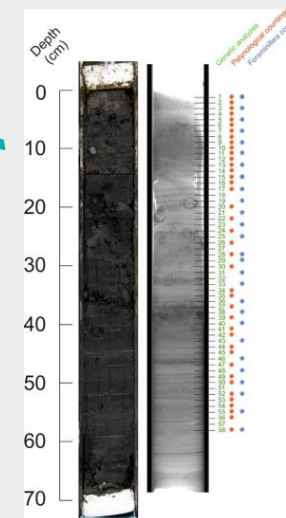
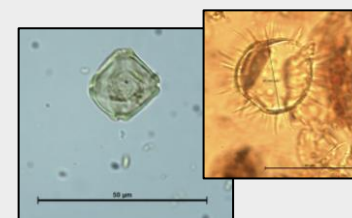
Publié le 13/07/2022 à 06h42

½ temps (16 jours / an)

1850 : pré-anthropocène

1940 : guerre – changement des pratiques

1980 : pic de nitrate



Contexte

Mon sujet  
de thèse

Bilan &  
perspectives

VALERO - 24/05/2022





Mon sujet de thèse

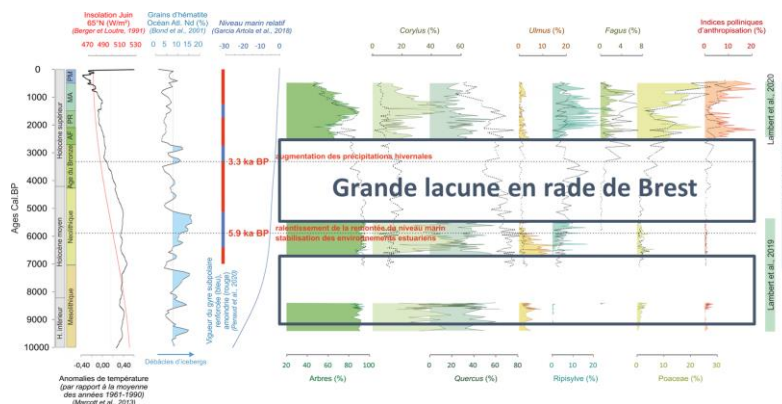
Contextualisation  
du sujet

**Bilan & perspective**

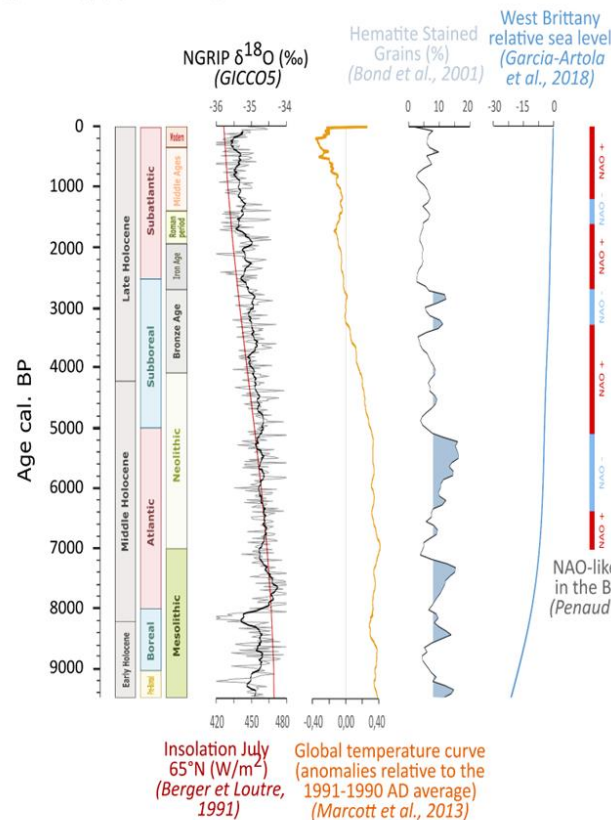


## Données holocènes

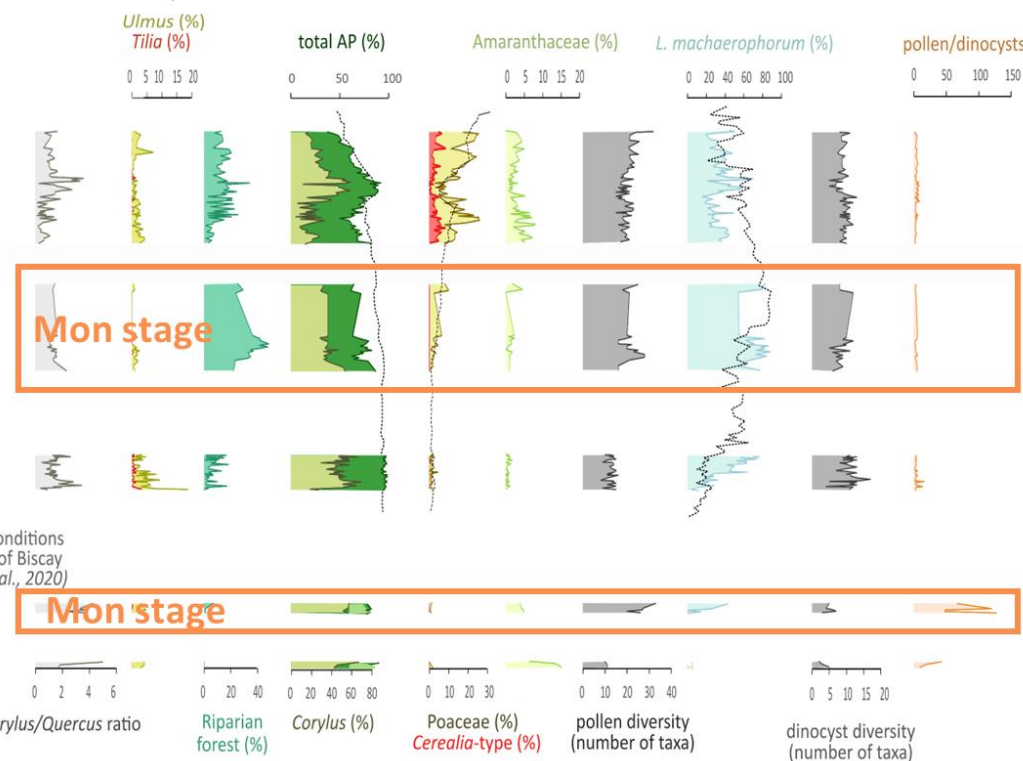
# Holocene paleoenvironmental reconstructions in western Brittany (Bay of Brest) with a focus on the Neolithic-Bronze transition



## Thèse de Clément Lambert (2017)



## Mon stage de Master 2 (2022)



Contexte

Mon sujet de thèse

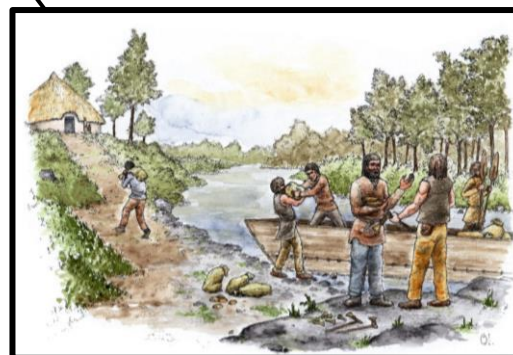
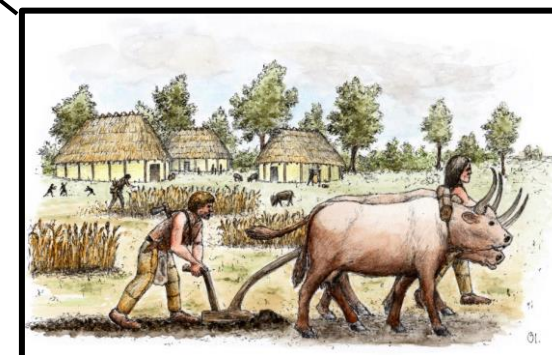
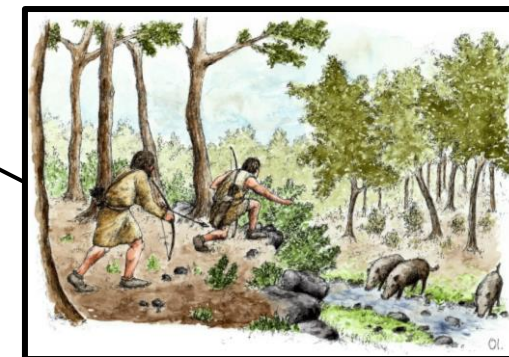
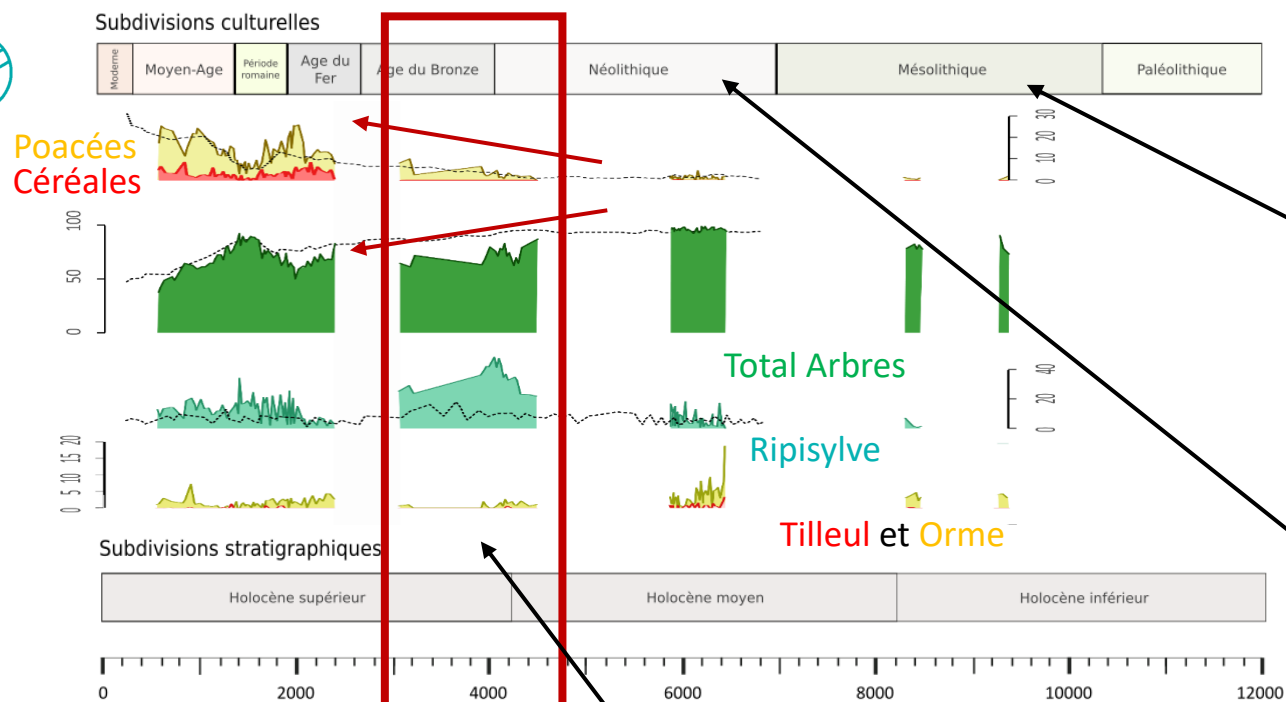
Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022



## Données holocènes

# Holocene paleoenvironmental reconstructions in western Brittany (Bay of Brest) with a focus on the Neolithic-Bronze transition



Contexte

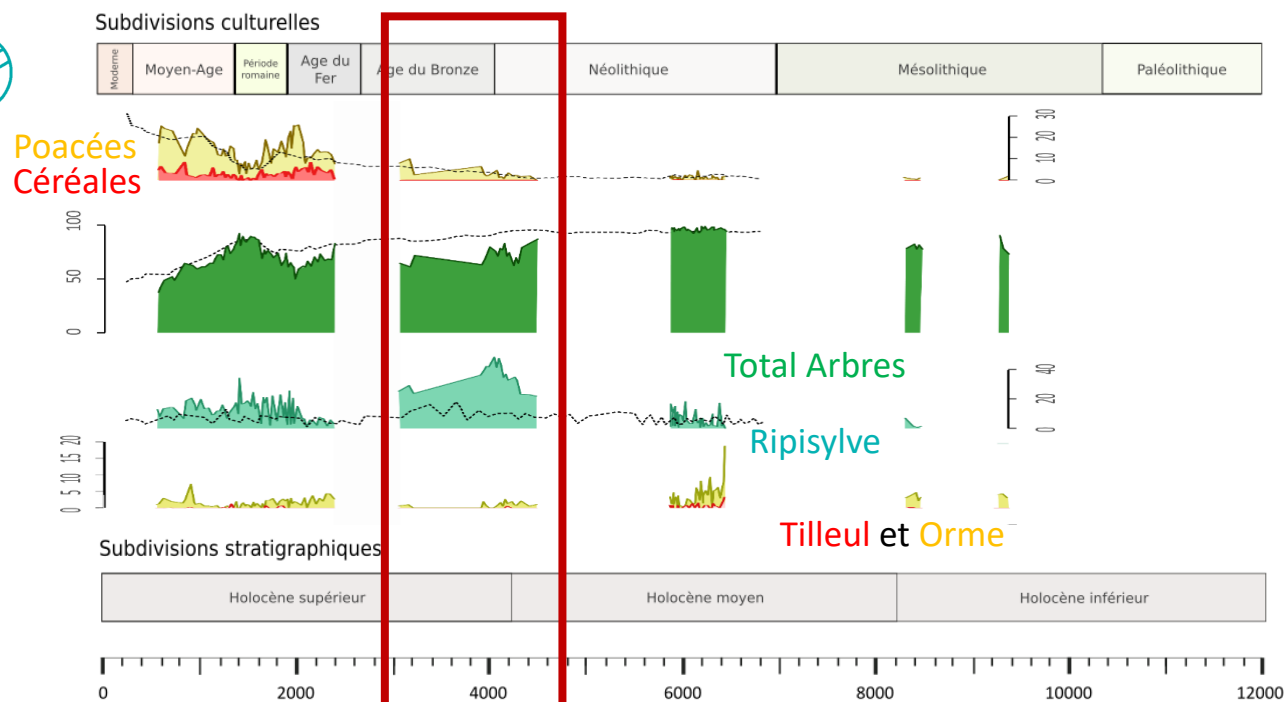
Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022

## Données holocènes

# Holocene paleoenvironmental reconstructions in western Brittany (Bay of Brest) with a focus on the Neolithic-Bronze transition



Zoom 4.2 ka BP avec résolution augmentée

+ 27 échantillons  
pour la KS-06

Contexte

Mon sujet  
de thèse

Bilan &  
perspectives

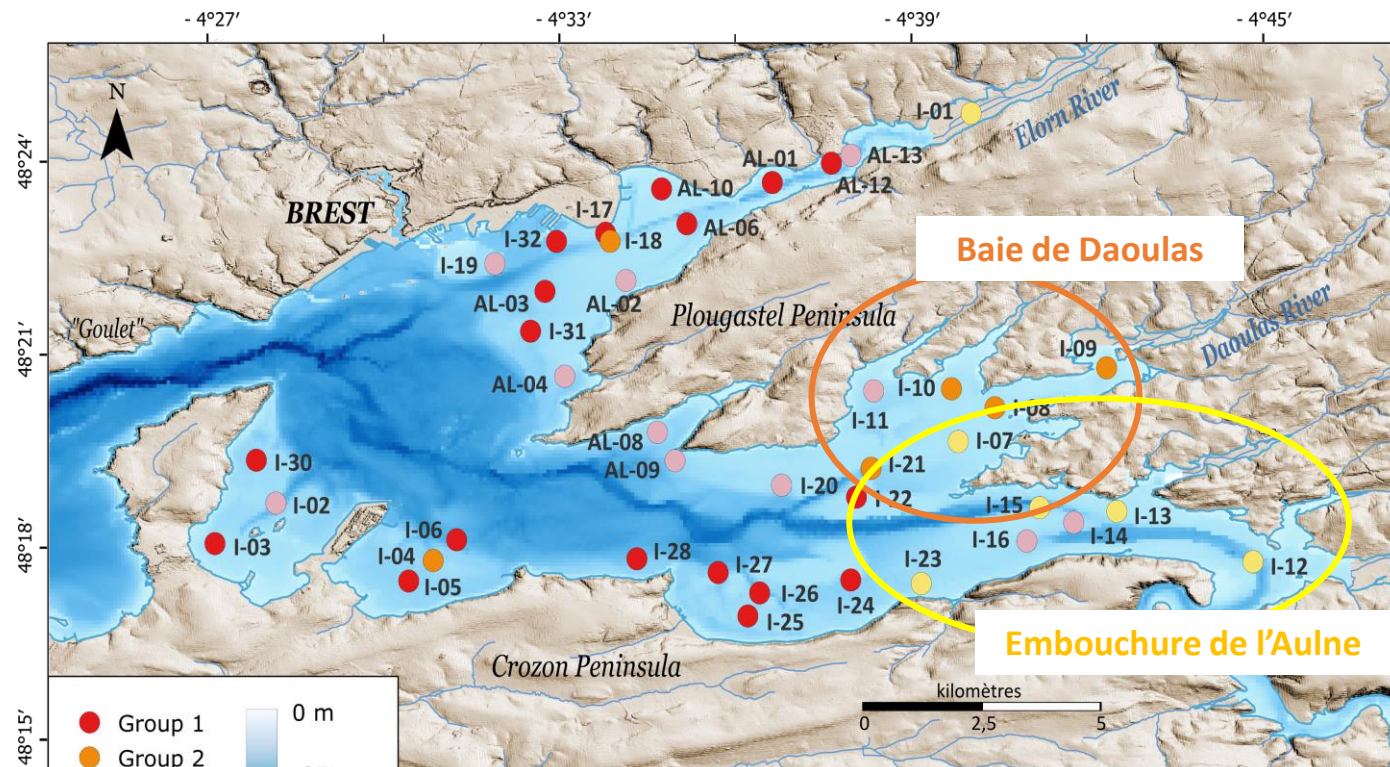
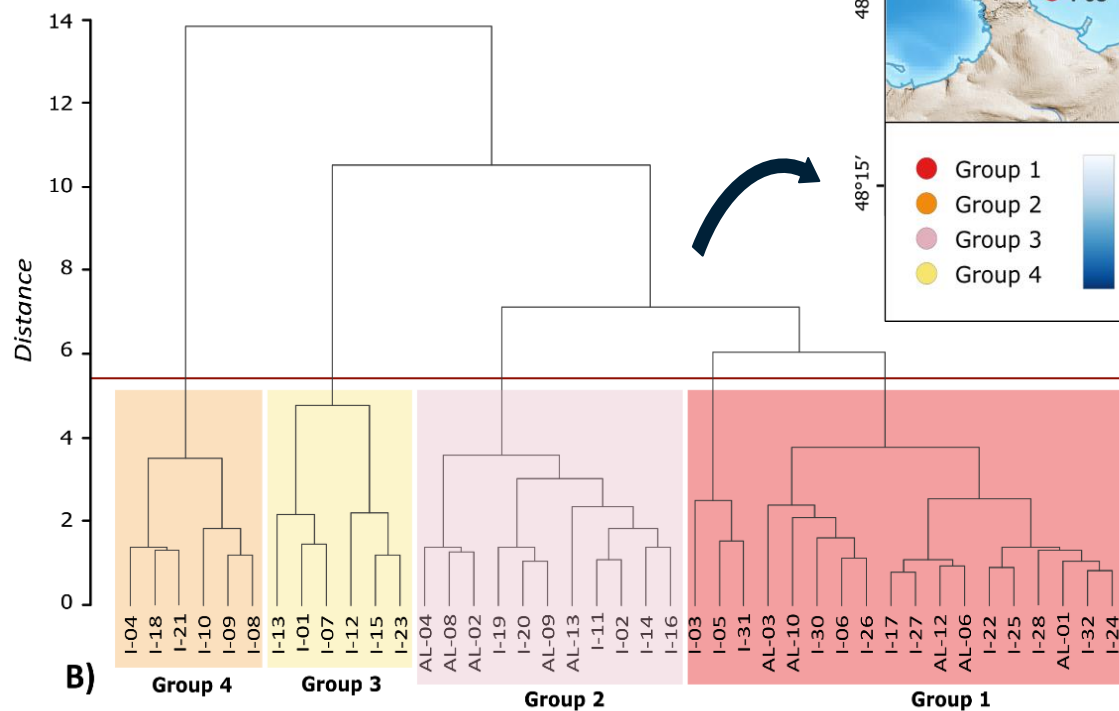
VALERO - 24/05/2022



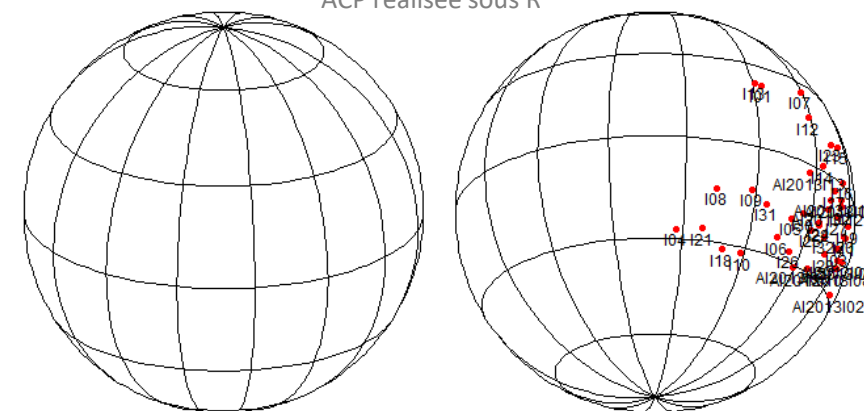
## Données holocènes

### Etude statistique des données d'interface : la rade = un milieu très homogène

Alnus, Corylus, Quercus, Pinus, Poacees, Betula, Brassicacées, Castanea, Chenopodiacées, Corylus, Crepis, Fraxinus, Plantago, Salix, Ulmus, Urticacés (moy>1% et max>5%)



ACP réalisée sous R



Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022

## Données anthropocènes

### Bilan des données disponibles pour les carottes

|                 |                               | I-09<br>Baie de Daoulas                       | KS-06<br>Port de Brest                      | KS-03<br>Port de Brest                      | VHESPA<br>Embouchure de l'Elorn | PACTE 1<br>Aulne   |
|-----------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| Echantillonnage | Mission/Programme recherche   | SERABEQ 1, 2014                               | PALMIRA, 2017                               | PALMIRA, 2017                               | PALMITO (EC2CO), 2012           | PACTE (01/08/2023) |
|                 | Responsable                   | A. Ehrhold                                    | R. Siano                                    | R. Siano                                    | R. Siano                        | J. Goslin          |
| Modèle d'âge    | Datations Pb-Th-Cs            | Fait (Klouch et al., 2016)                    | Fait (Siano et al., 2021)                   | Fait (Siano)                                | Fait (Klouch et al., 2016)      | A faire            |
|                 | Couverture temporelle         | 1871-2013                                     | 1879-2009                                   | 1936-2008                                   | 1939-2011                       | A faire            |
| Sédimentologie  | Description log               | Fait (Lambert et al., 2018)                   | -                                           | -                                           | -                               | A faire            |
|                 | Photos couleur                | Fait (Lambert et al., 2018)                   | -                                           | -                                           | -                               | A faire            |
|                 | RX                            | Fait (Lambert et al., 2018)                   | -                                           | -                                           | -                               | A faire            |
|                 | Granulométrie                 | -                                             | Fait (C. Valero)                            | Fait (C. Valero)                            | A faire (? Si reste résidu)     | A faire            |
|                 | Perte au feu                  | -                                             | Fait (C. Valero)                            | Fait (C. Valero)                            | -                               | A faire            |
| Géochimie       | XRF                           | Fait (Lambert et al., 2018)                   | -                                           | -                                           | -                               | A faire            |
|                 | Analyses quantitatives        | -                                             | Fait (stage L3 Loeiz Saguët)                | Fait (stage L3 Loeiz Saguët)                | -                               | A faire            |
| Bio-indicateurs | Traitements palynologiques    | Fait (59 ech.)                                | Fait (13 ech.)                              | Fait (11 ech.)                              | A faire (17 ech.)               | A faire            |
|                 | Comptages pollen + dinokystes | Augmentation de la résolution en cours : 7/19 | A faire                                     | A faire                                     | A faire                         | A faire            |
|                 | Foraminifères benthiques      | En cours (stage L3 Théo Guerin)               | A faire (stage L3 ou Master, prévu en 2024) | A faire (stage L3 ou Master, prévu en 2024) | A faire (stage 2024)            | A faire            |
|                 | Traitement de Bolch           | -                                             | -                                           | En cours (stage M1 Sarah Ruellan)           | -                               | A faire            |
|                 | Dinokystes                    | -                                             | -                                           | En cours (stage M1 Sarah Ruellan)           | -                               | A faire            |
|                 | Traitements siliceux          | -                                             | -                                           | A faire                                     | -                               | A faire            |
|                 | Comptages diatomées           | -                                             | -                                           | A faire                                     | -                               | A faire            |

Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan &amp; perspectives

VALERO - 24/05/2022



## Données anthropocènes

### Bilan des données disponibles pour les carottes

|                 |                               | I-09<br>Baie de Daoulas                       | KS-06<br>Port de Brest                      | KS-03<br>Port de Brest                      | VHESPA<br>Embouchure de l'Elorn | PACTE 1<br>Aulne   |
|-----------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| Echantillonnage | Mission/Programme recherche   | SERABEQ 1, 2014                               | PALMIRA, 2017                               | PALMIRA, 2017                               | PALMITO (EC2CO), 2012           | PACTE (01/08/2023) |
|                 | Responsable                   | A. Ehrhold                                    | R. Siano                                    | R. Siano                                    | R. Siano                        | J. Goslin          |
| Modèle d'âge    | Datations Pb-Th-Cs            | Fait (Klouch et al., 2016)                    | Fait (Siano et al., 2021)                   | Fait (Siano)                                | Fait (Klouch et al., 2016)      | A faire            |
|                 | Couverture temporelle         | 1871-2013                                     | 1879-2009                                   | 1936-2008                                   | 1939-2011                       | A faire            |
| Sédimentologie  | Description log               | Fait (Lambert et al., 2018)                   | -                                           | -                                           | -                               | A faire            |
|                 | Photos couleur                | Fait (Lambert et al., 2018)                   | -                                           | -                                           | -                               | A faire            |
|                 | RX                            | Fait (Lambert et al., 2018)                   | -                                           | -                                           | -                               | A faire            |
|                 | Granulométrie                 | -                                             | Fait (C. Valero)                            | Fait (C. Valero)                            | A faire (? Si reste résidu)     | A faire            |
|                 | Perte au feu                  | -                                             | Fait (C. Valero)                            | Fait (C. Valero)                            | -                               | A faire            |
| Géochimie       | XRF                           | Fait (Lambert et al., 2018)                   | -                                           | -                                           | -                               | A faire            |
|                 | Analyses quantitatives        | -                                             | Fait (stage L3 Loeiz Saguët)                | Fait (stage L3 Loeiz Saguët)                | -                               | A faire            |
| Bio-indicateurs | Traitements palynologiques    | Fait (59 ech.)                                | Fait (13 ech.)                              | Fait (11 ech.)                              | A faire (17 ech.)               | A faire            |
|                 | Comptages pollen + dinokystes | Augmentation de la résolution en cours : 7/19 | A faire                                     | A faire                                     | A faire                         | A faire            |
|                 | Foraminifères benthiques      | En cours (stage L3 Théo Guerin)               | A faire (stage L3 ou Master, prévu en 2024) | A faire (stage L3 ou Master, prévu en 2024) | A faire (stage 2024)            | A faire            |
|                 | Traitement de Bolch           | -                                             | -                                           | En cours (stage M1 Sarah Ruellan)           | -                               | A faire            |
|                 | Dinokystes                    | -                                             | -                                           | En cours (stage M1 Sarah Ruellan)           | -                               | A faire            |
|                 | Traitements siliceux          | -                                             | -                                           | A faire                                     | -                               | A faire            |
|                 | Comptages diatomées           | -                                             | -                                           | A faire                                     | -                               | A faire            |

Contexte

Mon sujet de thèse

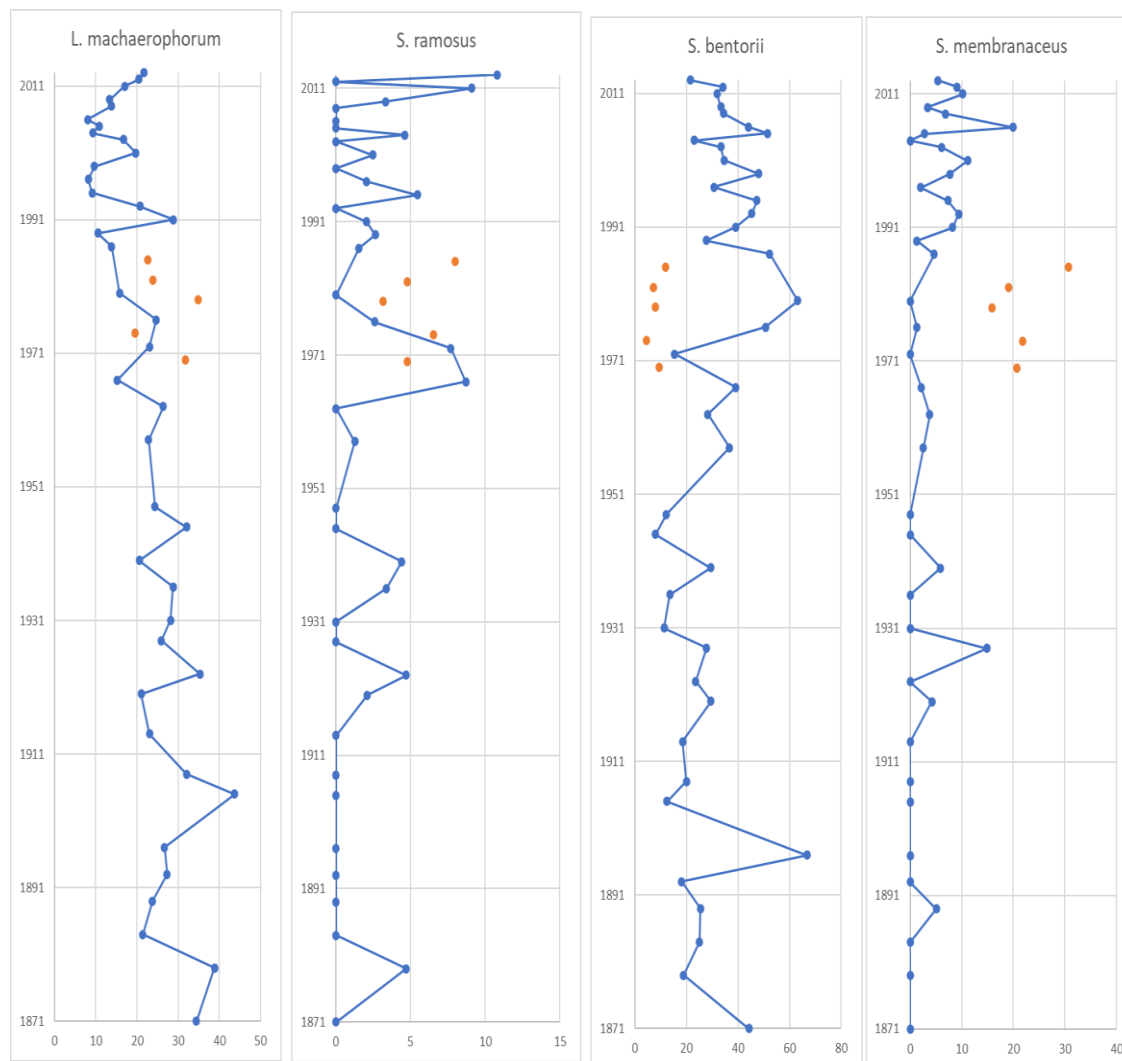
Bilan &amp; perspectives

VALERO - 24/05/2022

## Données anthropocènes

## Augmentation de resolution de la carotte I-09

Comparaison Clément vs moi sur carotte même niveaux de la KS02 : écart moyen de 2,94 %



Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

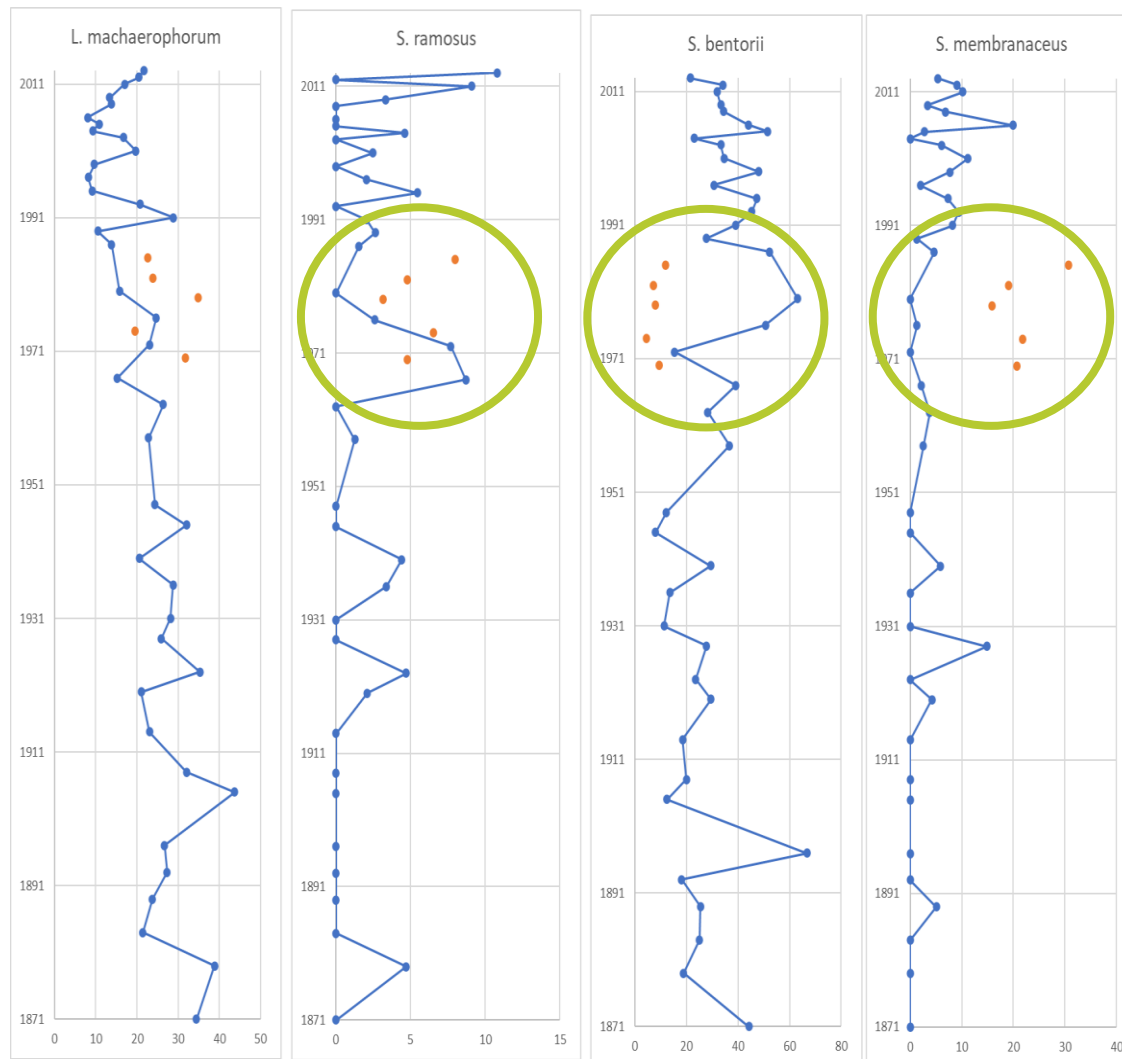
VALERO - 24/05/2022



## Données anthropocènes

## Augmentation de resolution de la carotte I-09

Comparaison Clément vs moi sur carotte même niveaux de la KS02 : écart moyen de 2,94 %



Contexte

Mon sujet de thèse

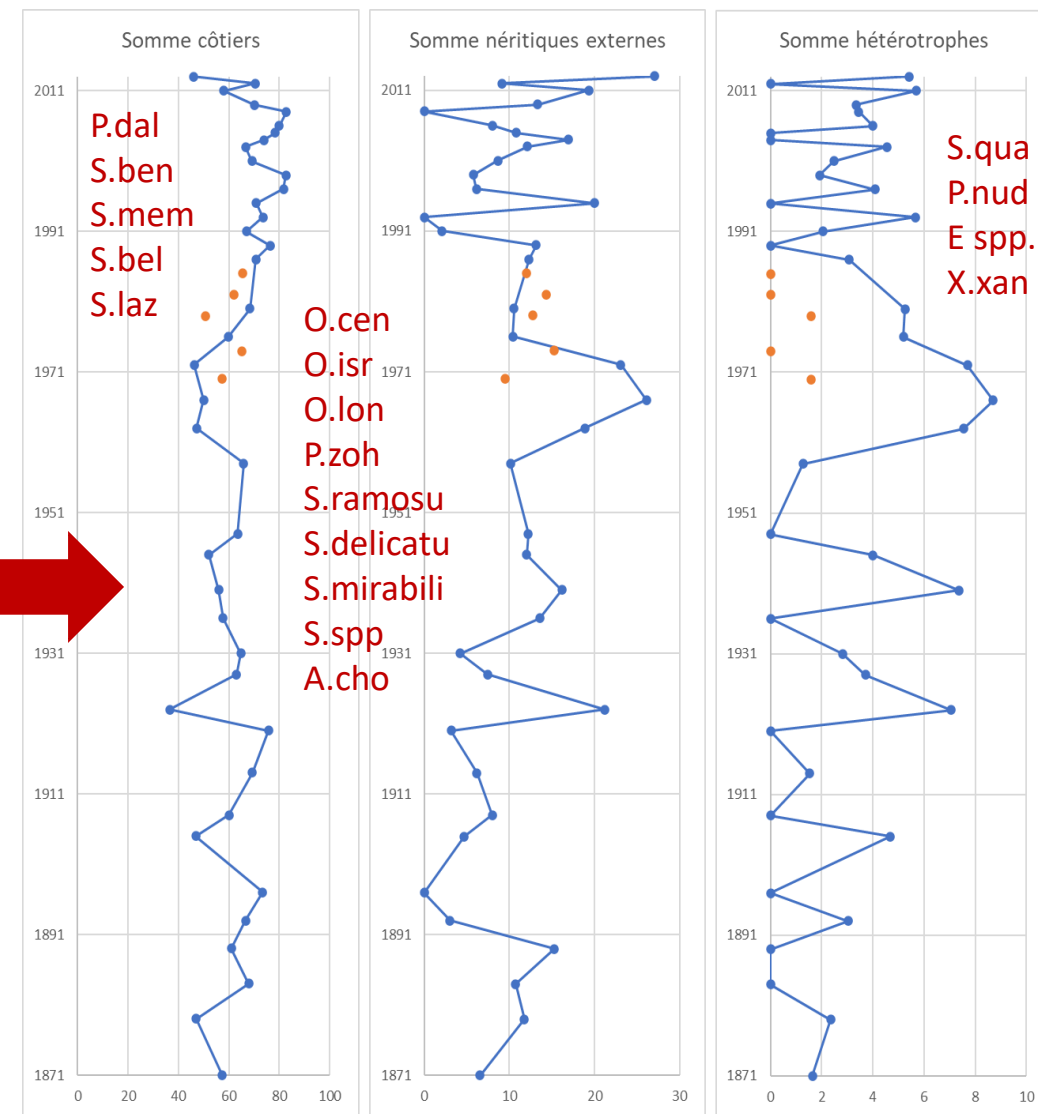
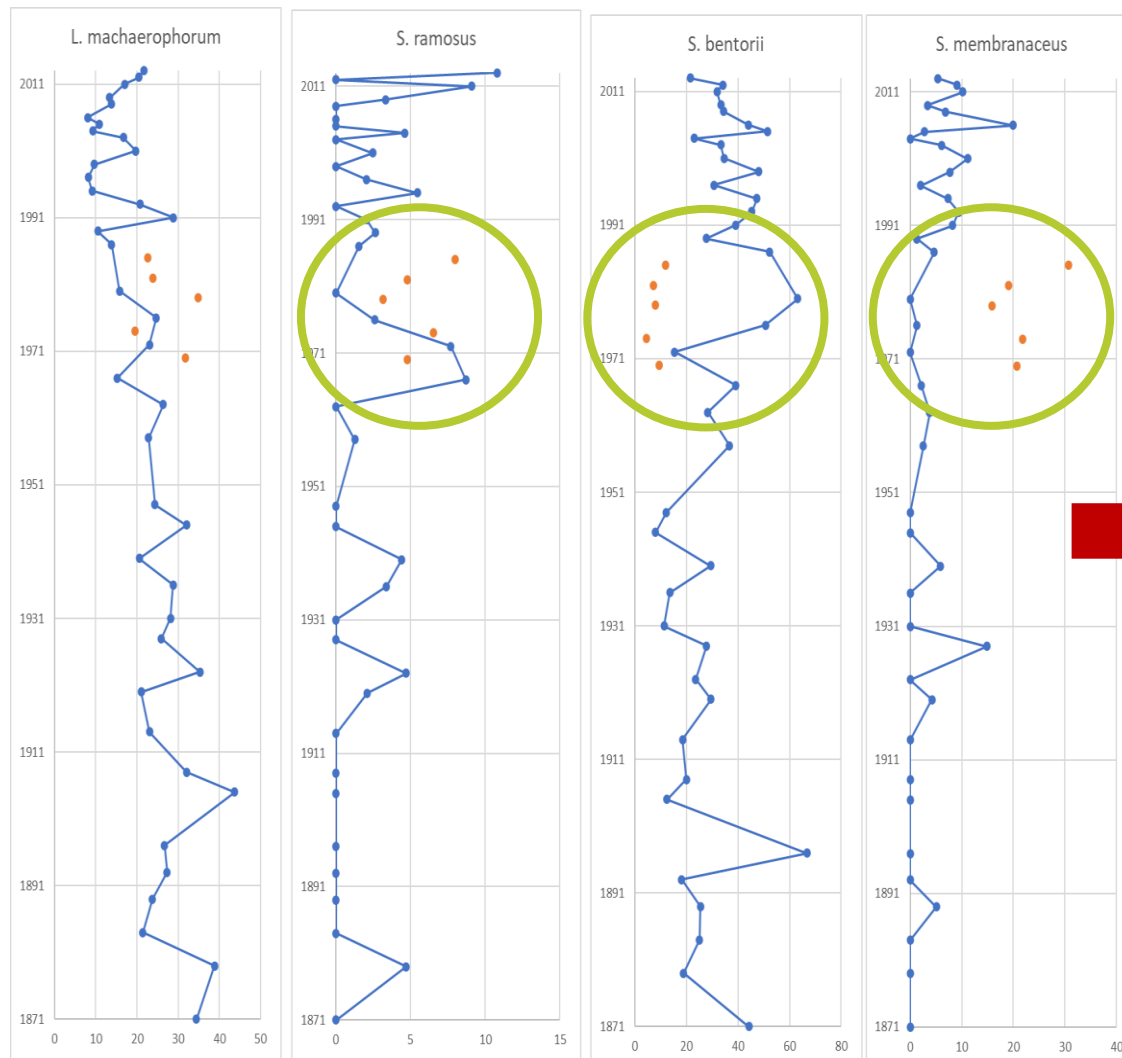
Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022

## Données anthropocènes

## Augmentation de resolution de la carotte I-09

Comparaison Clément vs moi sur carotte même niveaux de la KS02 : écart moyen de 2,94 %



Contexte

Mon sujet de thèse

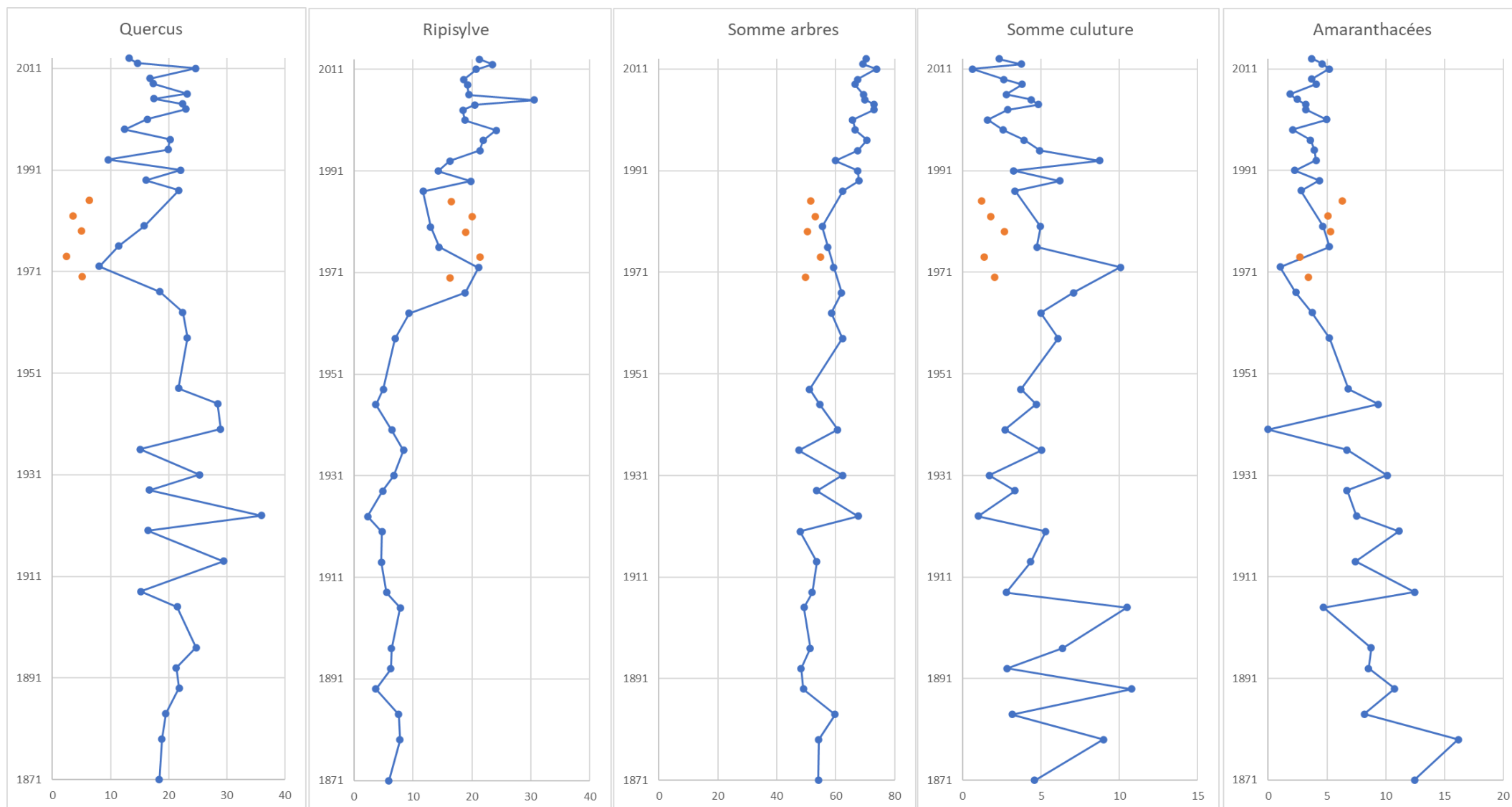
Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022



## Données anthropocènes

## Augmentation de resolution de la carotte I-09



Contexte

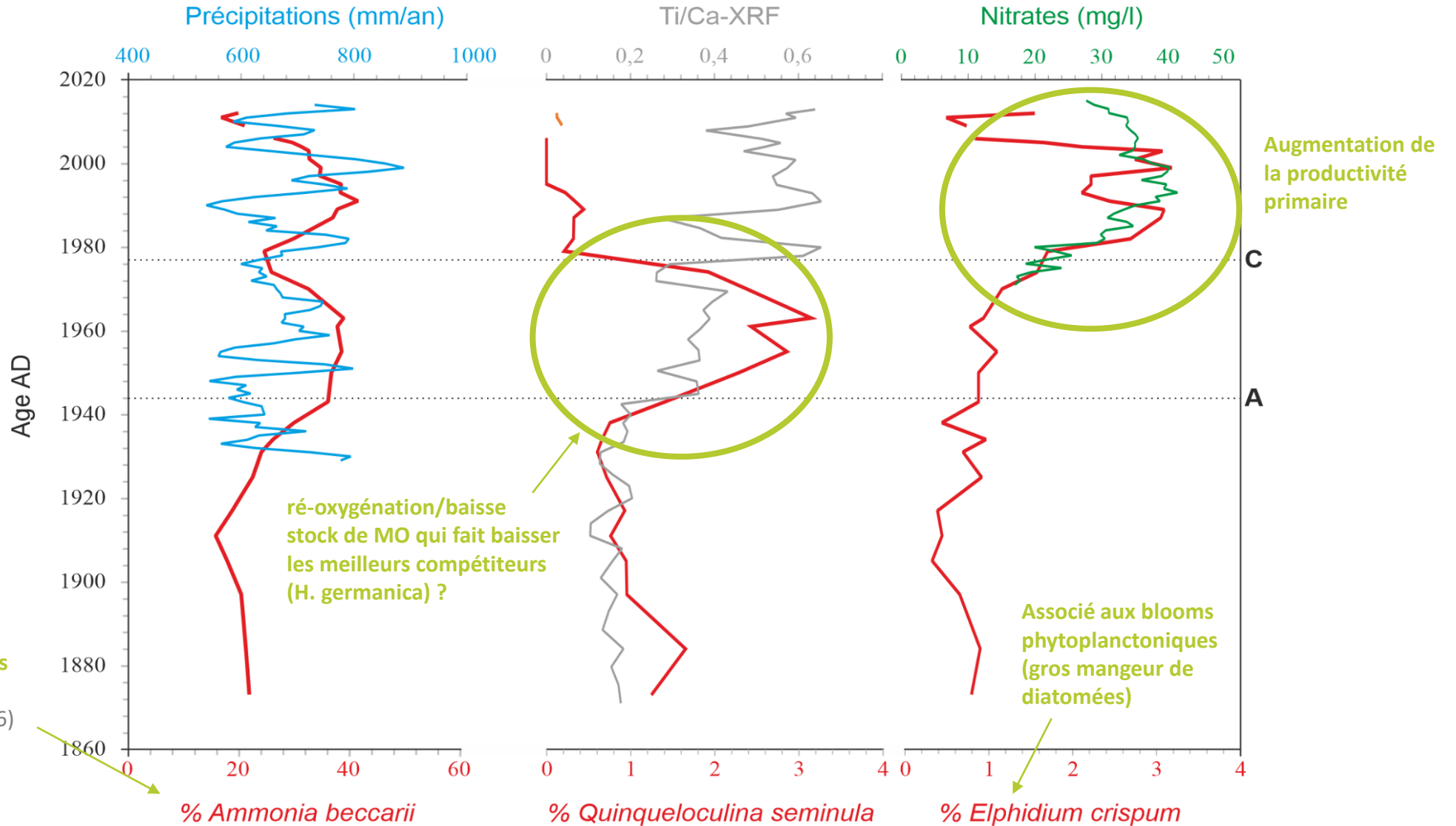
Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022

## Données anthropocènes

## Premières données pour les foraminifères benthiques (Stage L3 Théo Guérin)



Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022



## Données anthropocènes

### Objectif Plancton

Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

2019-2020

| 2019-2020             | 06-avr-19           |               | 14-sept-19           |               | 2020                                                        |
|-----------------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------|-------------------------------------------------------------|
|                       | Coeff 90-90 BM12h56 |               | Coeff 82-84 BM 12h22 |               |                                                             |
|                       | filtre              | traité palyno | filtre               | traité palyno |                                                             |
| Point 1               | x                   | x             | x                    | x             | seule 1 sortie en sept. mais pas de prélèvements de filtres |
| Point 2               | x                   | x             | x                    | x             |                                                             |
| Point 3 (Pont Iroise) | x                   | x             | x                    | x             |                                                             |
| Point 9               | x                   | x             | x                    | x             |                                                             |
| Point 16              | x                   | x             | x                    | x             |                                                             |
| Point 15              |                     |               |                      |               |                                                             |
| Point 18              |                     |               |                      |               |                                                             |

2021

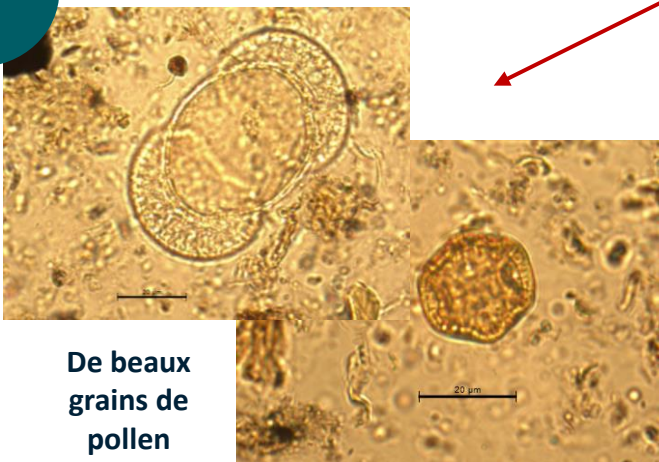
|                       | 24-avr-21            |               | 12-juin-21           |               | 11-sept-21           |               |
|-----------------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
|                       | Coeff 67-75 BM 10h00 |               | Coeff 73-72 BM 13h14 |               | Coeff 92-87 BM 14h58 |               |
|                       | filtre               | traité palyno | filtre               | traité palyno | filtre               | traité palyno |
| Point 1               | filtres ?            |               | x                    | x             | filtres ?            |               |
| Point 2               | filtres ?            |               | x                    | x             | filtres ?            |               |
| Point 3 (Pont Iroise) | filtres ?            |               | x                    | x             | filtres ?            |               |
| Point 9               | filtres ?            |               | x                    | x             | filtres ?            |               |
| Point 16              | filtres ?            |               | x                    | x             | filtres ?            |               |
| Point 15              | filtres ?            |               | x                    | x             | filtres ?            |               |
| Point 18              | filtres ?            |               | x                    | x             | filtres ?            |               |

2022

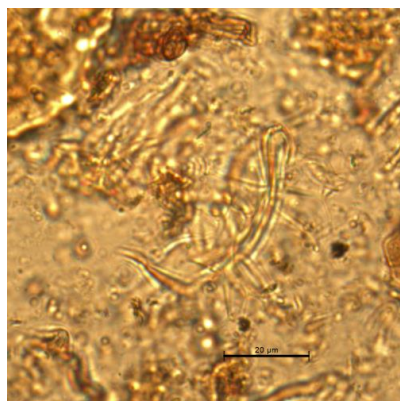
|                       | 30-avr-22            |               | 25-juin-22                 |               | 10-sept-22            |               |
|-----------------------|----------------------|---------------|----------------------------|---------------|-----------------------|---------------|
|                       | Coeff 87-88 BM 12h05 |               | Coeff 55-56 BM 9h31        |               | Coeff 98-100 BM 12h00 |               |
|                       | filtre               | traité palyno | filtre                     | traité palyno | filtre                | traité palyno |
| Point 1               | x                    | x             | x                          | x             | x                     | x             |
| Point 2               | x                    | x             | pas de filtre, filet perdu |               | x                     | x             |
| Point 3 (Pont Iroise) | x                    | x             | x                          | x             | x                     | x             |
| Point 9               | x                    | x             | pas de filtre, filet perdu |               | x                     | x             |
| Point 16              | x                    | x             | x                          | x             | x                     | x             |
| Point 15              |                      |               |                            |               |                       |               |
| Point 18              |                      |               |                            |               |                       |               |

## Données anthropocènes

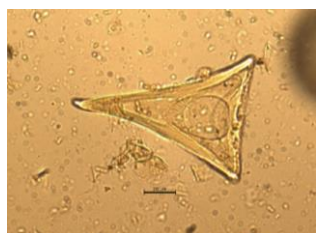
### Objectif Plancton



De beaux grains de pollen



Très peu de dinokystes



Des choses inconnues

2019-2020

| 2019-2020             | 06-avr-19           |               | 14-sept-19           |               | 2020                                                        |
|-----------------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------|-------------------------------------------------------------|
|                       | Coeff 90-90 BM12h56 |               | Coeff 82-84 BM 12h22 |               |                                                             |
|                       | filtre              | traité palyno | filtre               | traité palyno |                                                             |
| Point 1               | x                   | x             | x                    | x             | seule 1 sortie en sept. mais pas de prélèvements de filtres |
| Point 2               | x                   | x             | x                    | x             |                                                             |
| Point 3 (Pont Iroise) | x                   | x             | x                    | x             |                                                             |
| Point 9               | x                   | x             | x                    | x             |                                                             |
| Point 16              | x                   | x             | x                    | x             |                                                             |
| Point 15              |                     |               |                      |               |                                                             |
| Point 18              |                     |               |                      |               |                                                             |

2021

|                       | 24-avr-21            |               | 12-juin-21           |               | 11-sept-21           |               |
|-----------------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
|                       | Coeff 67-75 BM 10h00 |               | Coeff 73-72 BM 13h14 |               | Coeff 92-87 BM 14h58 |               |
|                       | filtre               | traité palyno | filtre               | traité palyno | filtre               | traité palyno |
| Point 1               | filtres ?            |               | x                    | x             | filtres ?            |               |
| Point 2               | filtres ?            |               | x                    | x             | filtres ?            |               |
| Point 3 (Pont Iroise) | filtres ?            |               | x                    | x             | filtres ?            |               |
| Point 9               | filtres ?            |               | x                    | x             | filtres ?            |               |
| Point 16              | filtres ?            |               | x                    | x             | filtres ?            |               |
| Point 15              | filtres ?            |               | x                    | x             | filtres ?            |               |
| Point 18              | filtres ?            |               | x                    | x             | filtres ?            |               |

2022

|                       | 30-avr-22            |               | 25-juin-22                 |               | 10-sept-22            |               |
|-----------------------|----------------------|---------------|----------------------------|---------------|-----------------------|---------------|
|                       | Coeff 87-88 BM 12h05 |               | Coeff 55-56 BM 9h31        |               | Coeff 98-100 BM 12h00 |               |
|                       | filtre               | traité palyno | filtre                     | traité palyno | filtre                | traité palyno |
| Point 1               | x                    | x             | x                          | x             | x                     | x             |
| Point 2               | x                    | x             | pas de filtre, filet perdu |               | x                     | x             |
| Point 3 (Pont Iroise) | x                    | x             | x                          | x             | x                     | x             |
| Point 9               | x                    | x             | pas de filtre, filet perdu |               | x                     | x             |
| Point 16              | x                    | x             | x                          | x             | x                     | x             |
| Point 15              |                      |               |                            |               |                       |               |
| Point 18              |                      |               |                            |               |                       |               |

Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022



Données anthropocènes

## Le projet PIPERADE

PHASE 1 : discussions et élaboration d'un plan de construction

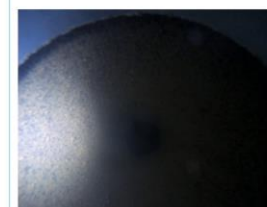
Zone Atelier  
LTER FRANCE BREST IROISE

PHASE 2 : Demande de financement ZABrI

PHASE 3 : tests



MONTAGE 1



MONTAGE 2



Visuel avec la camera (immergé)



Visuel après avoir retiré l'eau

PHASE 4 : ajustements et validation du plan

Récepteur

Tube PVC dia 140 mm

Bouchon nid d'abeille

640 mm

collé

Réducteur PVC 140 – 50 mm

210 mm

collé

Entretoise PLA taraudée d'un côté

50 mm

vissé

Bouteille d'échantillonnage

Colsons

Colliers de serrage



Ifremer



Erwan LE GALL



Emmanuel AUGEREAU



Marion JAUD

Contexte

Mon sujet de thèse

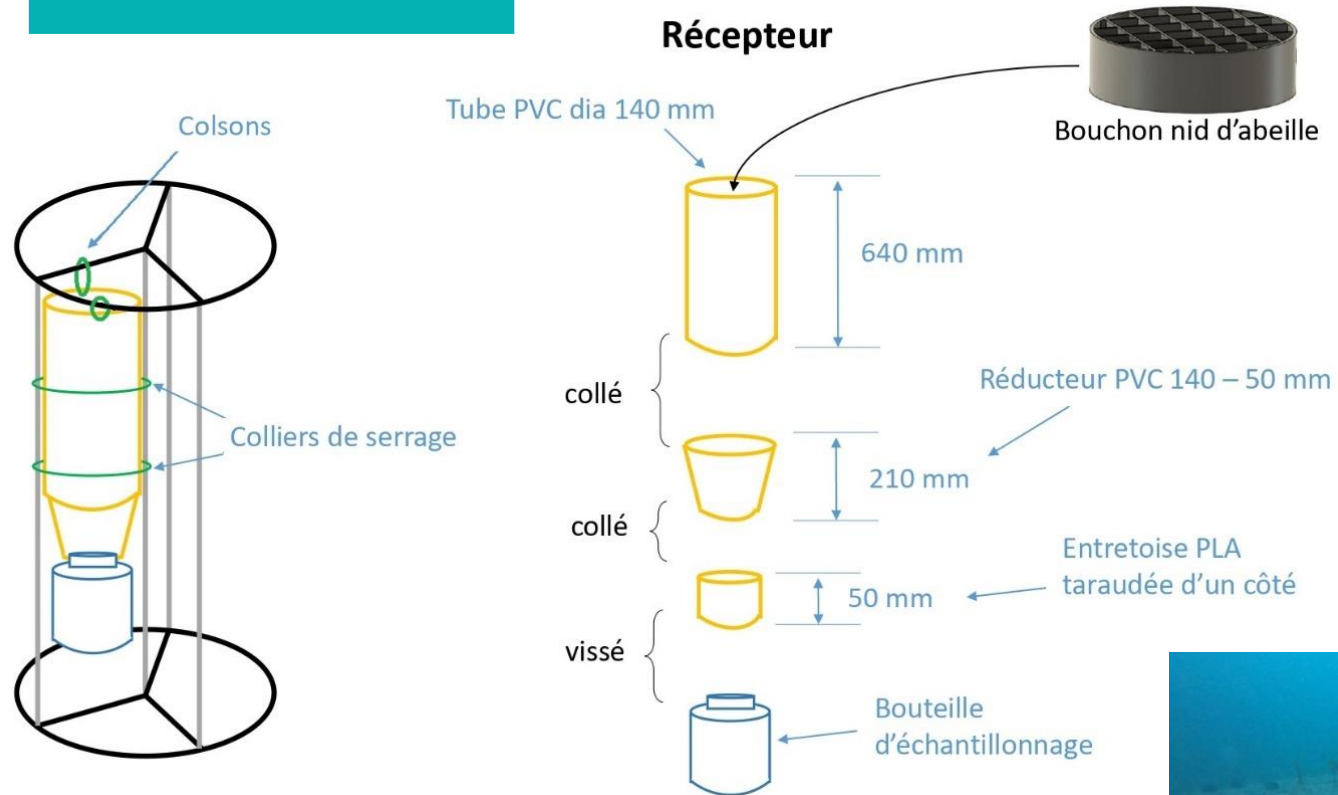
Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022

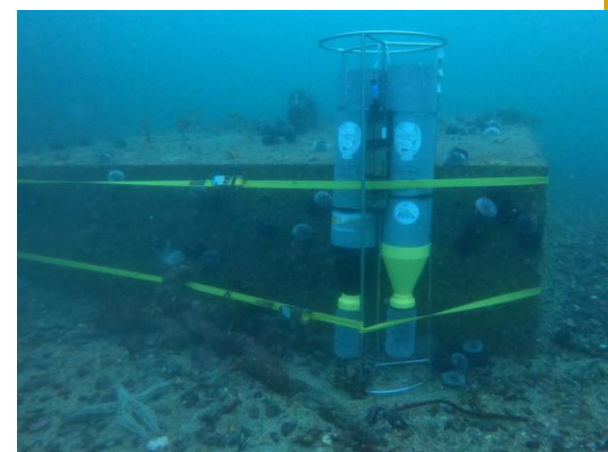
Données anthropocènes

## Le projet PIPERADE

### PHASE 5 : construction des pièges

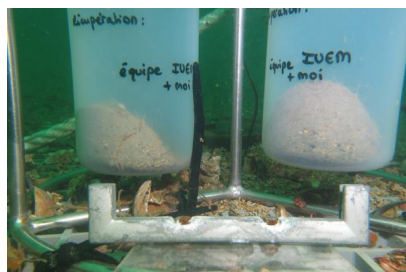


### PHASE 6 : installation



Récupération des godets 1x / mois

**Déploiement:**  
 Daoulas (28.02.2023)  
 St-Anne (02.03.2023)  
 Lanvéoc (16.03.2023)



Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022



## Valorisation des données

### Communications orales et poster

#### 1 colloque international

→ Poster présenté à ma place par Aurélie Penaud à MedPalyno 2022

#### 1 colloque national

→ Présentation orale à l'ASF 2022

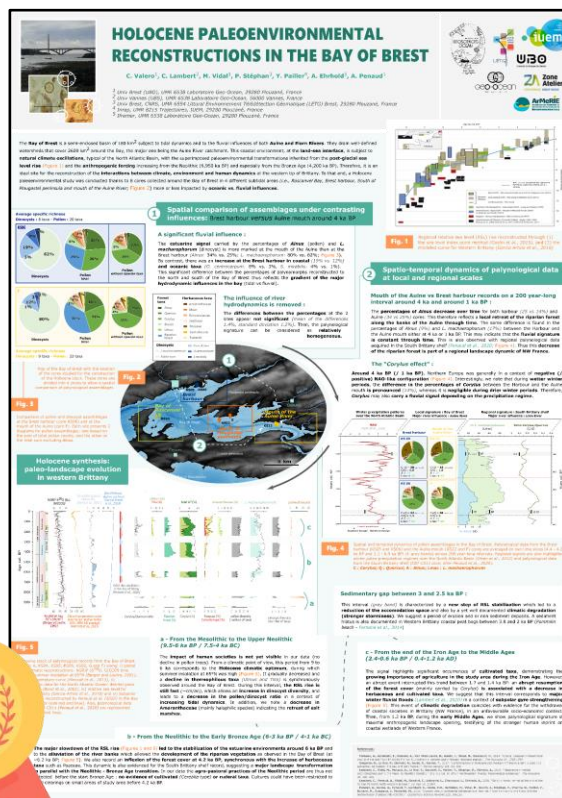
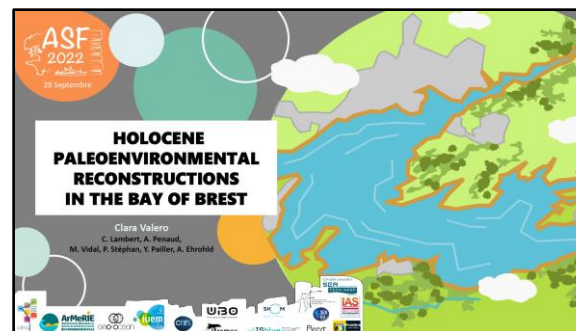
#### 4 séminaires doctorants

→ Présentation de la thèse aux membres PACTE

→ Présentation webinaire doctorant APLF (L'Association des Palynologues de Langue Française)

→ Journées du GIS d'Histoire et Sciences de la mer

→ Journée des doctorants du Laboratoire Geo-Ocean



Ouverture à la communauté scientifique



Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022

1

Valorisation des données

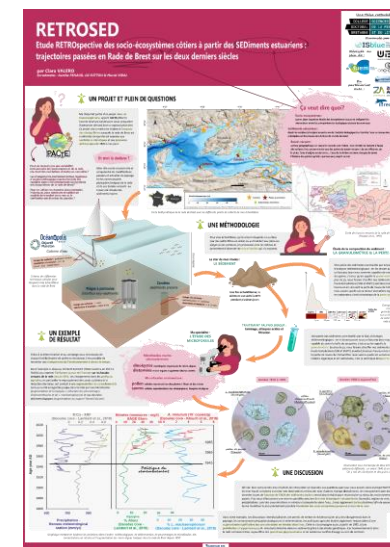
Médiation

La Fête de la science

→ Animation du stand ZABrI 2022

PIM Immersea Rade

→ Encadrement module interdisciplinaire ISblue



DAKODOC Association des doctorants brestois

Science en Theizh 2023

→ Poster

Contexte

Mon sujet de thèse



Bilan & perspectives

Zone Atelier LTER FRANCE BREST IROISE

Evol'Iroise



Nuit Européenne des chercheur.e.s 2023

→ Stand ZABrI en duo avec Lucas BOSSEBOEUF

Ouverture au grand public et aux étudiants



VALERO - 24/05/2022



## Valorisation des données

### Articles

#### Article en cours de rédaction

C. Valero, C. Lambert, A. Penaud, M. Vidal, Y. Pailler, C. Nicolas, P. Stéphan, R. Siano, A. Ehrold.  
**Holocene paleoenvironmental reconstructions in western Brittany (Bay of Brest) with a focus on the Neolithic-Bronze transition**

#### Articles envisagés dans le cadre de ma thèse

- **Carotte I-09** : doublement résolution et analyses temporelles des séries paléoécologiques + foraminifères benthiques
- Paléoenvironnements du **secteur embouchure de l'Elorn** : carottes KS-03, KS-06 et VHESPA
- **Sédimentation actuelle** avec Objectif Plancton et les pièges à particules

#### Article envisagé en fin de thèse ou en post-doctorat

- Paléoenvironnements du **secteur de l'Aulne** (carottage PACTE en août 2023) si jamais l'étude complète de cette carotte ne peut être rédigée dans le temps imparti de la thèse
- **Etude croisée archives historiques et données paléoenvironnementales**, avec implication des travaux Histo-Rade de Lucas Bosseboeuf
- **Comparaison entre protocole de Bolch et le protocole palynologique « classique »**

Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022

## Perspectives pour l'année qui arrive

2023-2024

Cet été

**Analyses palynologiques** de la carotte I-09 (reste 12 échantillons)  
+ KS-03 et KS-06 (13 et 11 échantillons)  
+ **Traitement palynologique** de la carotte Elorn  
+ Finir **écriture de l'article Holocène**  
+ Pipetage de pollen/dinokystes pour photos MEB

Septembre

**Traitement extraction des siliceux + analyses diatomées** sur la carotte KS-03  
+ Démarrage **article carotte I-09**

Fin d'année 2023

**Analyses palynologiques** de la carotte Elorn (17 échantillons)  
+ **analyses palynologiques** des échantillons **Objectif Plancton et PIPERADE**

Début 2024

**Stage de M2 (et/ou plusieurs M1)**  
pour la description + échantillonnage + datations + analyses sédimentologique + XRF + géochimie quantitative + foraminifères de la carotte Aulne  
→ moi = **traitement et analyses palynologiques et diatomées**  
+ Démarrage **article secteur embouchure de l'Elorn**

Contexte

Mon sujet de thèse

Bilan & perspectives

VALERO - 24/05/2022





**Merci pour votre attention !**  
**Place aux discussions**

