

An aerial photograph of the Brest harbor in Brittany, France. The image shows the harbor's complex shape, surrounded by green hills and urban areas. The water is a deep blue, and the sky is clear with some clouds. The title text is overlaid on the top left.

Observation « Pelagos »

Evolution en rade de Brest

Cécile Klein, Philippe Pondaven, Aude Leynaert, Beatriz Beker, Gaspard Delebecq
Institut Universitaire Européen de la Mer, LEMAR UMR 6539
Université de Brest – IUEM/UBO



Contexte

↪ Processus d'eutrophisation des écosystèmes côtiers
Augmentation des flux d'éléments nutritifs

Augmentation de la biomasse autotrophe
Déséquilibre des flux de nutriments

Modification des structures et dynamiques des communautés de microalgues

Contexte

Processus d'eutrophisation des écosystèmes côtiers

→ Augmentation des flux d'éléments nutritifs

→ Augmentation de la biomasse autotrophe

→ Déséquilibre des flux de nutriments

→ **Modification des structures et dynamiques des communautés de microalgues**

Rade de Brest:

➤ Biodiversité d'habitats exceptionnelle

➤ Milieu très dynamique

➤ Nombreuses pressions
naturelles et anthropiques

→ Nécessité de suivre à long terme les communautés
phytoplanctoniques

x Observatoire



➤ Suivi long terme du phytoplancton (1998) et du microphytobenthos (2010)

→ « Décrire et suivre l'évolution des structures des communautés »

→ Les 2 séries font parties d'un réseau de stations **RESOMAR** (réseau des Stations et Observatoires Marins)

2 suivis:

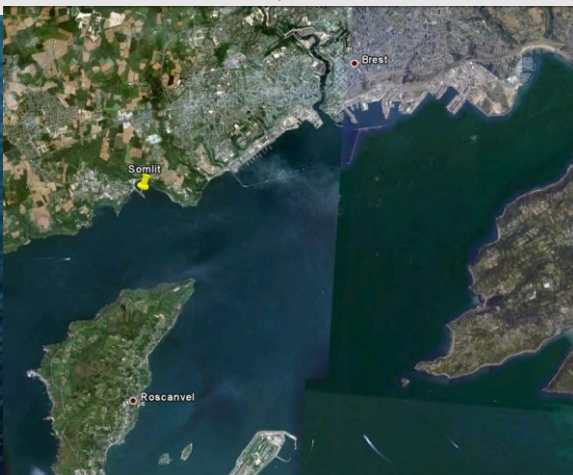
Phytoplancton
(Phytobs)

Microphytobenthos
Phytoplancton

Saint-Anne du Portzic
1 fois / semaine (eau de surface)

Lanvéoc
1 fois / 15 jours (surface/fond)

Depuis 1998



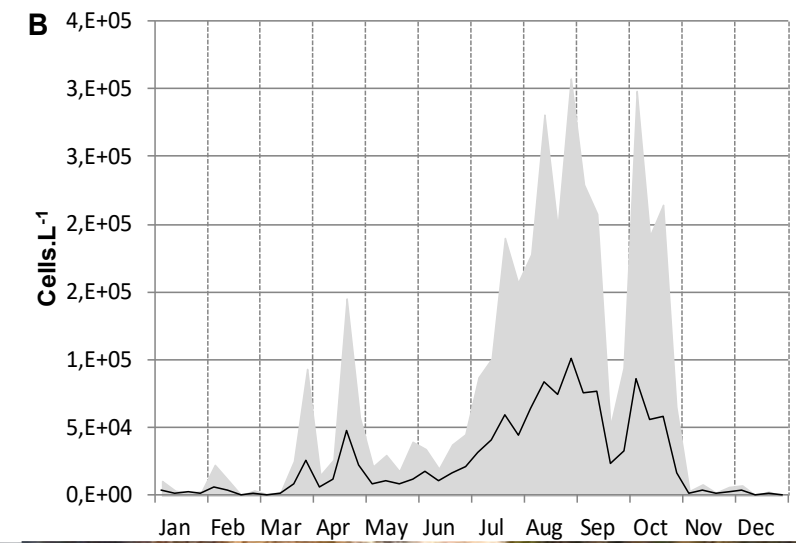
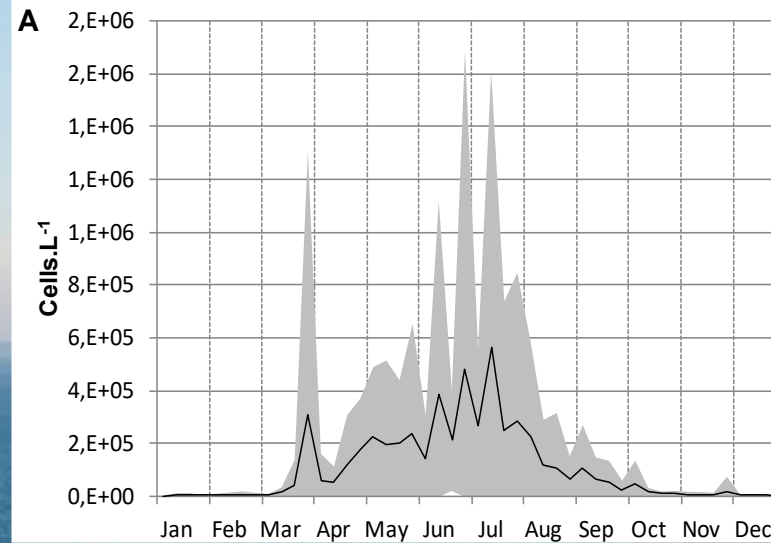
Depuis 2010

Quelques résultats...

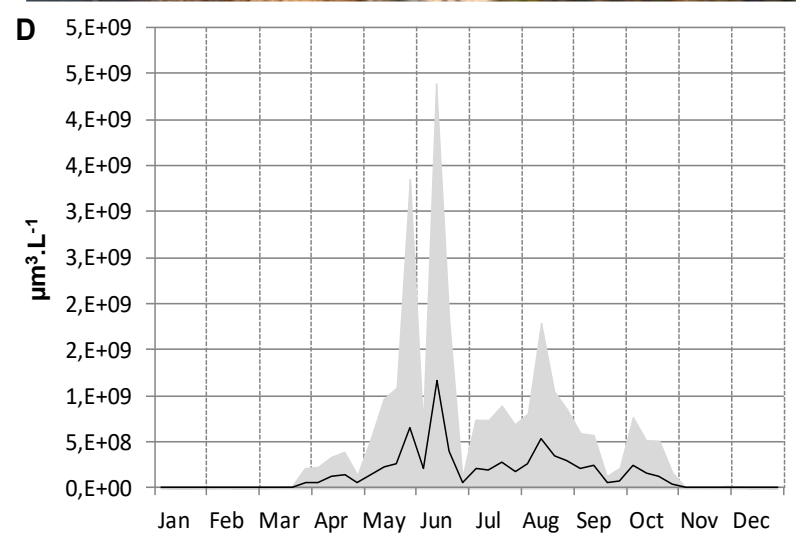
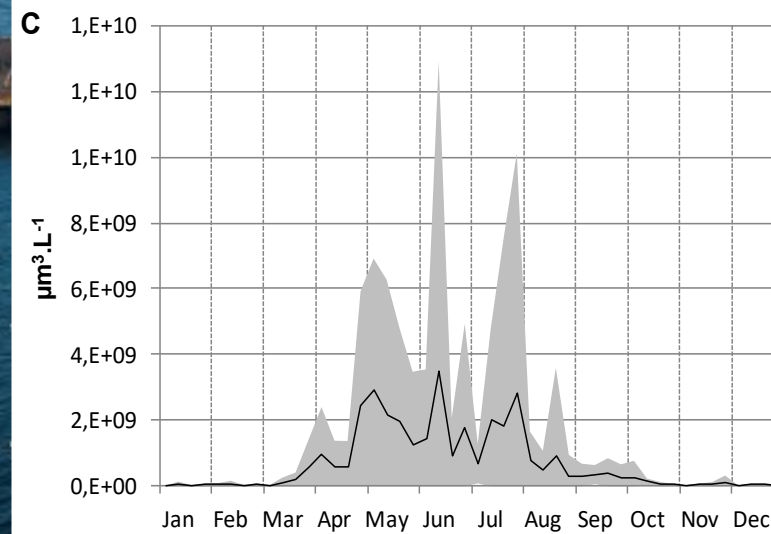


Suivi à long terme des communautés phytoplanctoniques: exemple

Abondance (Cell.L^{-1})

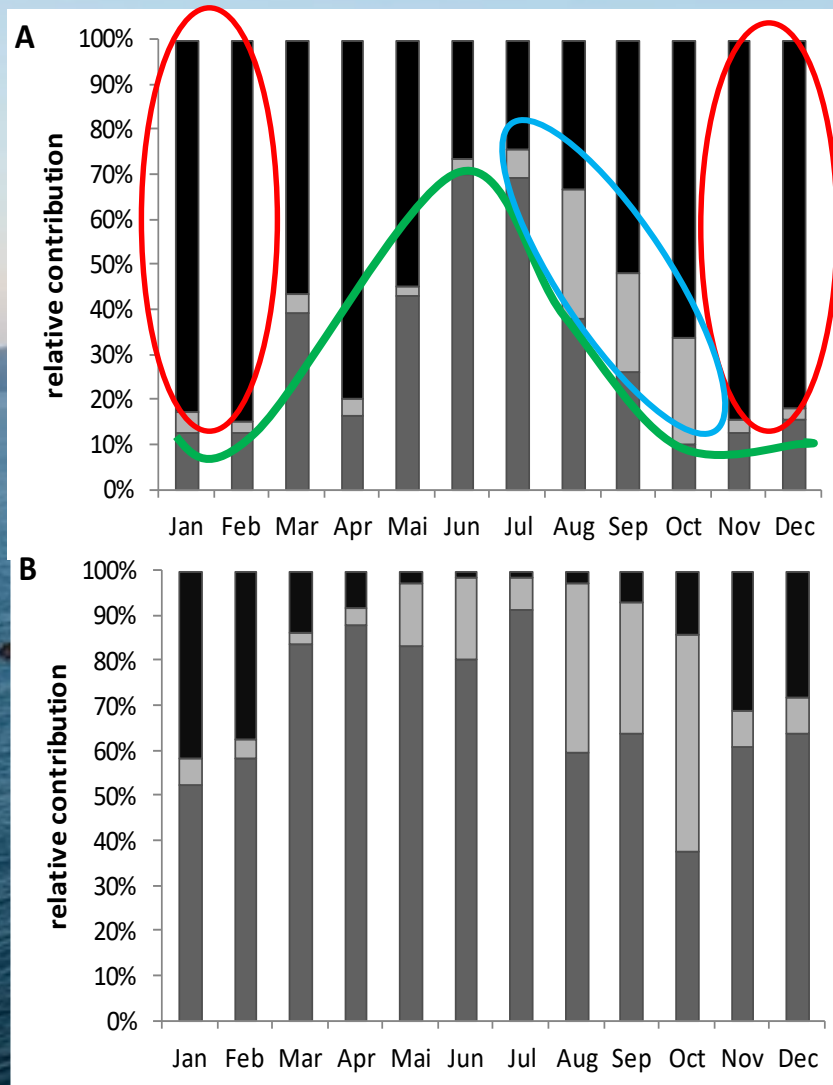


Biovolume ($\mu\text{m}^3.\text{L}^{-1}$)



Seasonal patterns in mean weekly abundance (cell.L^{-1}) of diatoms, A, and dinoflagellates, B, and in mean weekly biovolume ($\mu\text{m}^3.\text{L}^{-1}$) of diatoms, C, and dinoflagellates, D. Black line represents average and gray area represents standard deviation over the sampling period. Klein et al, in prep.

Suivi à long terme des communautés phytoplanctoniques: exemple



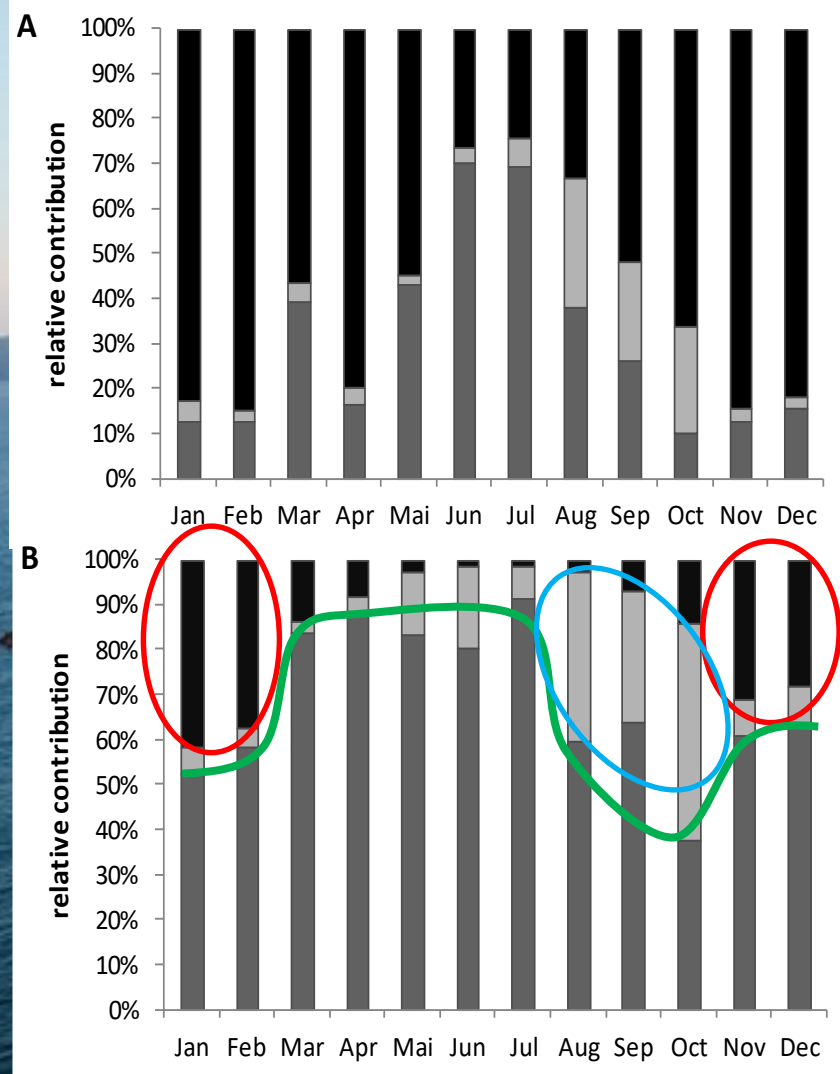
→ Contribution de chaque groupe (diatomées, dinoflagellés et autres espèces) estimée par mois:

∝ Abondance cellulaire:

- **Diatomées** et **dinoflagellés** suivent un schéma classique « atlantique nord »
- Groupe « **autres espèces** » plus abondant dans la colonne d'eau lors de la période de faible production (80% de l'abondance totale)

Figure 1. Estimated monthly contributions of the various phytoplankton group (diatoms: dark gray area, dinoflagellates: light gray area, other species: black area) to the total abundance (A) and to the total biovolume (B) of phytoplankton community over the 12-years time-series. Klein et al, in prep.

Suivi à long terme des communautés phytoplanctoniques: exemple

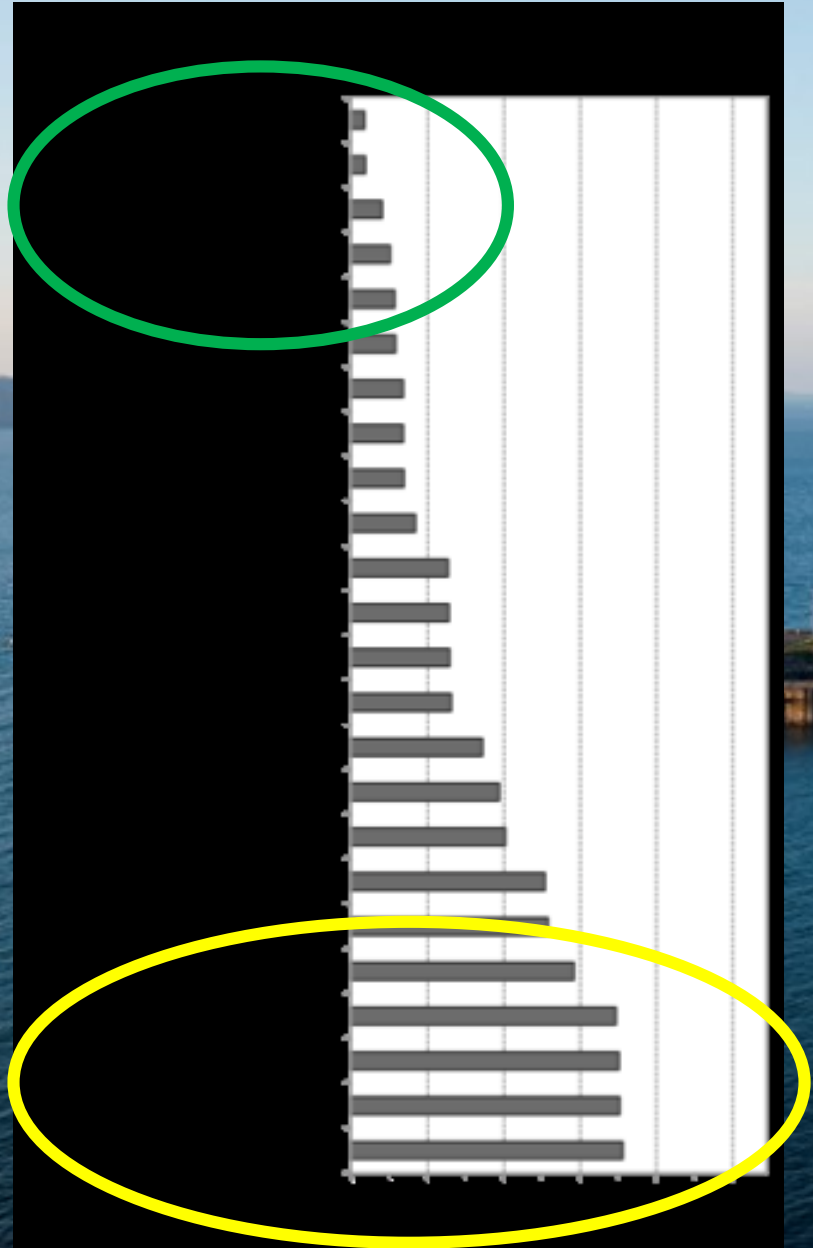


→ Contribution de chaque groupe (diatomées, dinoflagellés et autres espèces) estimée par mois:

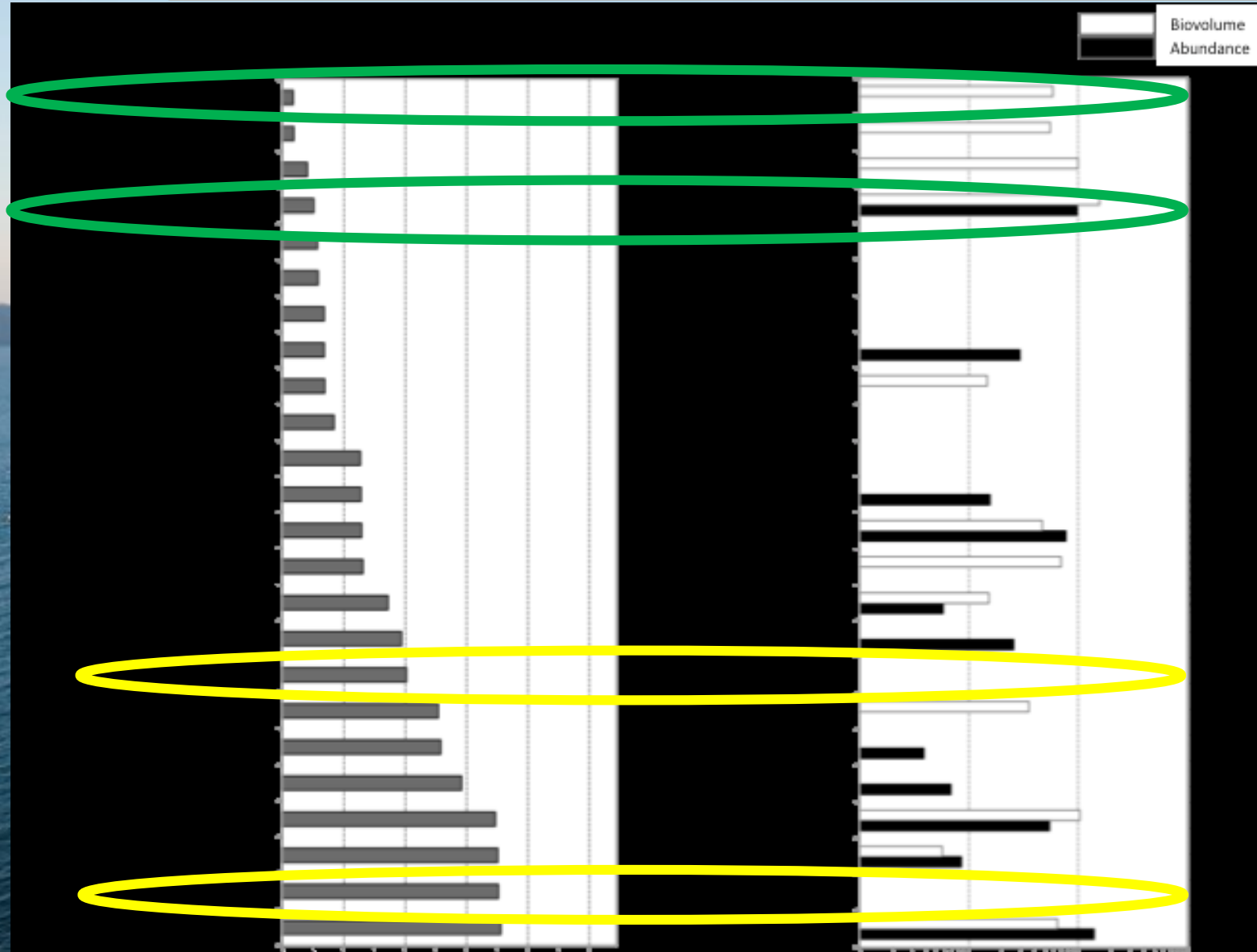
α Biovolume cellulaire:

- Contribution importante des **diatomées** dans l'occupation de la colonne d'eau (max printemps/été 85%)
- Contribution moyenne des **dinoflagellés** (max fin été début automne 39%)
- Groupe « **autres espèces** » ne contribue que très peu à l'occupation de la colonne même en hiver.

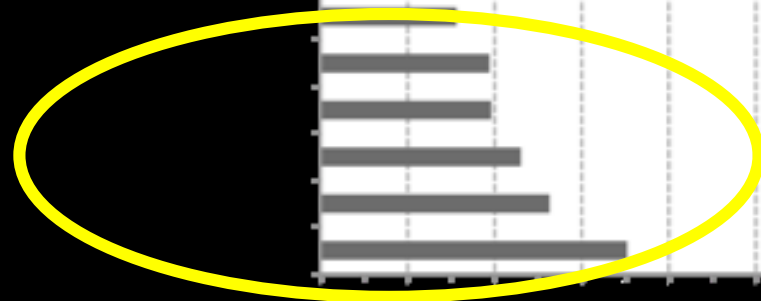
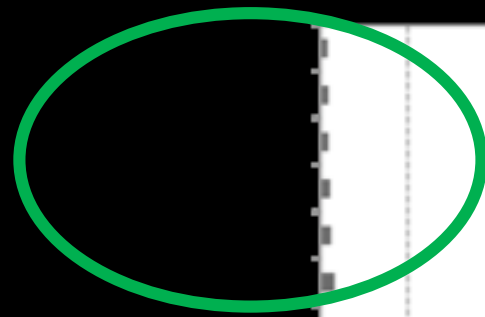
Figure 1. Estimated monthly contributions of the various phytoplankton group (diatoms: dark gray area, dinoflagellates: light gray area, other species: black area) to the total abundance (A) and to the total biovolume (B) of phytoplankton community over the 12-years time-series. Klein et al, in prep.



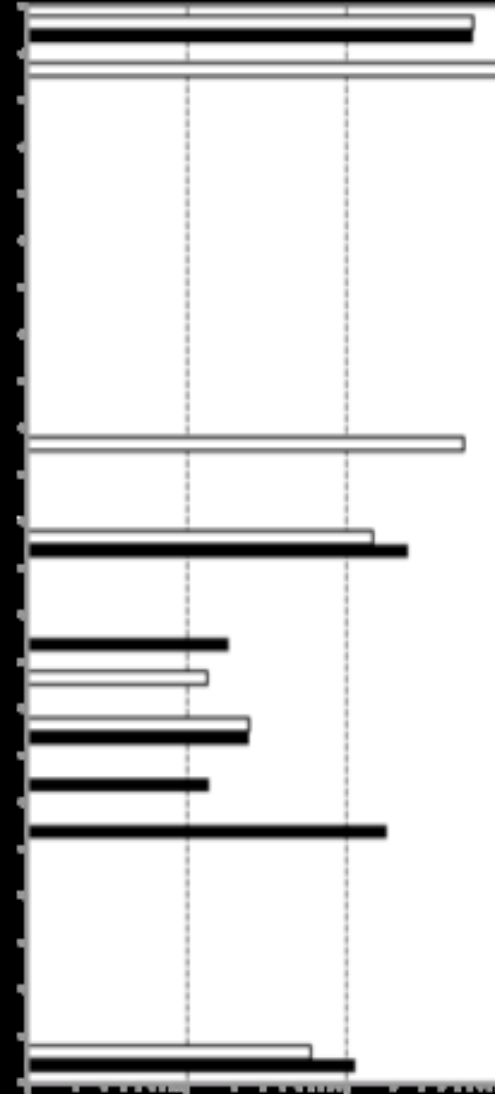
Nombre d'apparition
pour les principaux
taxons de diatomées
(dans 544 échantillons
analysés)

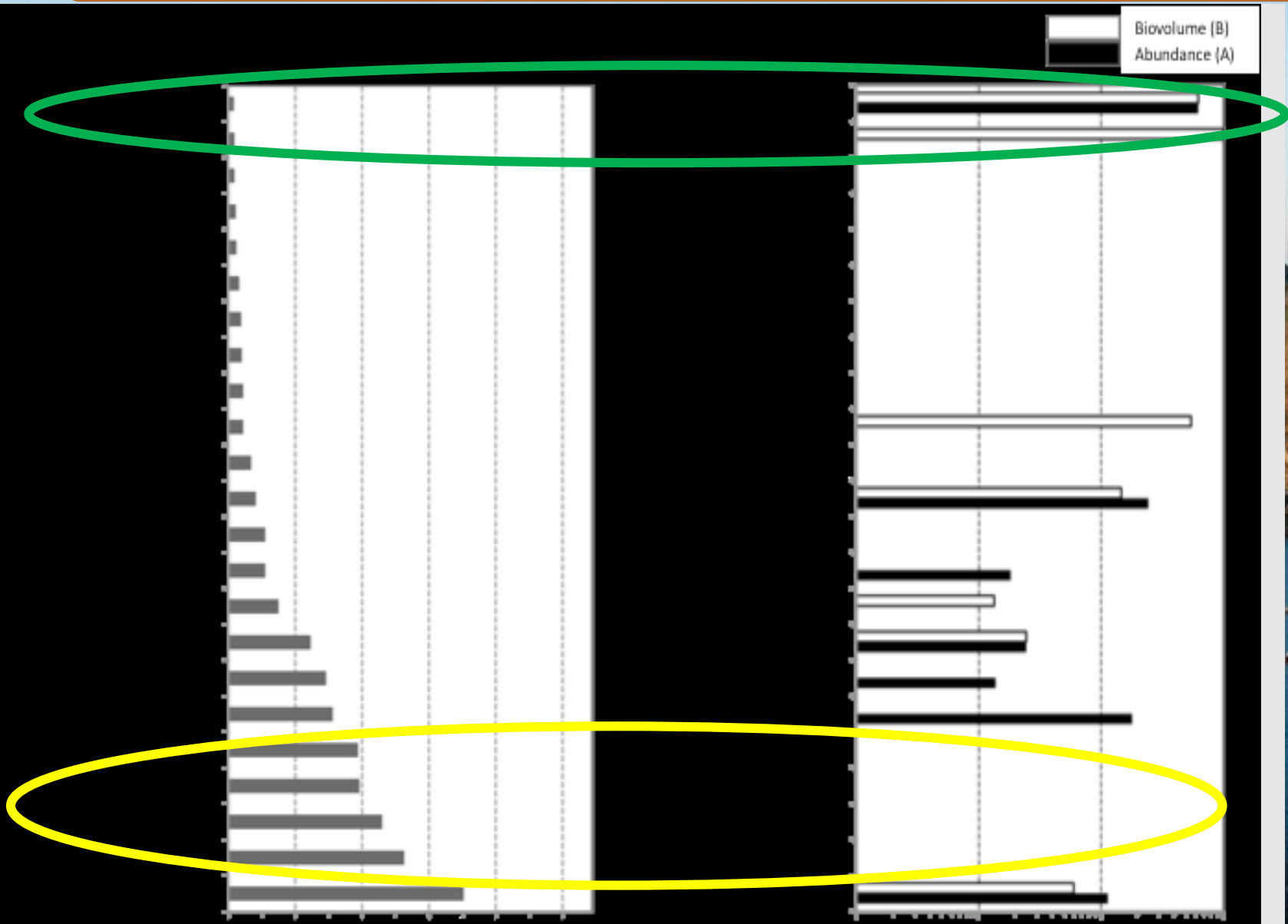


Nombre de jours où l'abondance/ biovolume pour un taxon était supérieur à l'abondance ou au biovolume moyen des diatomées sur la période étudiée (n=544 jours) divisé par le nombre d'apparition du taxon



Biovolume (B)
Abundance (A)

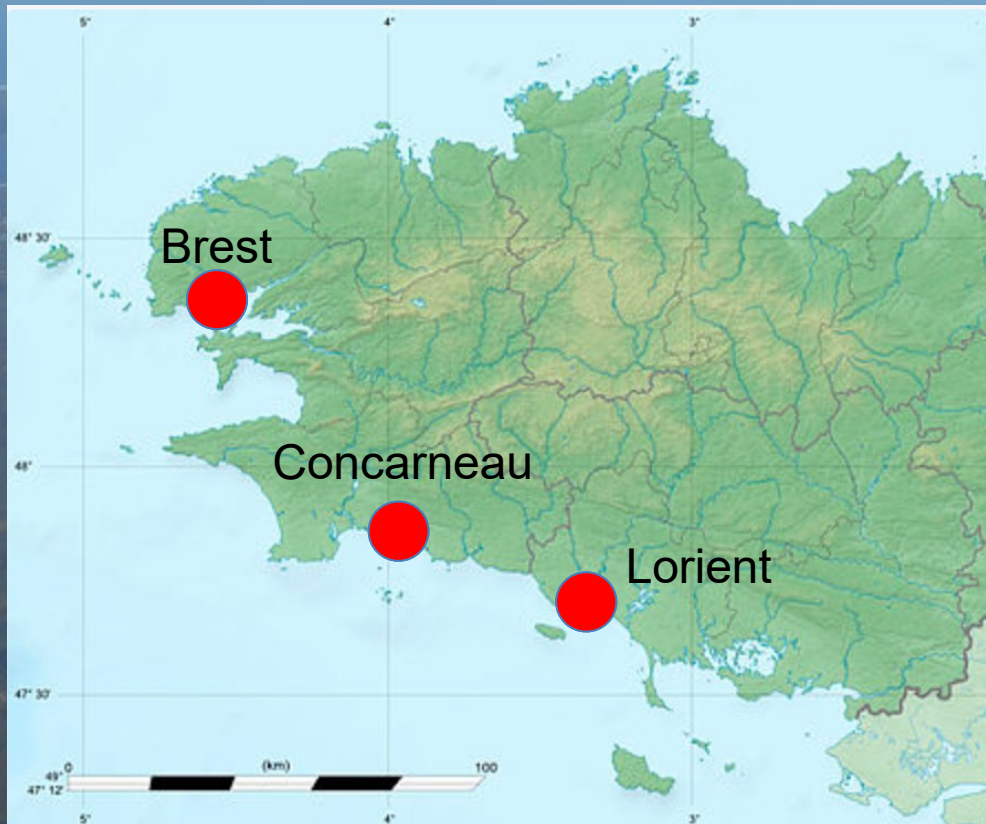




✕ « *Objectif Plancton* »

Série « Objectif plancton », depuis 2014:

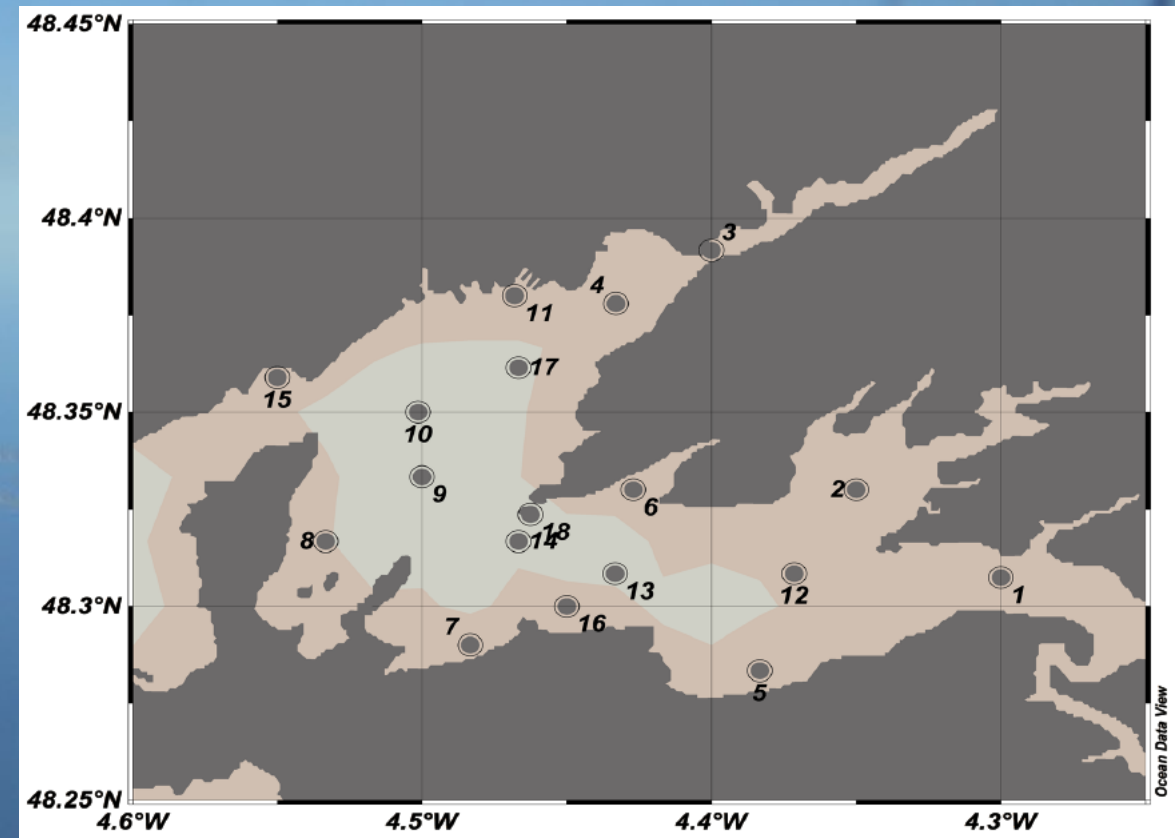
- Paramètres hydrologiques (salinité, turbidité, nutriments)
- Analyse du phytoplancton: cytométrie en flux, chémotaxonomie, méthode Utermöhl, FlowCam
- En rade de Brest, baie de Concarneau et rade de Lorient



Échantillonner plusieurs points à un instant « t » à différentes périodes de l'année

Vue synoptique de la répartition horizontale des groupes dominants de phytoplancton

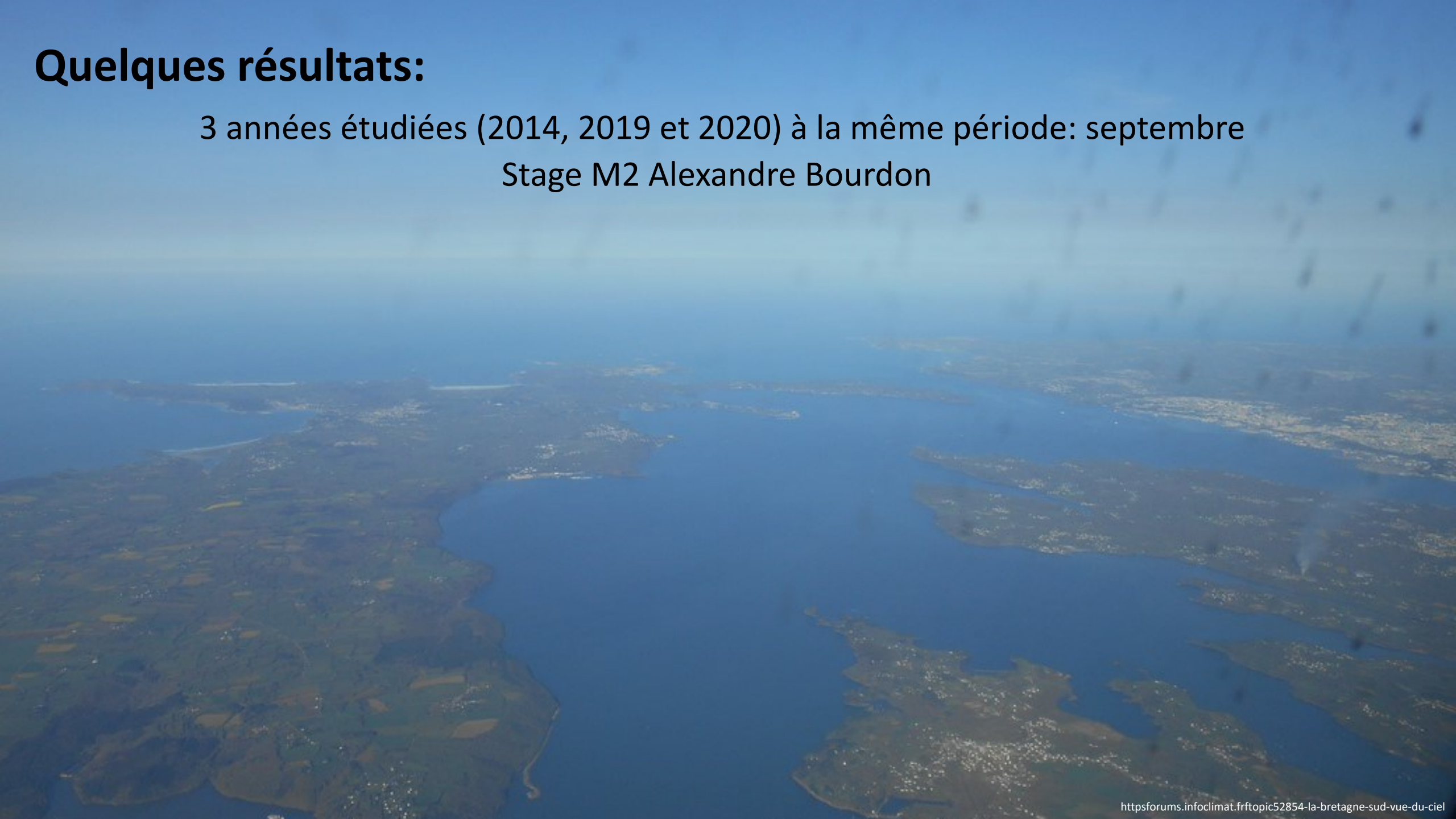
Caractériser la variabilité spatiale à petite échelle des groupes dominants de phytoplancton en rade de Brest (et variabilité inter-sites)



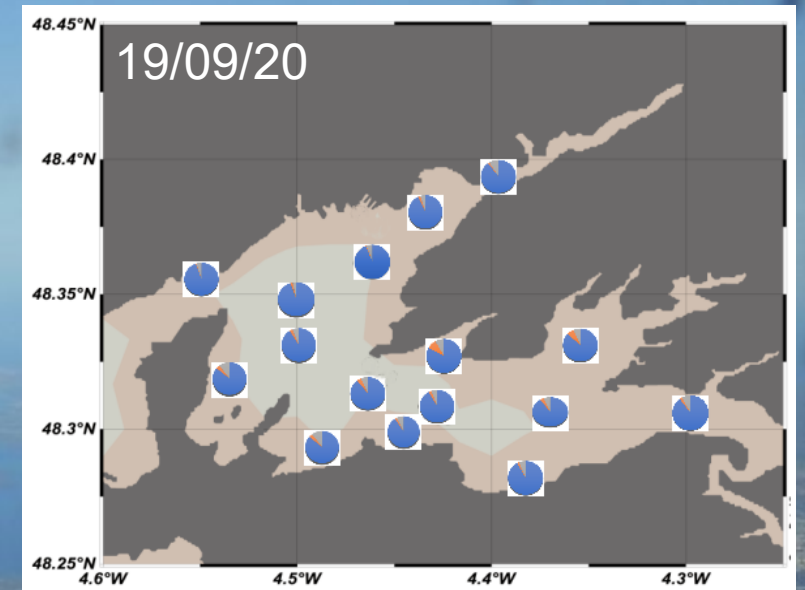
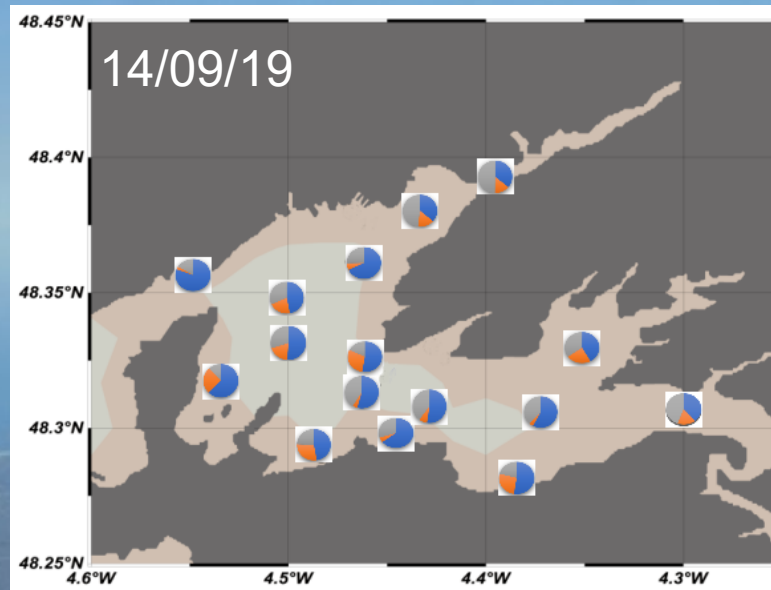
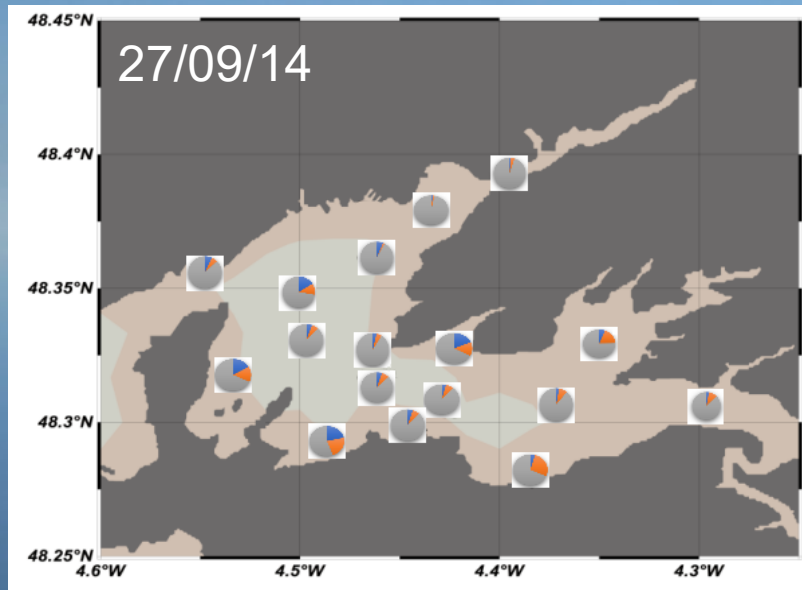
Quelques résultats:

3 années étudiées (2014, 2019 et 2020) à la même période: septembre

Stage M2 Alexandre Bourdon



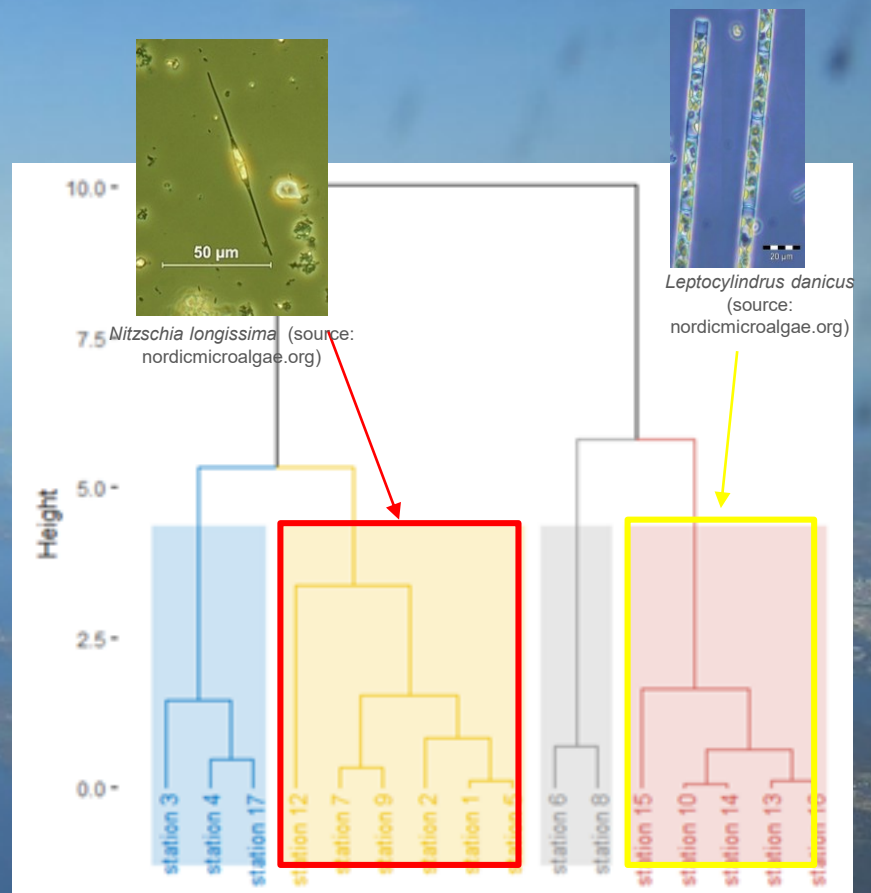
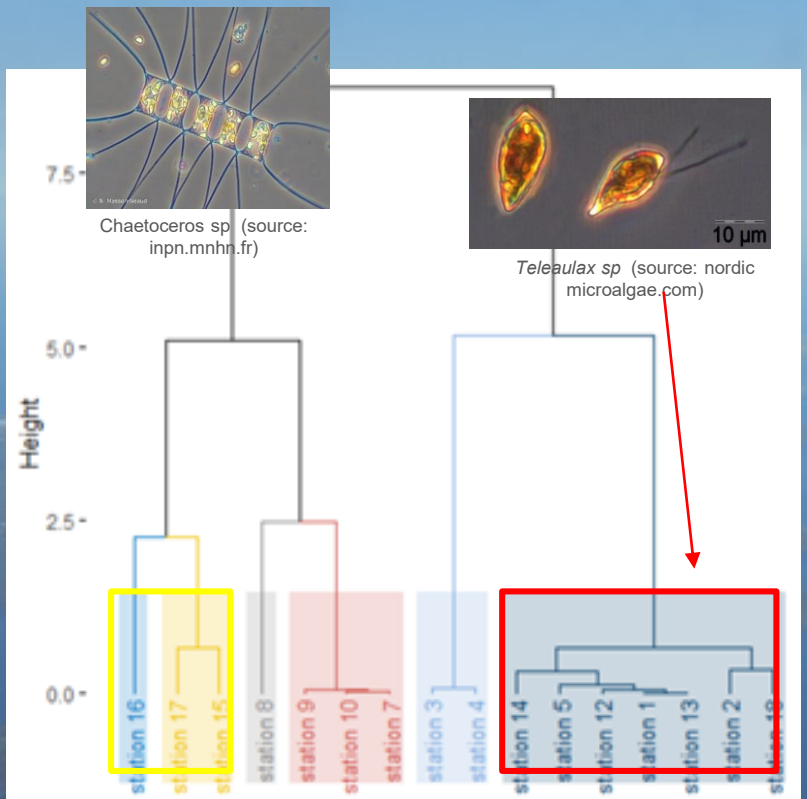
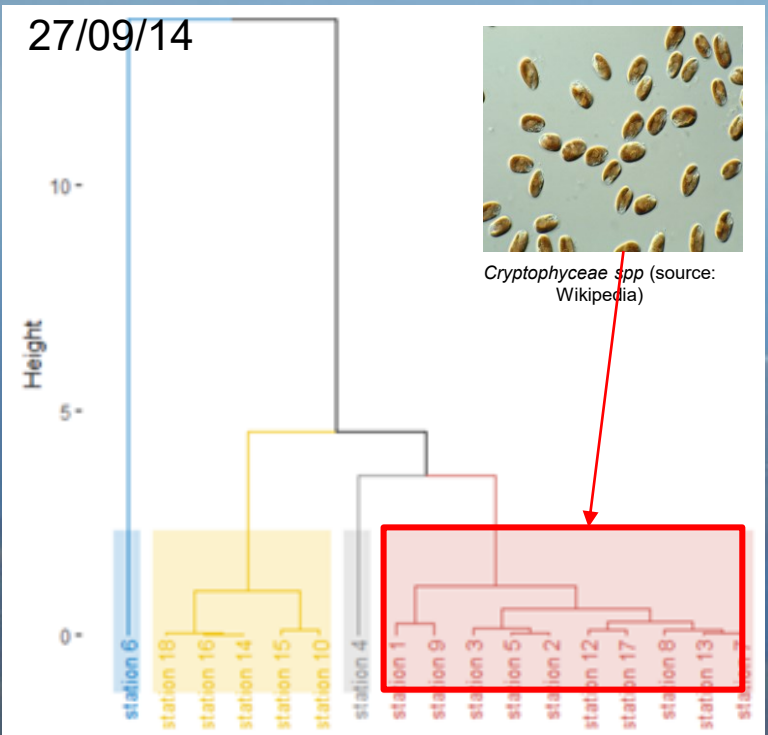
Abondance des trois grandes classes de phytoplancton



→ Nanophytoplankton en **gris**, Diatomées en **bleu**, Dinoflagellés en **orange**

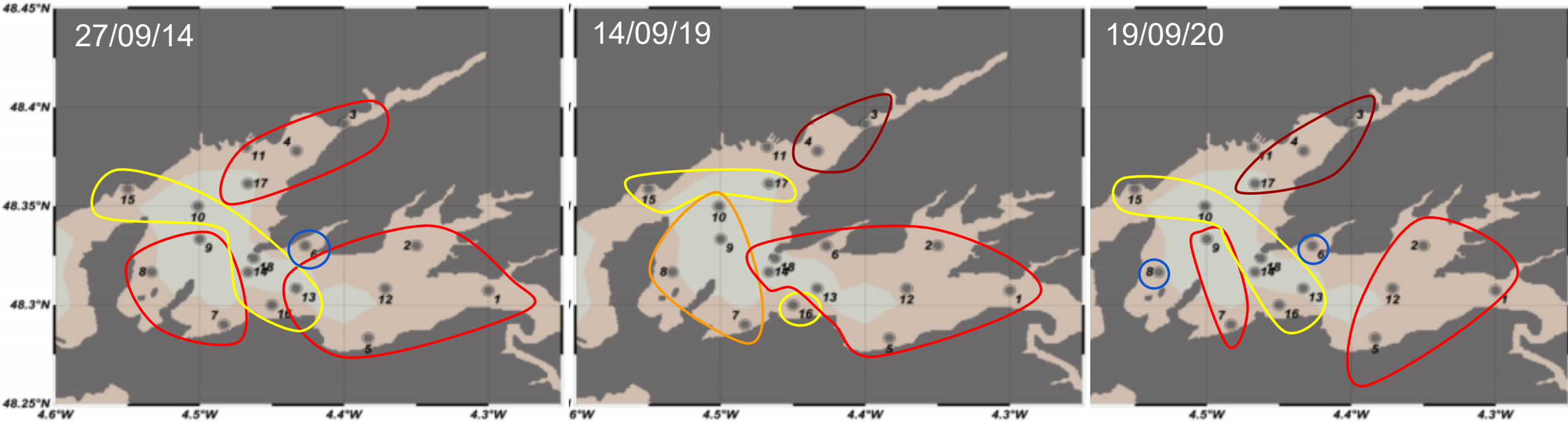
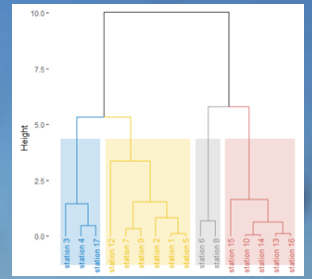
- En septembre 2014 : l'ensemble de la rade était dominé par des espèces appartenant au groupe du nanophytoplankton (10-50µm)
- En septembre 2019 : abondance des diatomées (quasiment inexistante en septembre 2014 : <10%).
- En septembre 2020 : abondance des diatomées - suggère un second bloom (Chauvaud et al., 2000)

Regroupement de stations selon les similarités des communautés phytoplanctoniques



Dendrogrammes des stations étudiées en rade de Brest réalisés à partir des comptages de chaque station

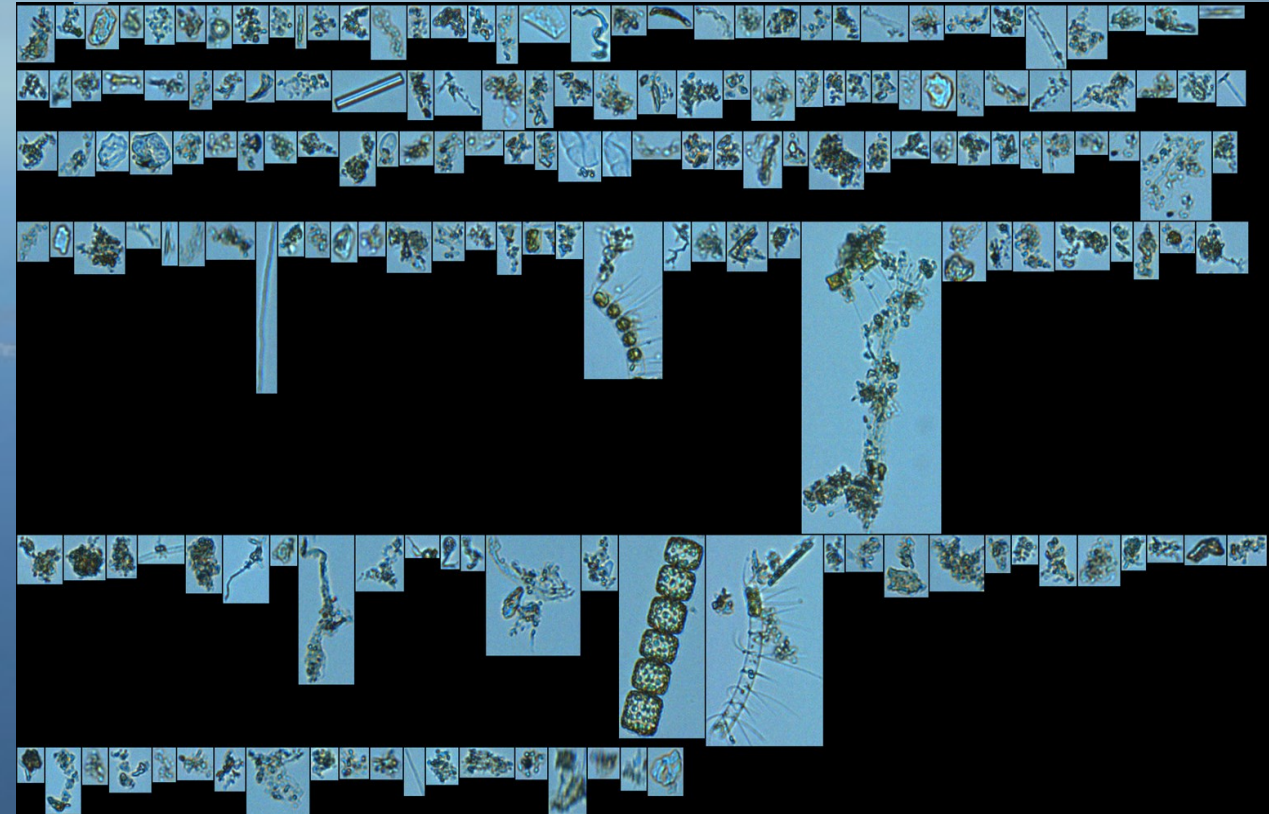
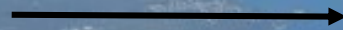
Regroupement de stations selon les similarités des communautés phytoplanctoniques



- La composition des communautés phytoplanctoniques dans la rade n'est pas homogène
- On retrouve des groupes de stations cohérents d'une année à l'autre
- Forçage hydrodynamique (courants de marées, temps de résidence) joue un rôle majeur (Le Pape et al., 1997)

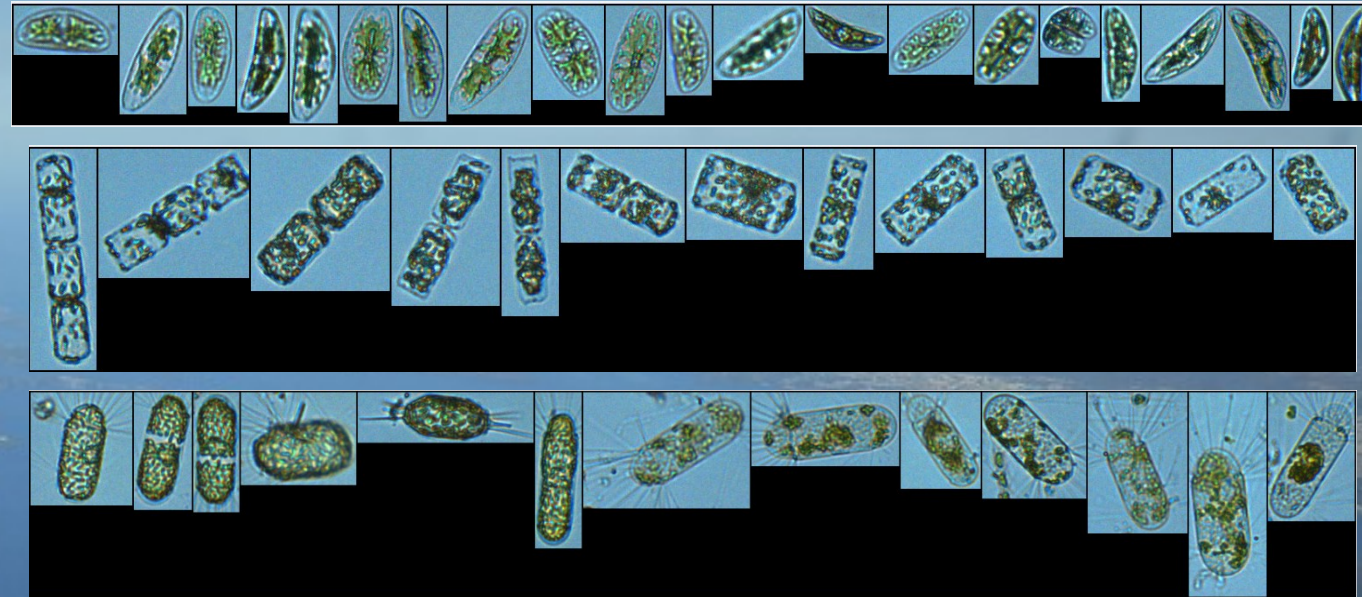
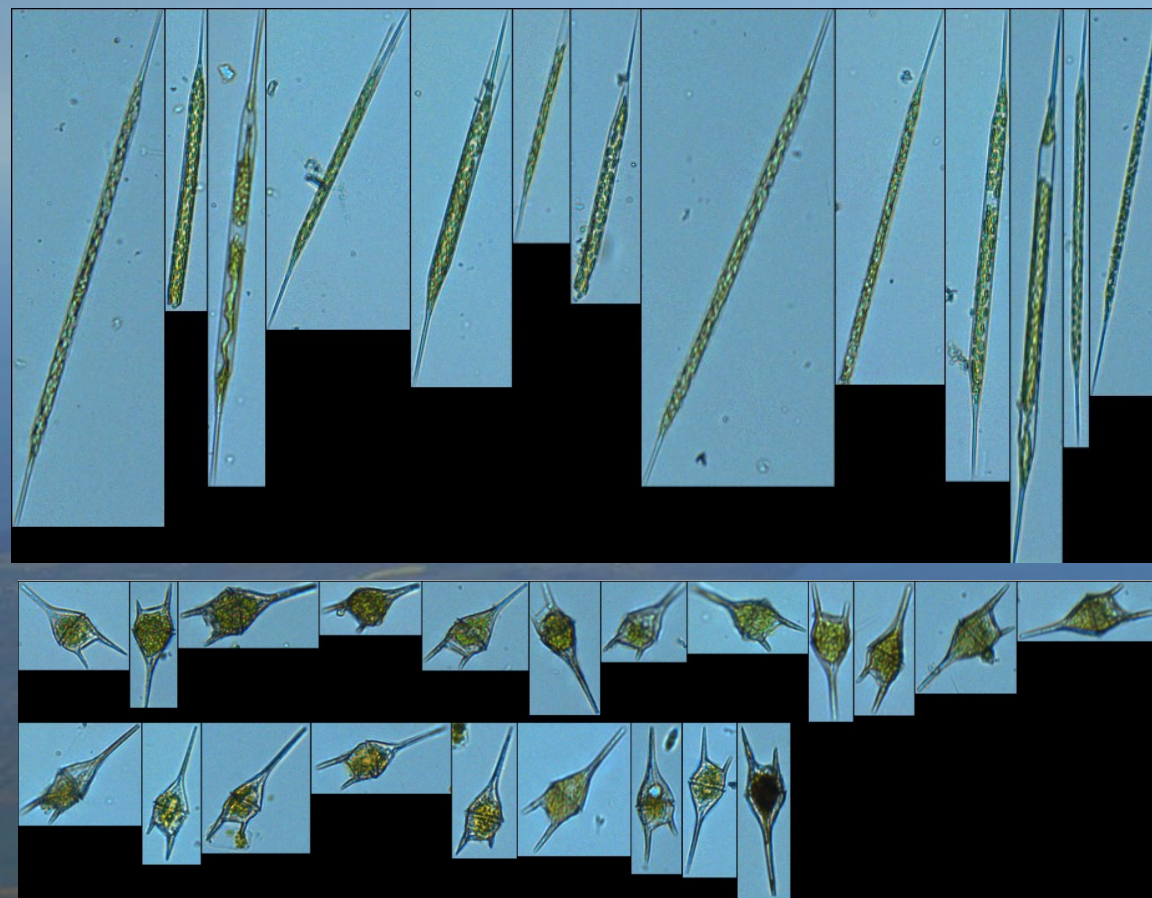
Quelques résultats:

Flowcam

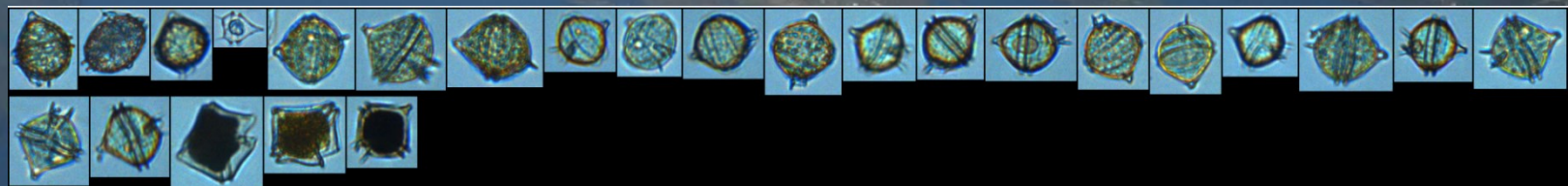


Quelques résultats

- Tri afin de conserver seulement les cellules phytoplanctoniques
- Réalisation de bibliothèque d'images



- Réalisation de filtres à partir des bibliothèques
- Appliquer les filtres aux échantillons



An aerial photograph of a large body of water, likely a bay or harbor, with a city and a bridge visible. The water is a deep blue-green color. The city is built on a peninsula and the surrounding land, with a mix of green fields and urban development. A large bridge spans the water, connecting the city to the mainland. The sky is blue with some white clouds. The word "Merci" is written in white cursive script across the center of the image.

Merci