

Variabilité du mésozooplancton dans la baie de Marseille (Méditerranée Nord-occidentale) : vers la compréhension du contexte trophique des petits pélagiques.

Théo GARCIA, Daniela BĂNARU, Loïc GUILLOUX, Véronique CORNET, Gérald GREGORI, François CARLOTTI

Co-financeurs: Région PACA + Parc National des Calanques

Région



Provence-Alpes-Côte d'Azur



La Baie de Marseille: un environnement particulier

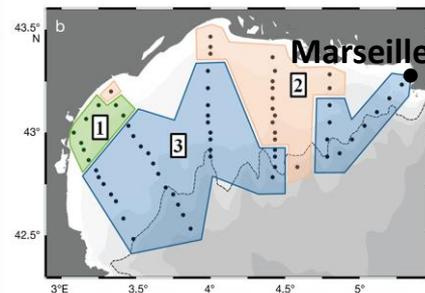
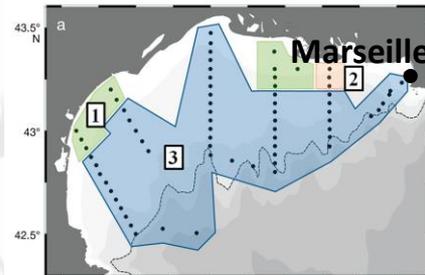


- Sous influence côtière...
 - Pressions anthropiques
 - Phénomènes ponctuels
- ...et du large:
 - Intrusion du courant Nord
 - Convexion Profonde Hivernale

La Baie de Marseille: un environnement particulier



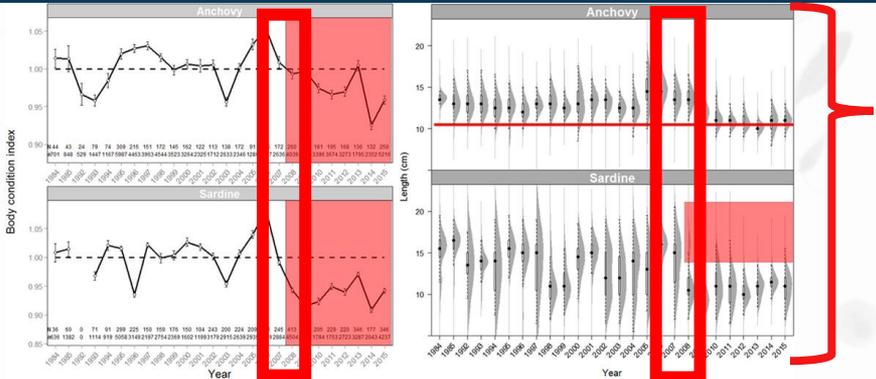
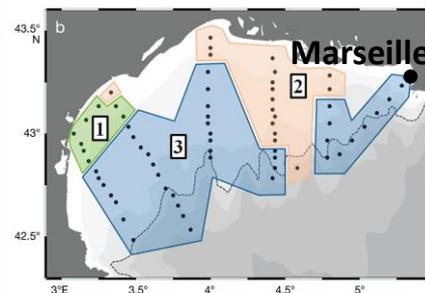
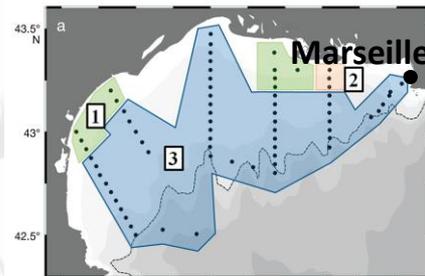
- Sous influence côtière...
 - Pressions anthropiques
 - Phénomènes ponctuels
 - ...et du large:
 - Intrusion du courant Nord
 - Convexion Profonde Hivernale
- Habitats zooplanctonique caractéristiques de ceux rencontrés sur le plateau continental du Golfe du Lion (Espinasse et al. 2014)



La Baie de Marseille: un environnement particulier



- Sous influence côtière...
 - Pressions anthropiques
 - Phénomènes ponctuels
 - ...et du large:
 - Intrusion du courant Nord
 - Convexion Profonde Hivernale
- Habitats zooplanctonique caractéristiques de ceux rencontrés sur le plateau continental du Golfe du Lion (Espinasse et al. 2014)



En parallèle, diminution de la condition corporelle des petits poissons pélagiques dans le Golfe du Lion autour de 2008 (Van Beveren et al. 2014, Saraux et al. 2019)

La Baie de Marseille: un environnement particulier



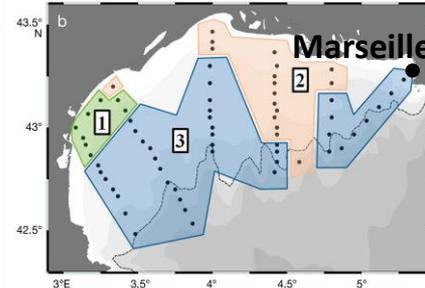
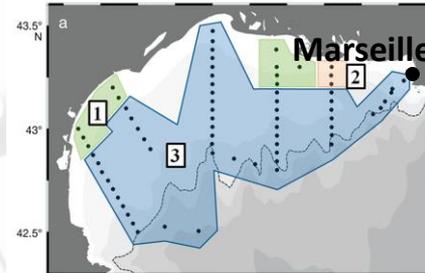
• Sous influence côtière...

- Pressions anthropiques
- Phénomènes ponctuels

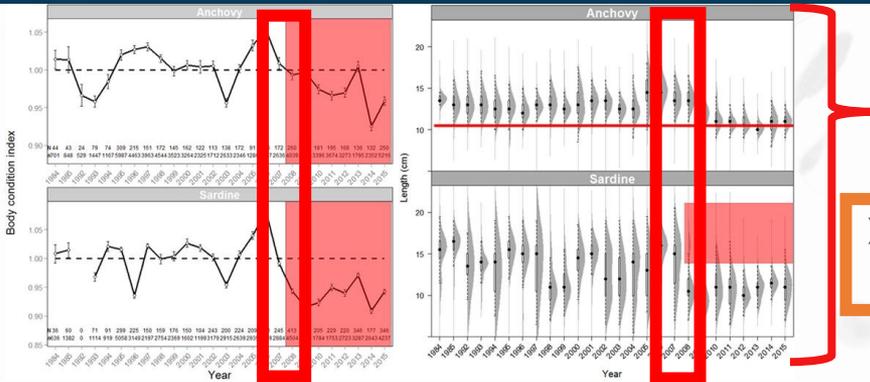
• ...et du large:

- Intrusion du courant Nord
- Convexion Profonde Hivernale

➤ Habitats zooplanctonique caractéristiques de ceux rencontrés sur le plateau continental du Golfe du Lion (Espinasse et al. 2014)



En parallèle, diminution de la condition corporelle des petits poissons pélagiques dans le Golfe du Lion autour de 2008 (Van Beveren et al. 2014, Saraux et al. 2019)



➤ Depuis 2005, suivi bimensuel du zooplancton et des conditions environnementales (SOMLIT) en Baie de Marseille.

Un échantillonnage bimensuel depuis 2005=> ~ 400 échantillons



Fractionnement et séchage et de l'échantillon (200-300, 300-500, 500-1000, 1000-2000 μm)

Échantillon formolé

Isotopie

Biochimie

Pesées

Zooscan (imagerie)

Taxonomie à la binoculaire

Source et niveau trophique

Qualité énergétique

Biomasse

Taille

Structure de la communauté

Un échantillonnage bimensuel depuis 2005=> ~ 400 échantillons



Fractionnement et séchage et de l'échantillon (200-300, 300-500, 500-1000, 1000-2000 μm)

Échantillon formolé

Isotopie

Biochimie

Pesées

Zooscan (imagerie)

Taxonomie à la binoculaire

Source et niveau trophique

Qualité énergétique

Biomasse

Taille

Structure de la communauté

Le suivi de la Baie de Marseille permet l'étude détaillée de l'environnement biologique et physico-chimique du zooplancton.

Biologique et physico-chimique environnement

Nature de la variable	#variable	Exemple
Indice climatique	2	West Mediterranean Oscillations
Meteorologique	2	Précipitations
Somlit (physico- chimique)	12	Température, salinité, oxygène
Microphytoplancton <i>(2010-2013, 2016-2021)</i>	2	Ratio Diat:Dino
Cytometrie en flux <i>(depuis 2009)</i>	16	Abondance de picoplancton, picoplancton size
TOTAL	34	

Le suivi de la Baie de Marseille permet l'étude détaillée de l'environnement biologique et physico-chimique du zooplancton.

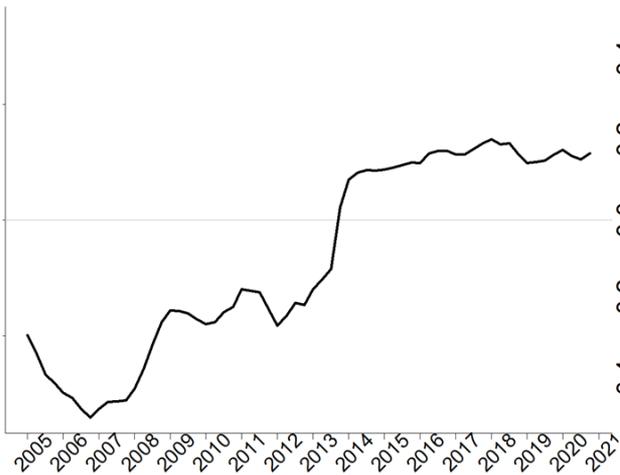
Biologique et physico-chimique environnement

Nature de la variable	#variable	Exemple
Indice climatique	2	West Mediterranean Oscillations
Meteorologique	2	Précipitations
Somlit (physico-chimique)	12	Température, salinité, oxygène
Microphytoplancton <i>(2010-2013, 2016-2021)</i>	2	Ratio Diat:Dino
Cytometrie en flux <i>(depuis 2009)</i>	16	Abondance de picoplancton, picoplancton size
TOTAL	34	

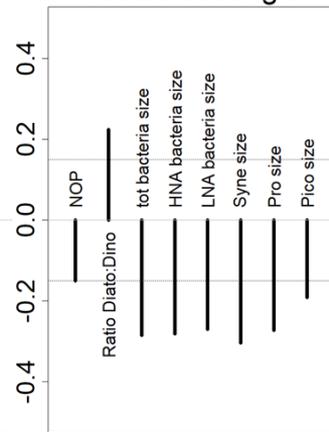
Chercher les grandes tendances au sein des séries de données avec les Dynamic Factor Analyses (DFA)

Analyse des tendances (DFA) de l'environnement du zooplancton ont mis en évidence 2 tendances communes

Environmental trend 1



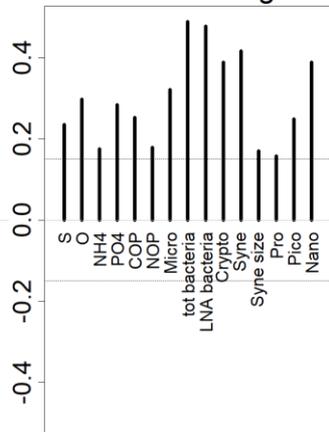
Factor loadings



Environmental trend 2

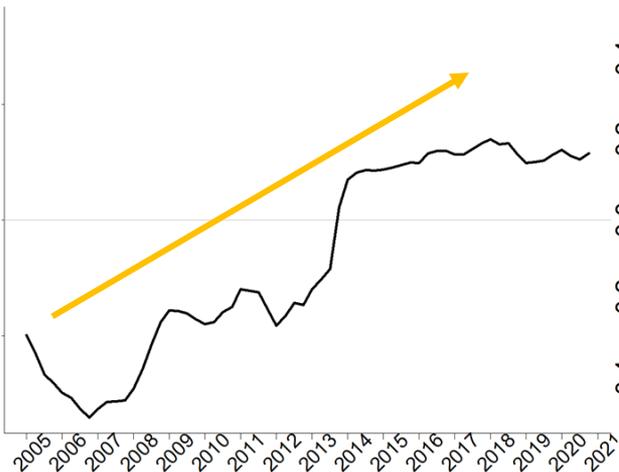


Factor loadings

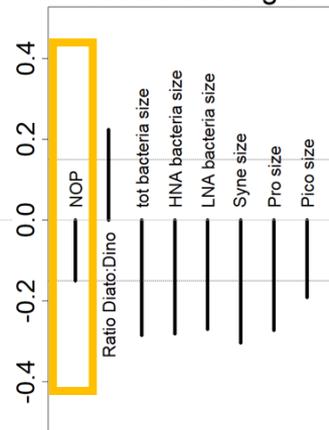


Analyse des tendances (DFA) de l'environnement du zooplancton ont mis en évidence 2 tendances communes

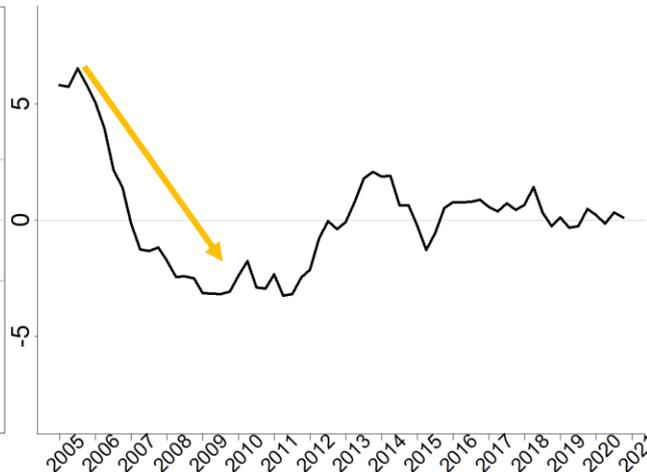
Environmental trend 1



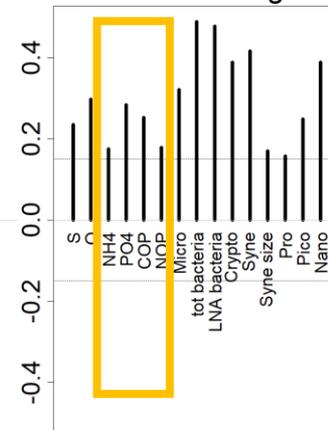
Factor loadings



Environmental trend 2



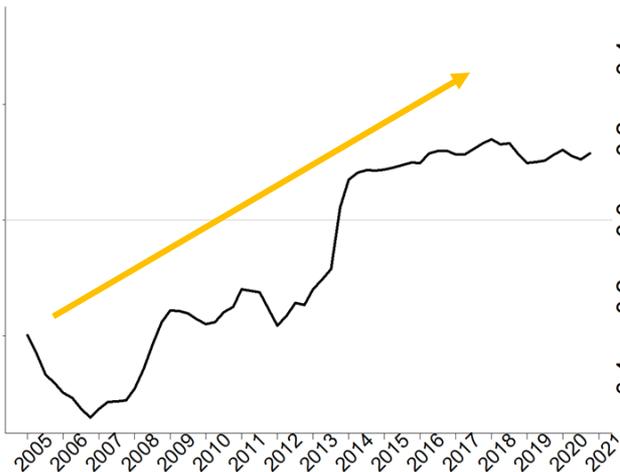
Factor loadings



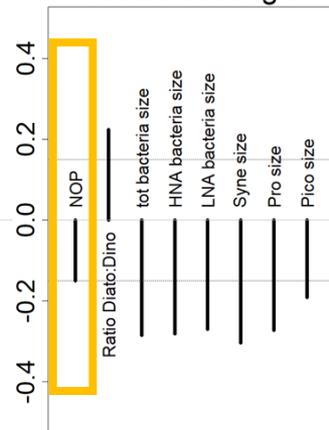
- ↘ de nutriments, matière particulaire et détritique

Analyse des tendances (DFA) de l'environnement du zooplancton ont mis en évidence 2 tendances communes

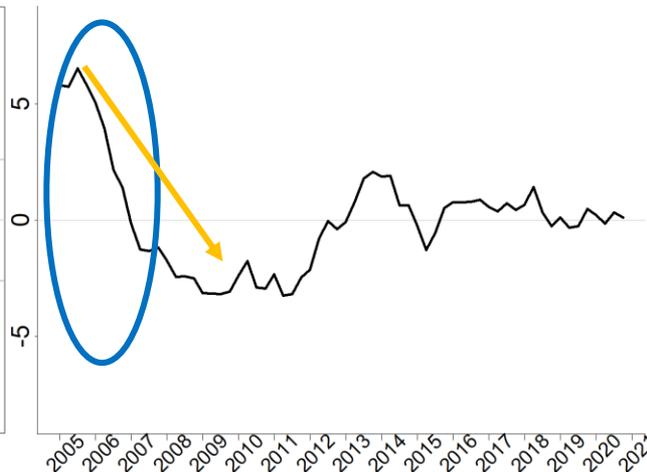
Environmental trend 1



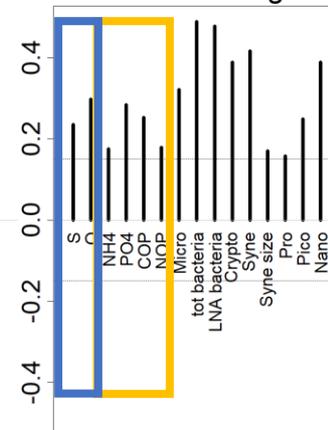
Factor loadings



Environmental trend 2



Factor loadings

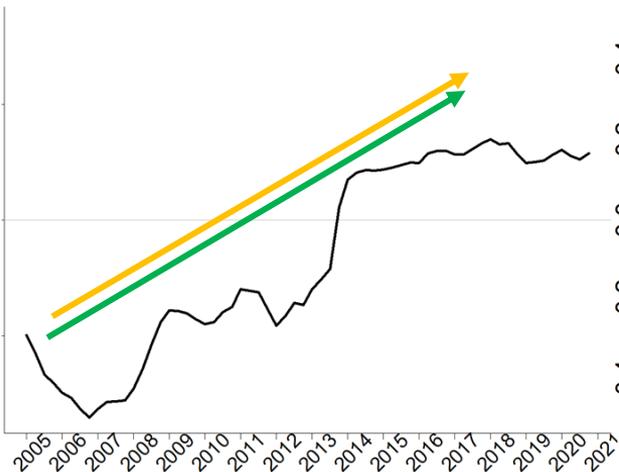


- ↘ de nutriments, matière particulaire et détritique

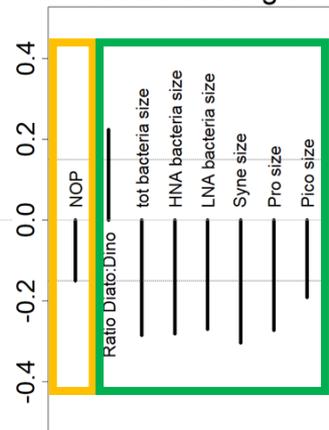
- Signal hauturier de S et O entre 2005-2007 (Mayot et al. 2017)

Analyse des tendances (DFA) de l'environnement du zooplancton ont mis en évidence 2 tendances communes

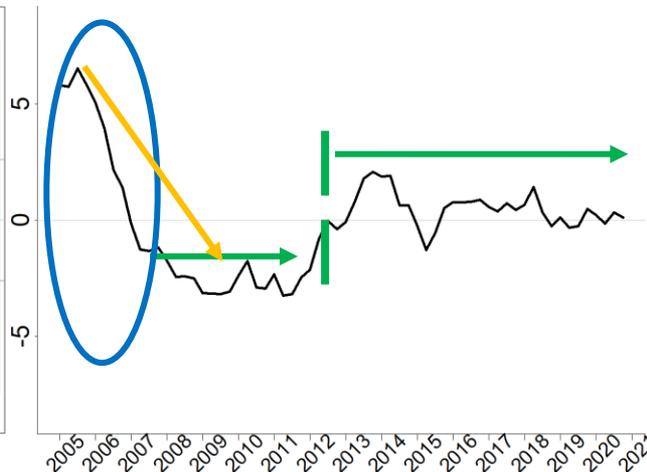
Environmental trend 1



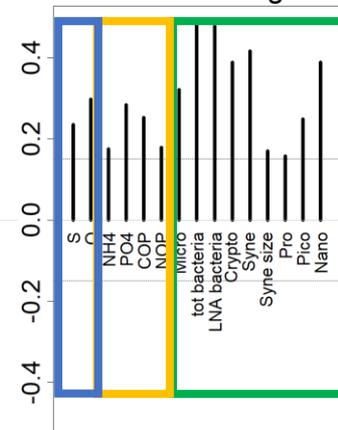
Factor loadings



Environmental trend 2



Factor loadings



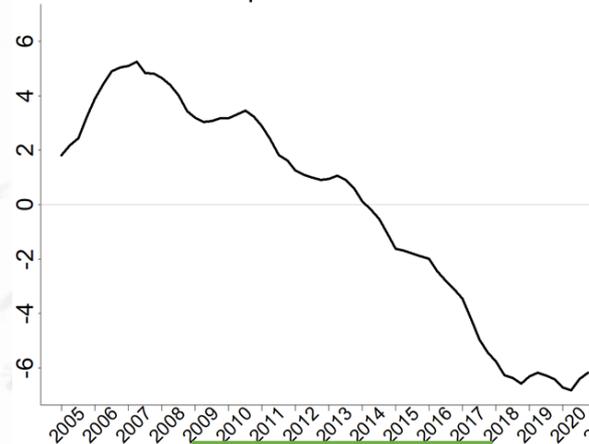
- ↘ de nutriments, matière particulaire et détritique

- Signal hauturier de S et O entre 2005-2007 (Mayot et al. 2017)

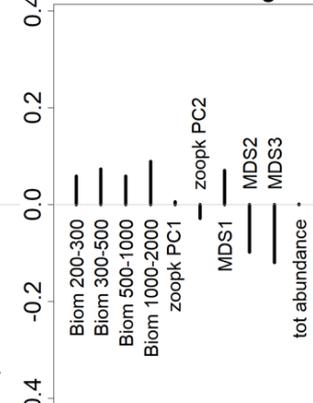
- Modifications de la communauté phytoplanctonique:
 - ↗ abondance
 - ↘ size
 - ↗ ratio diato : dino

Analyse des tendances (DFA) du zooplancton a mis en évidence 3 tendances communes

Zooplankton trend 1



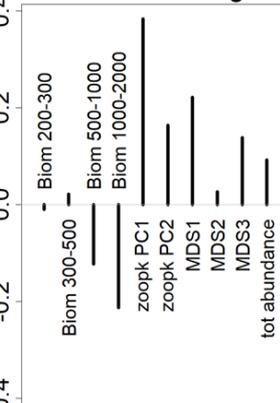
Factor loadings



Zooplankton trend 2



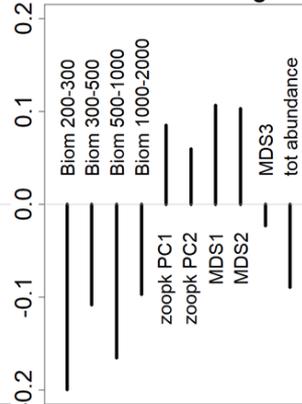
Factor loadings



Environmental trend 2

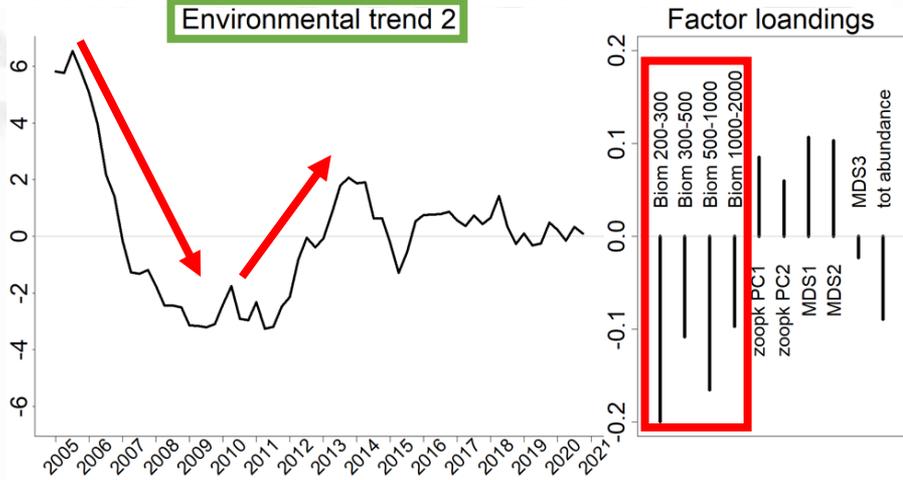
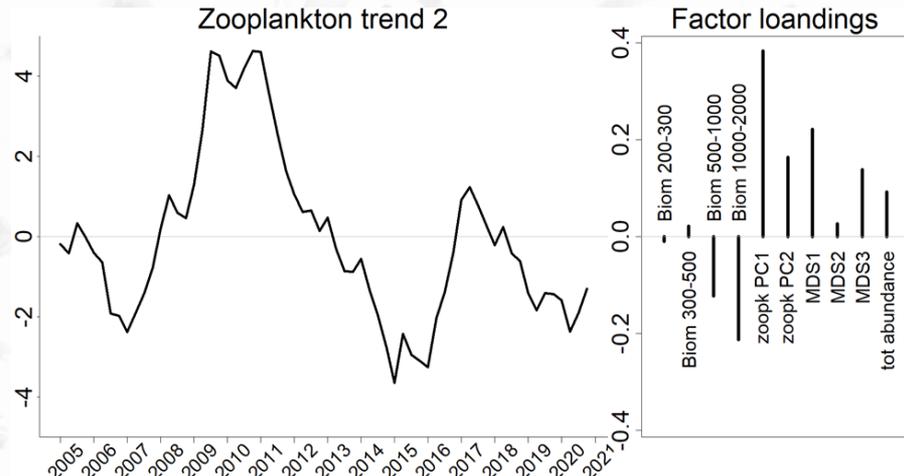
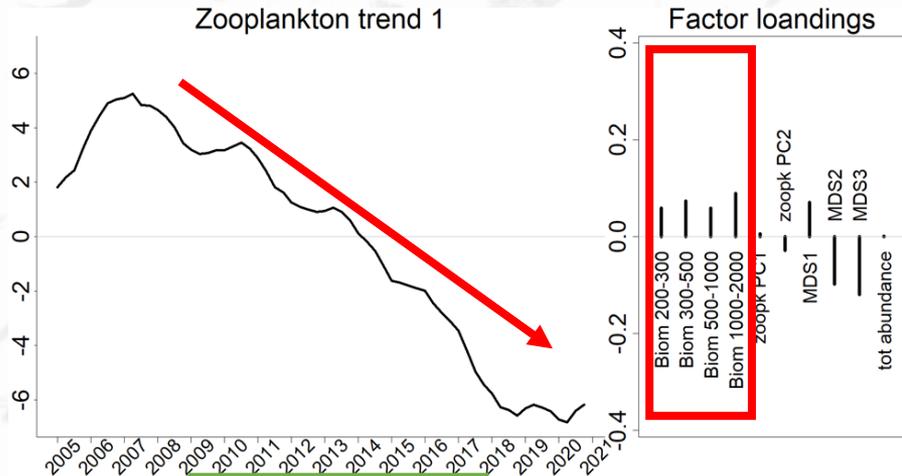


Factor loadings



- **2 tendances inhérent au zooplancton + 1 tendance expliquée par l'environnement:**

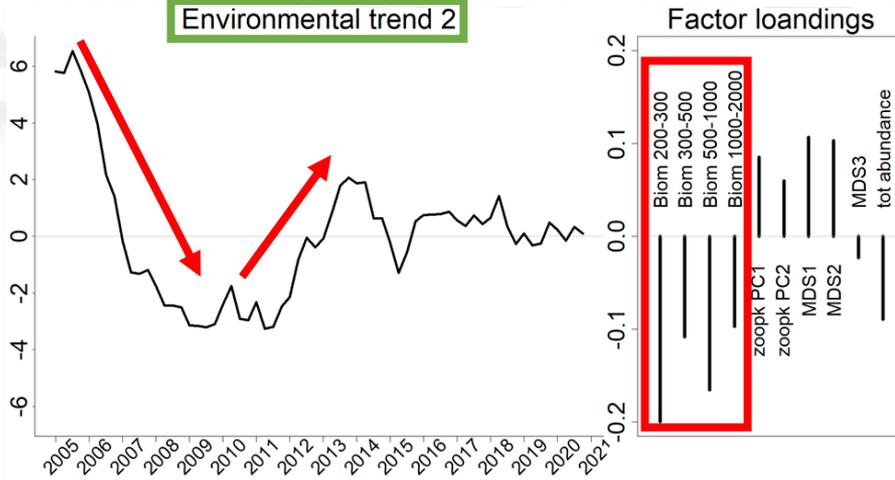
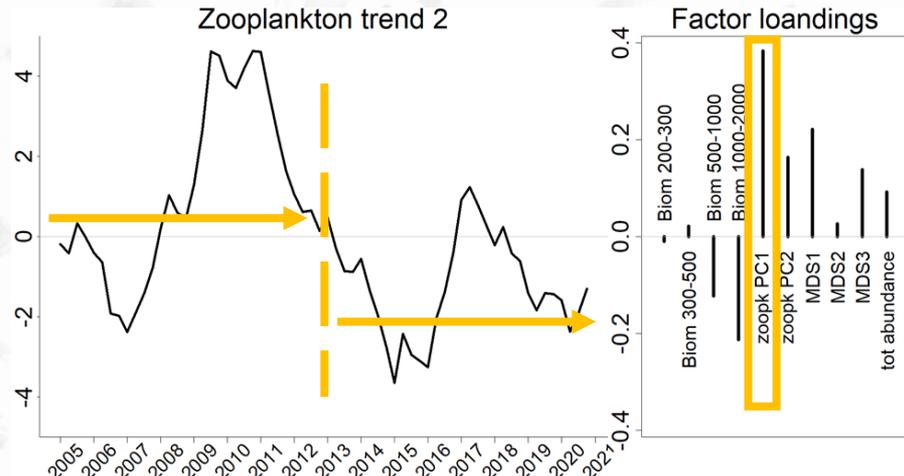
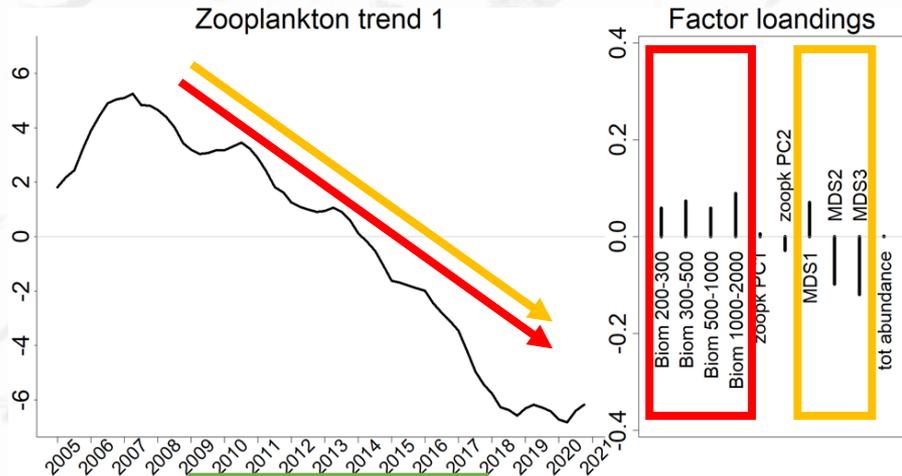
Analyse des tendances (DFA) du zooplancton a mis en évidence 3 tendances communes



- **2 tendances inhérent au zooplancton + 1 tendance expliquée par l'environnement:**

• **biomasse**

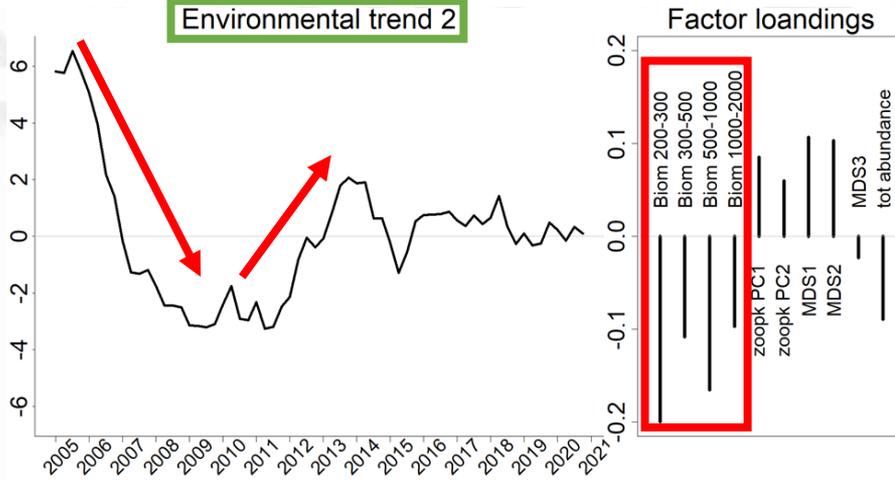
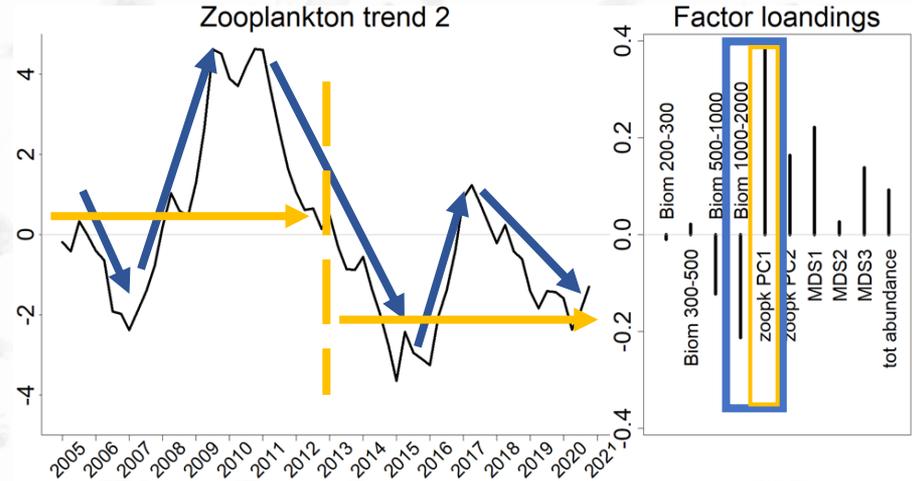
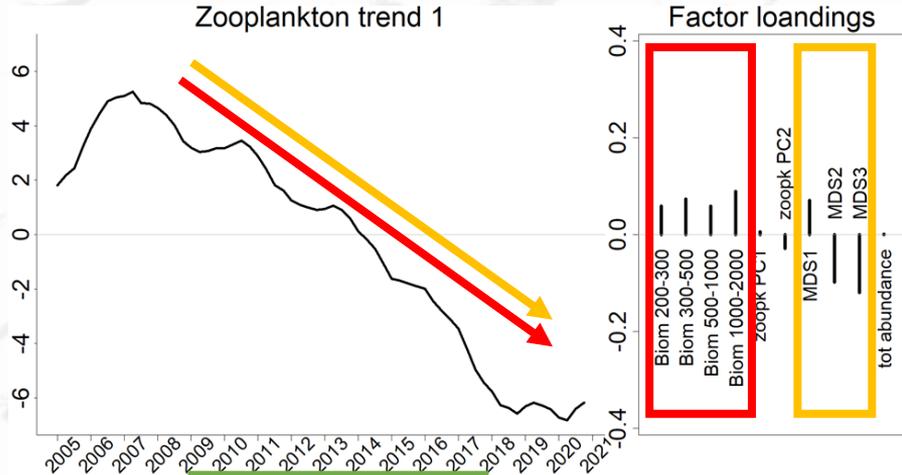
Analyse des tendances (DFA) du zooplancton a mis en évidence 3 tendances communes



- **2 tendances inhérent au zooplancton + 1 tendance expliquée par l'environnement:**

- **biomasse**
- **taille + modification de la structure de la communauté**

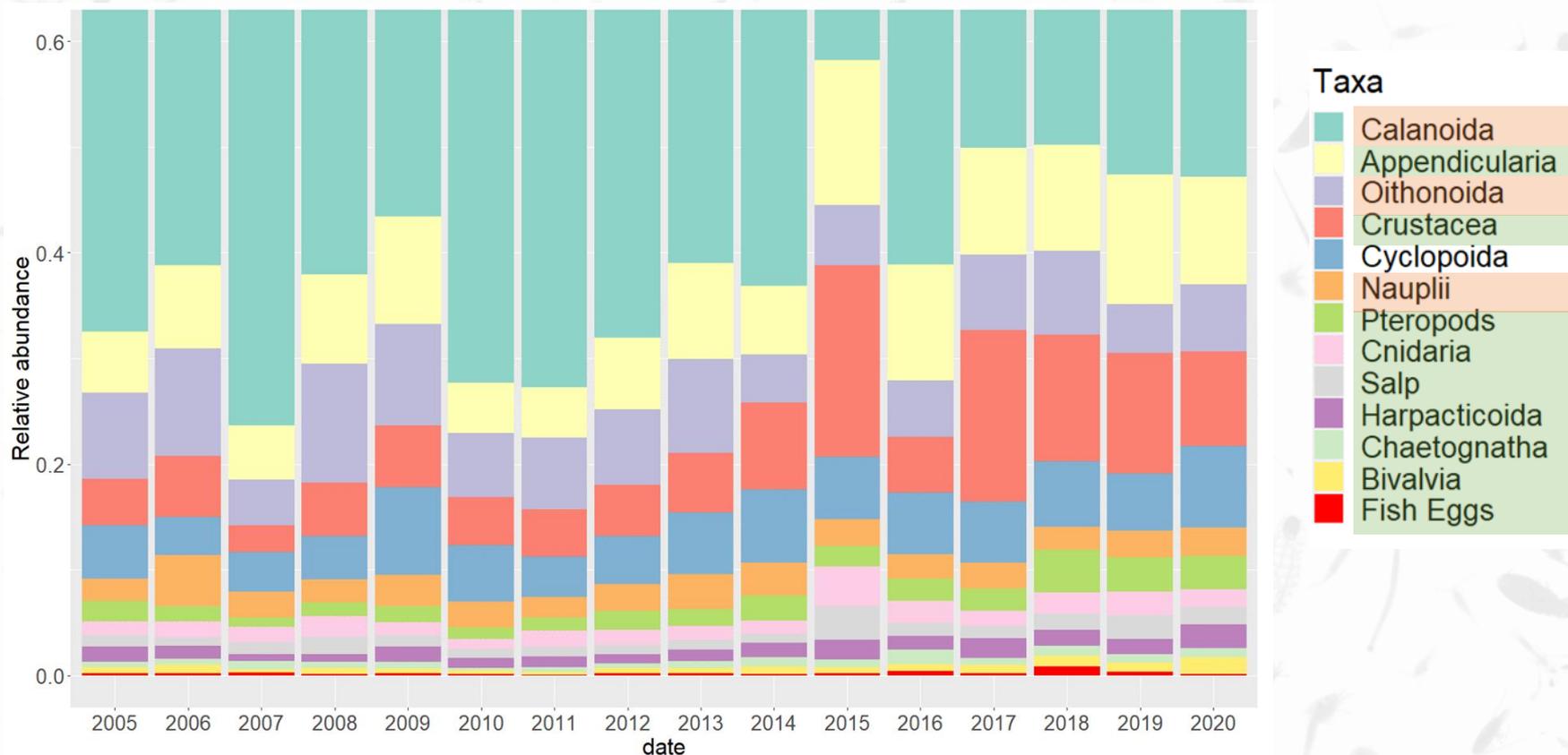
Analyse des tendances (DFA) du zooplancton a mis en évidence 3 tendances communes



- **2 tendances inhérent au zooplancton + 1 tendance expliquée par l'environnement:**

- **biomasse**
- **taille + modification de la structure de la communauté**
- **Association entre structure en taille et biomasse de grande classe de taille**

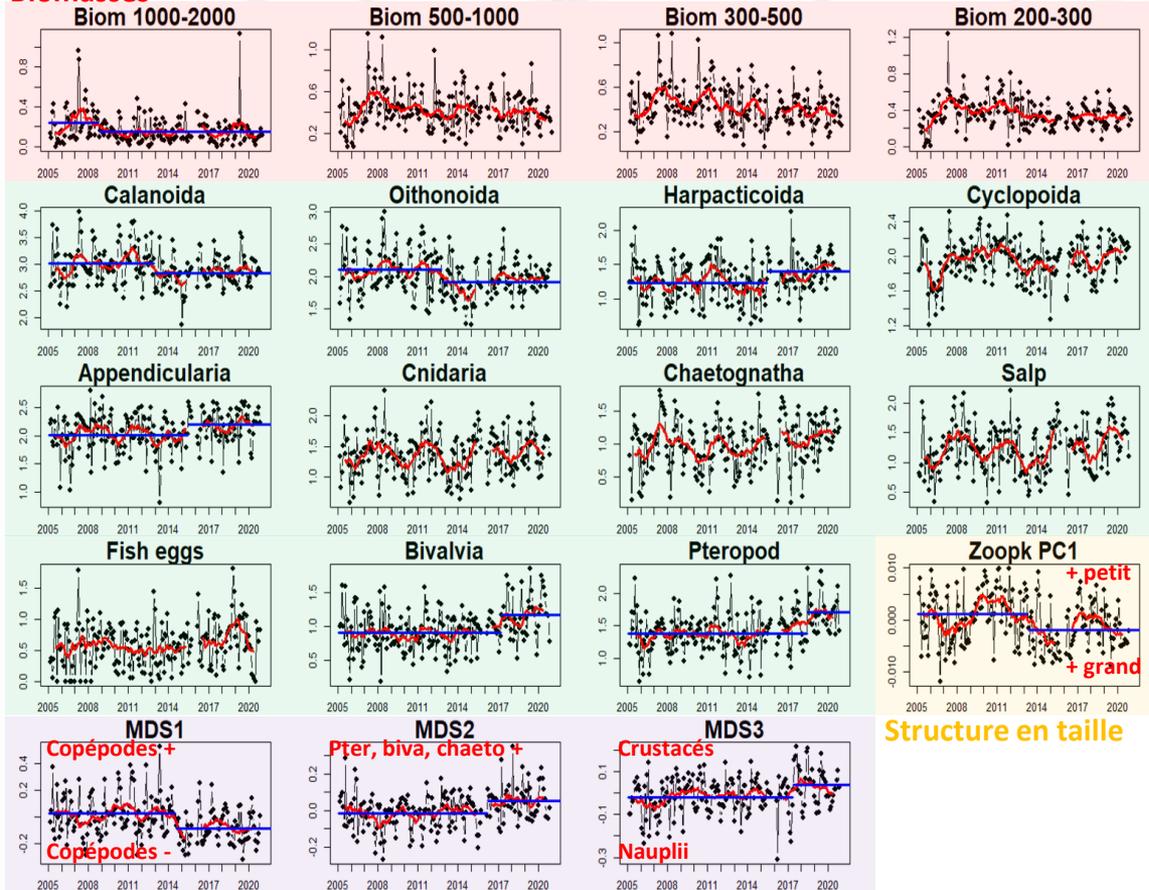
Plusieurs shifts et tendances sont observés au sein de la communauté zooplanctonique



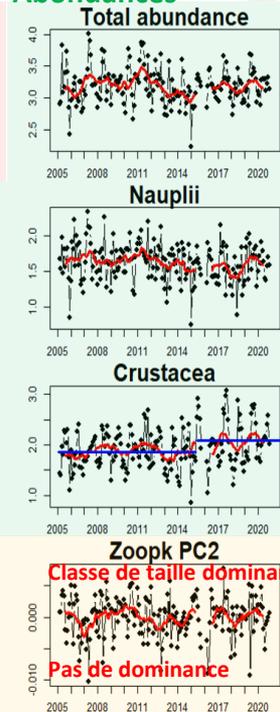
- Diminution des calanoids and oithonoids en abondance relative vs augmentations d'autres groupes taxonomiques.

Plusieurs shifts et tendances sont observés au sein de la communauté zooplanctonique

Biomasses



Abondances



Legend:

-  Monthly series
-  Moving average
-  Shift detection

-  biomasses
-  abondances calanoids, nauplii copepodes, oithonoids vs  abondances d'autres groupes

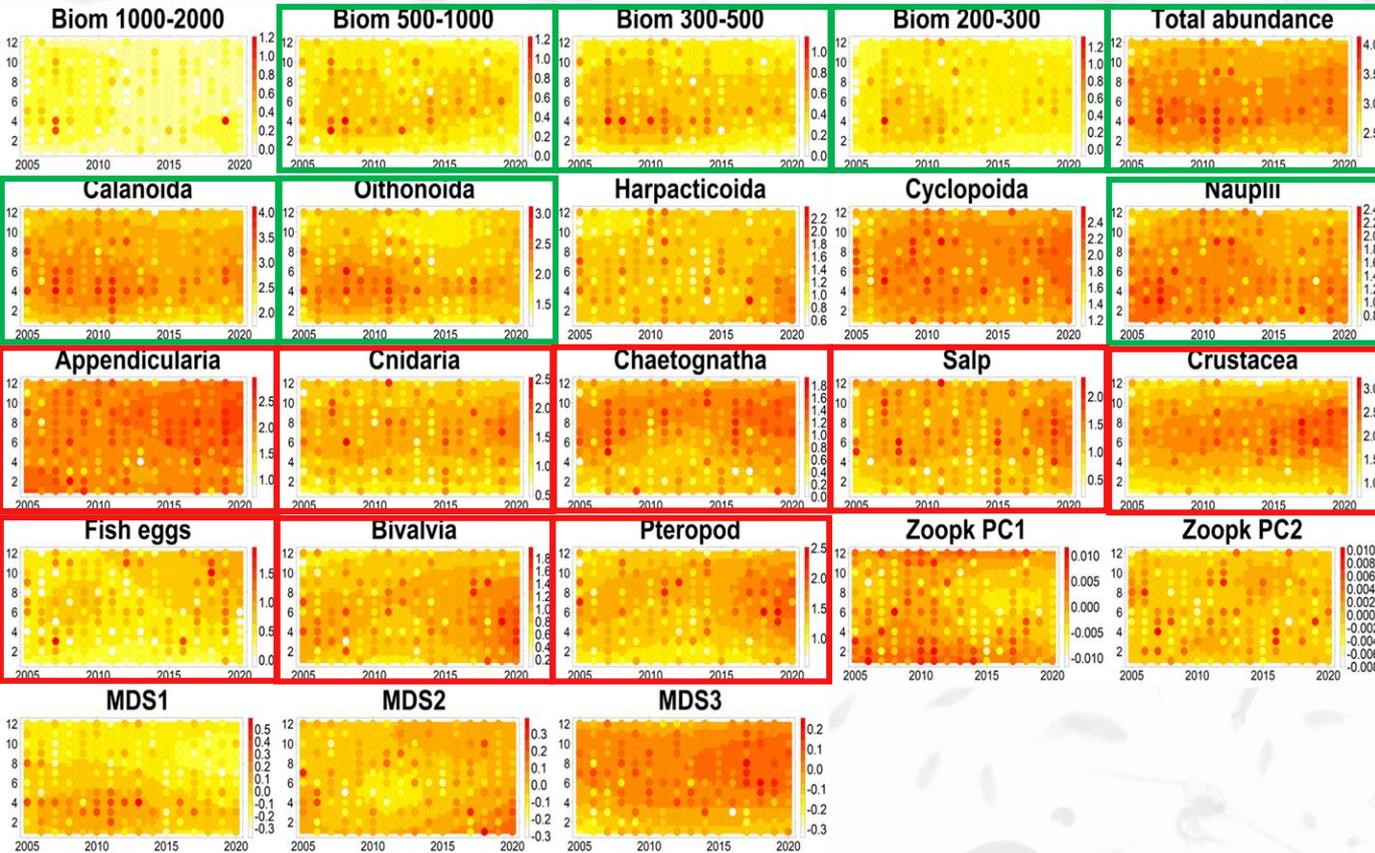
• Modification de la structure en taille et en groupe taxonomique de la communauté

• Plusieurs shifts autour de 2013-2014

Structure en taille

Structure de la communauté

Les level plots montrent les patrons saisonniers du compartiment du zooplancton.

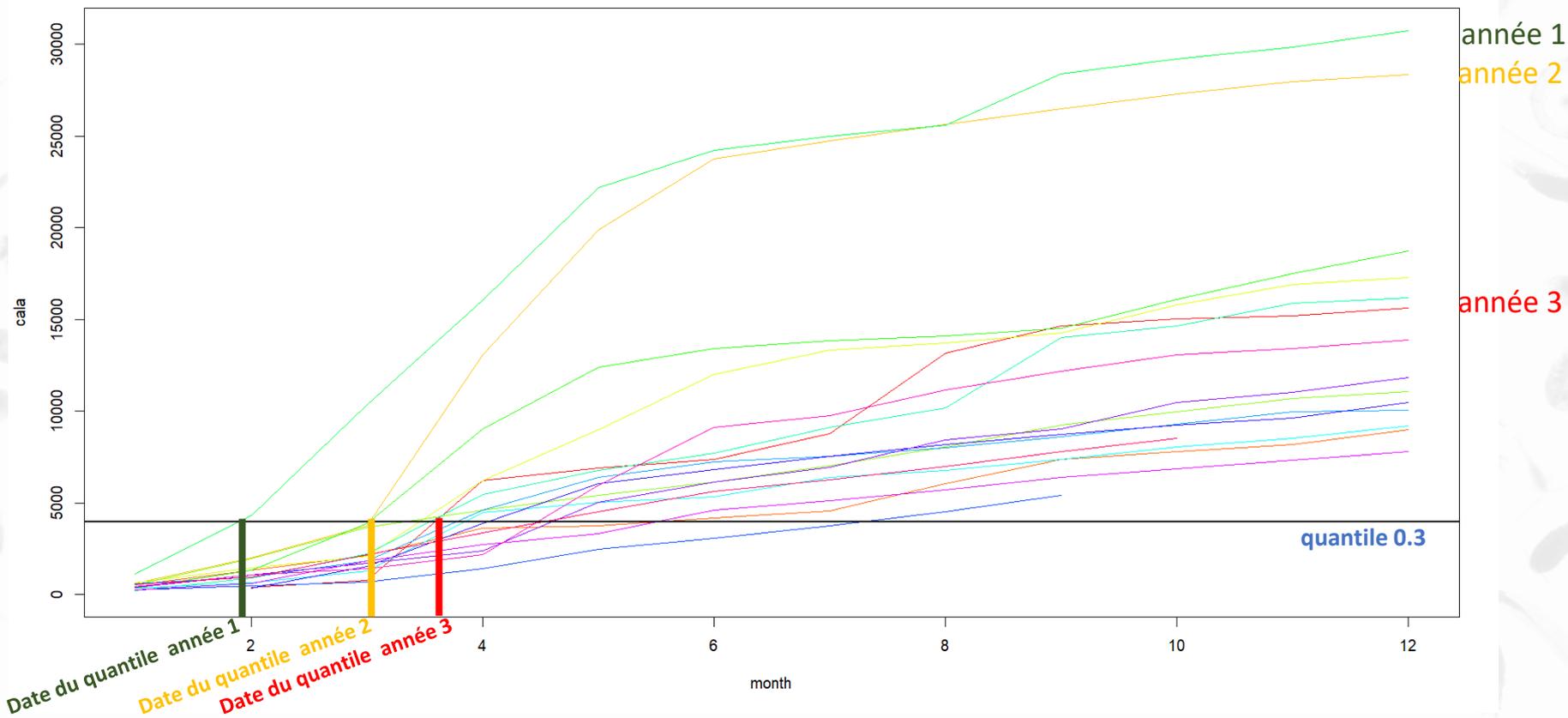


•Pic printemps vs pic estival

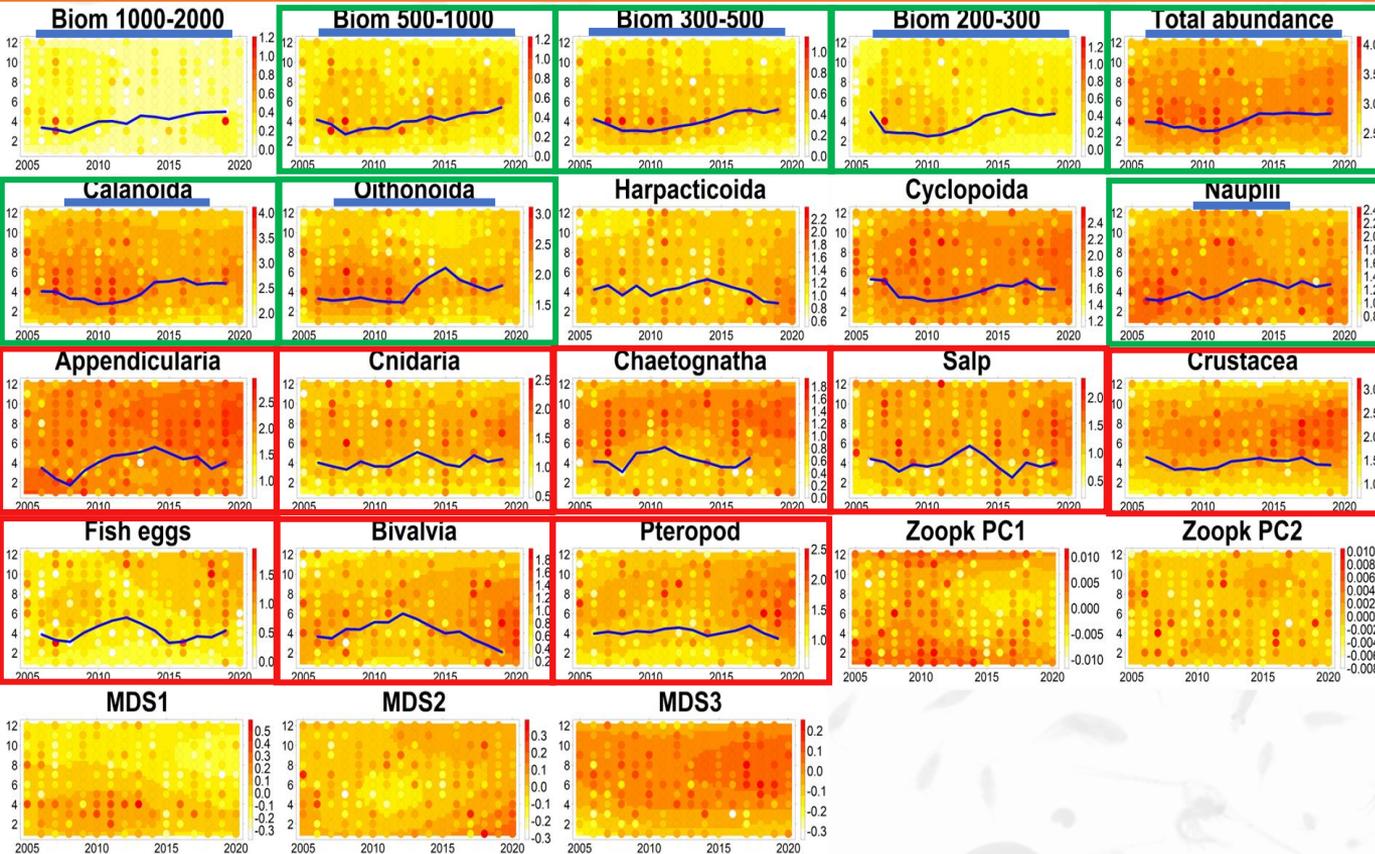
➤ Patrons saisonniers peuvent changer

Détermination des « dates au quantile 0,3 » pour comparer entre années, les dates à partir desquels un niveau de biomasse ou d'abondance est atteint dans l'année.

=> lien avec les petits poissons pélagiques



Les *level plots* montrent les patrons saisonniers du compartiment du zooplancton.
Date du *quantile 0.3* semble être décalée au cours de la 2nd partie de série.

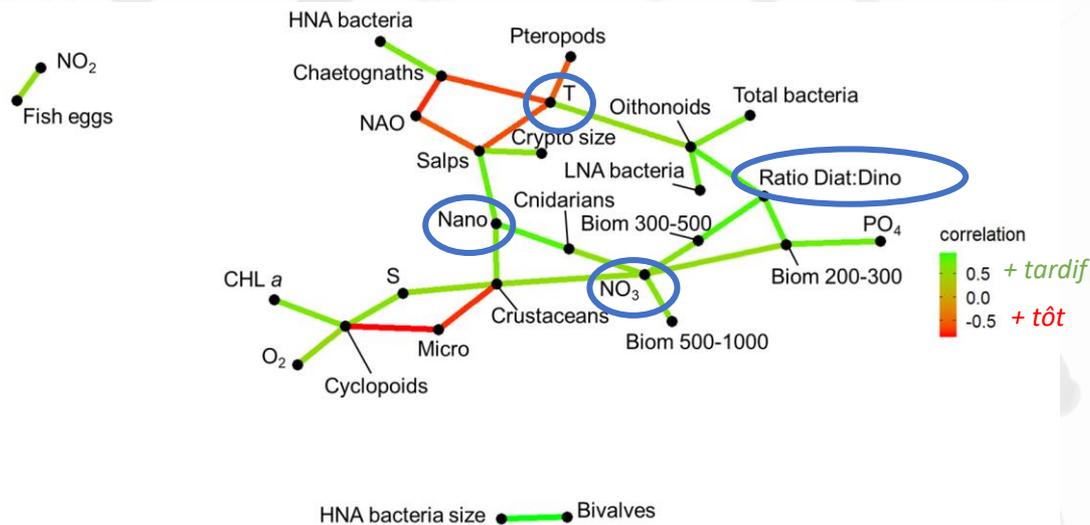


•Pic printemps vs pic estival

➤ Patrons saisonniers peuvent changer

• Décalage des dates au quantile 0.3

Dates au quantile 0.3 semblent être liées avec les valeurs hivernales de certaines variables environnementales.



•Structuré autour des variations de :

- NO₃
- temperature
- ratio diat:dino
- abondance de nanoeukaryotes

Conclusions:

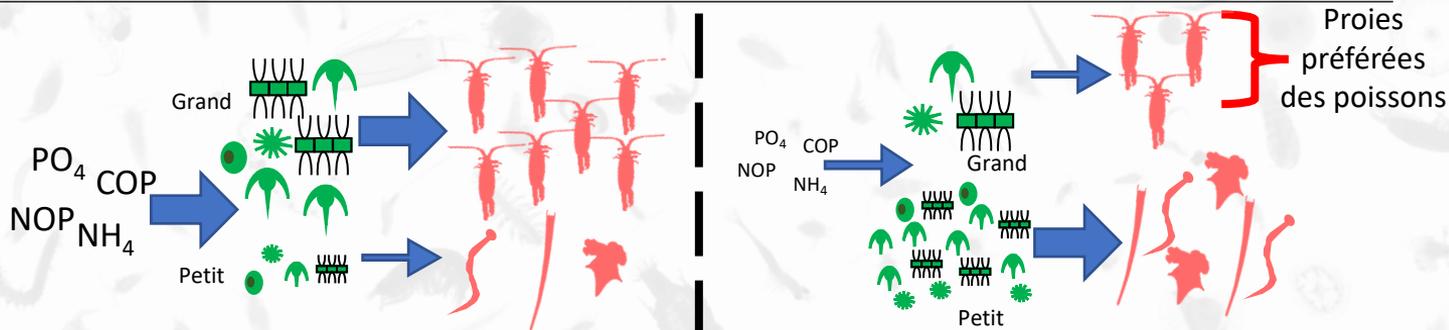


biomasse du zooplancton

Shift grande classe (1000 – 2000 μm)

petites classes (200 – 1000 μm)

Bottom-up contrôle de la chaîne trophique



Décalage des dates quantile 0.3 pour les proies préférées des poissons



Un échantillonnage bimensuel depuis 2005=> ~ 400 échantillons

Fractionnement et séchage et de

l'échantillon (200-300, 300-500, 500-1000, 1000-2000 et >2000 μm)

Isotopie

Biochimie

Pesées

Zooscan (imagerie)

Taxonomie à la binoculaire

Source et niveau trophique

Qualité énergétique

Biomasse

Taille

Structure de la communauté

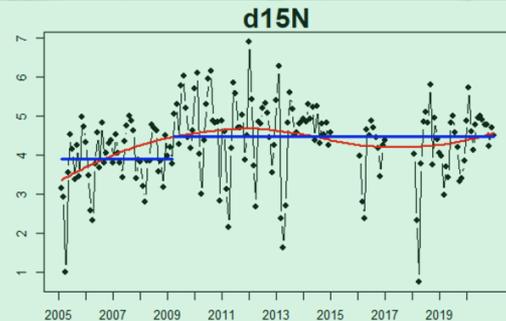
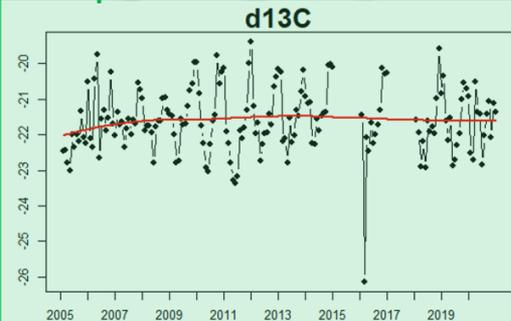


Échantillon formolé

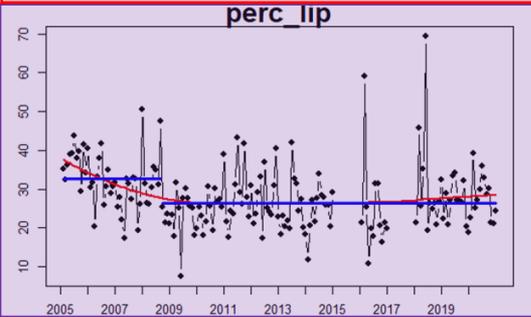
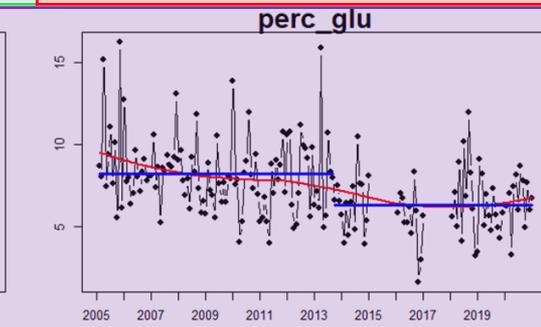
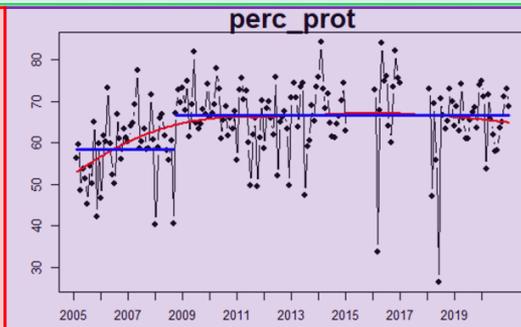
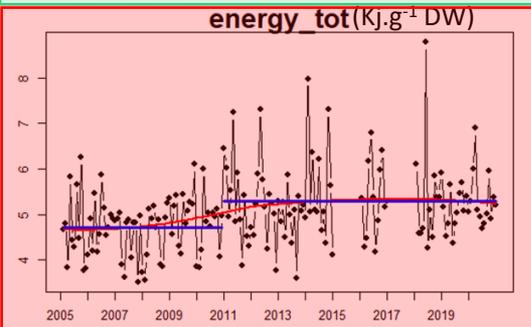
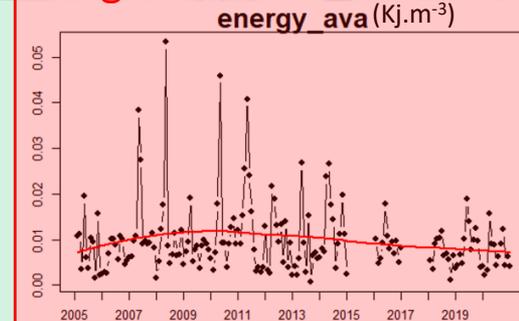


Modification dans la biochimie et les ratios isotopiques sur la classe de taille 300-500 μm

Isotopie



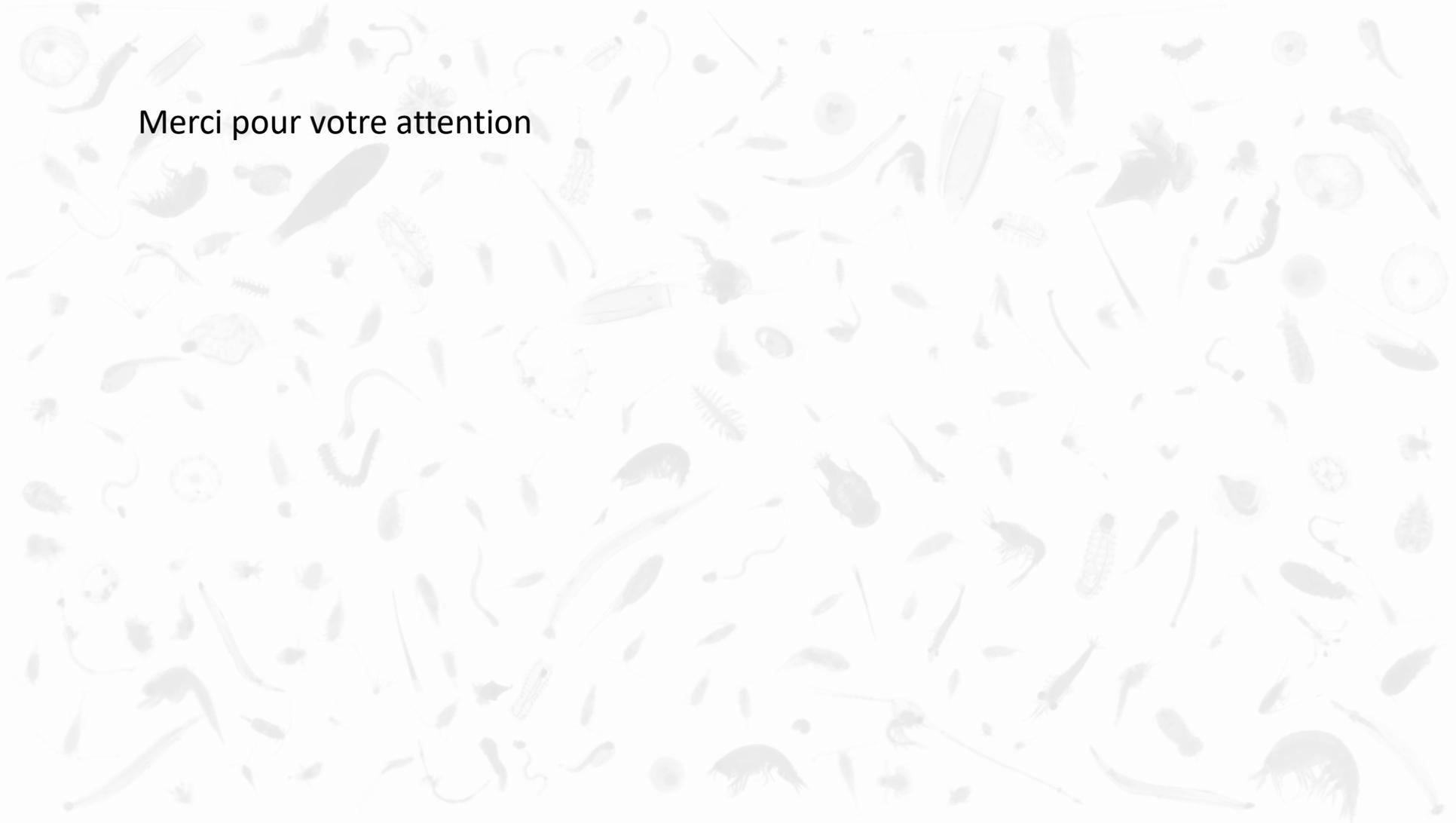
Energie totale



Qualité de l'énergie



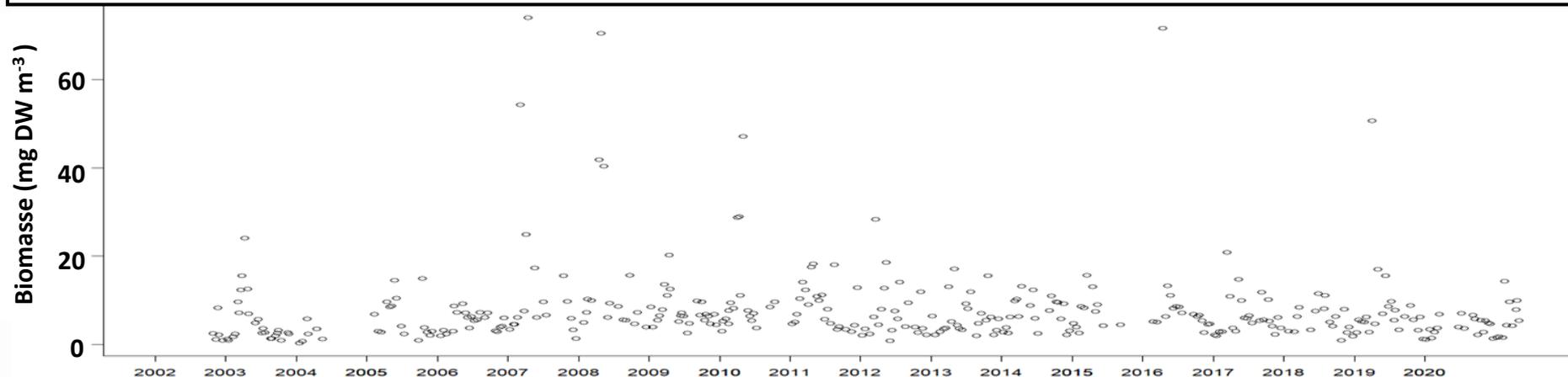
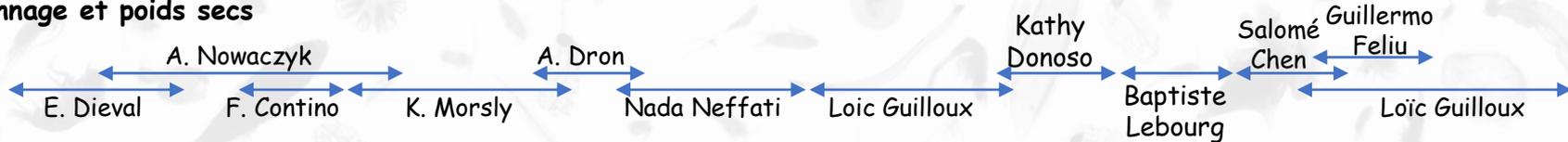
Merci pour votre attention



Série zooplancton démarrée en 2002 par
F. Carlotti adossée à SOMLIT



Echantillonnage et poids secs



Taxonomie Binoculaire



ZOOSCAN



Lab OPC



LOPC & LISST

