Analyse conjointe des conditions environnementales et du zooplancton sur 50 ans

Intercomparaison annuelle SOMLIT

Début de la thèse : 01/09/2023

LOUISE LAUX

Directeur de thèse : Jean-Olivier Irisson

Facteurs environnementaux

Processus intrinsèques

Communautés planctoniques

→ Contributions de ces deux types de facteurs

→ Prédire les perturbations futures

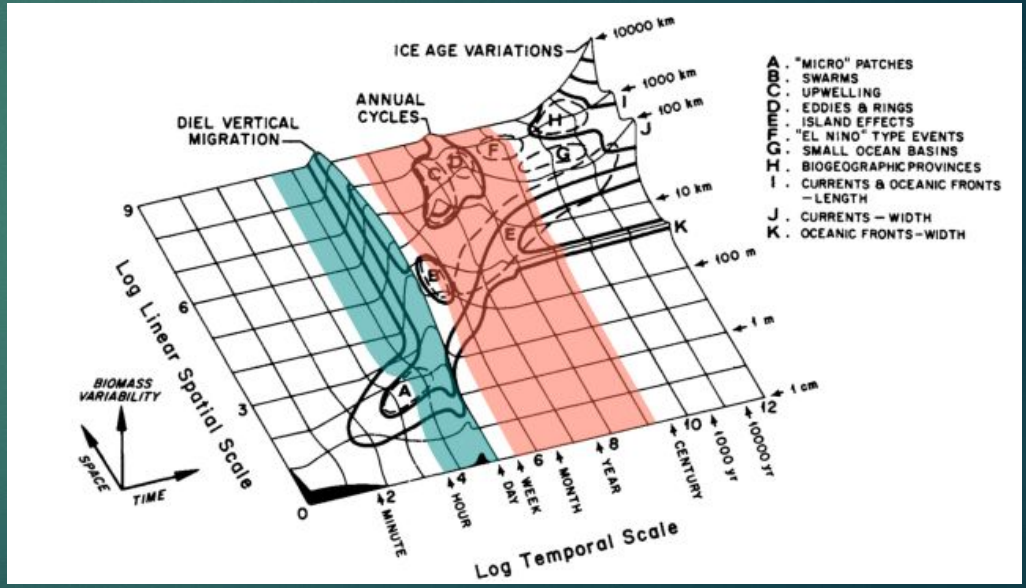


Diagramme adapté de Levin et al. 1992

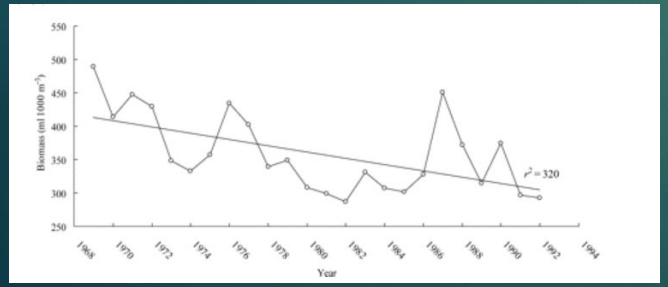
→ Comparaisons des échelles de variations → séries temporelles

→Variations interannuelles en lien avec les changements globaux

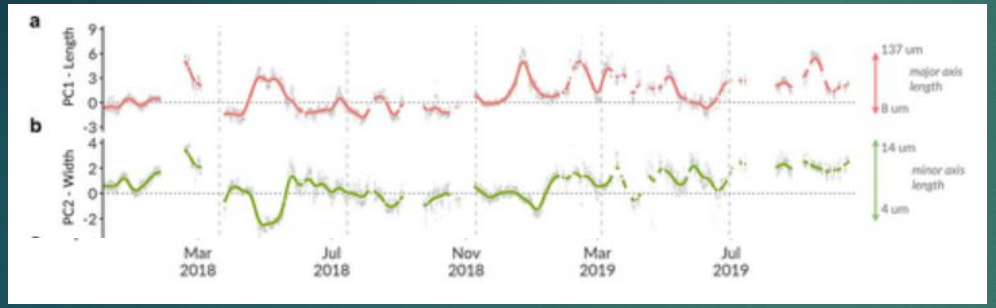
Corrélation positive entre abondance/biomasse zooplanctonique et augmentation des températures
Smidt et al. 2000

T°→ réduction de la couverture de glace→ effet + sur phyto → effet + sur abondances zoo
Dalpadodo et al. 2020

Impact négatif de la température sur biomasse zooplanctonique
Wiafe et al. 2008

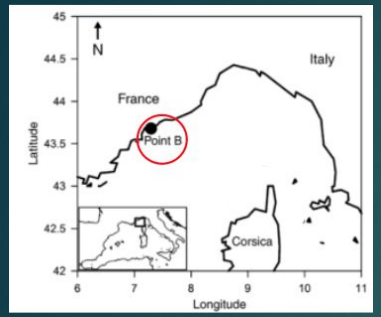


→Séries temporelles avec features morphologiques : évolution temporelle de l'espace morphologique



Sonnet et al. 2022

→ Oscillations dans la longueur cellulaire



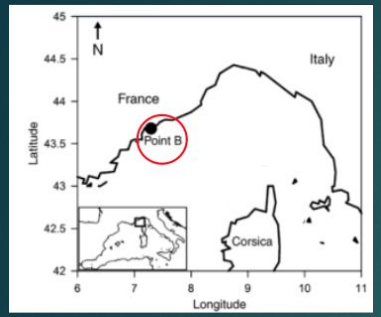
Mer Méditerranée → hotspot du changement climatique

Station du point B → influencée par courant Ligure

faible concentration en chlorophylle

circulation cyclonique du bassin méditerranéen

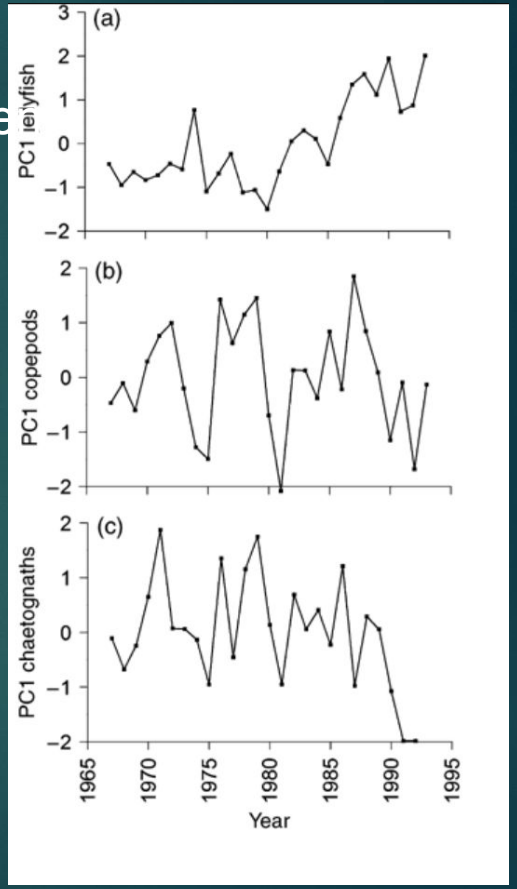
→ Série de zooplancton la plus ancienne de Méditerranée (depuis 1966)



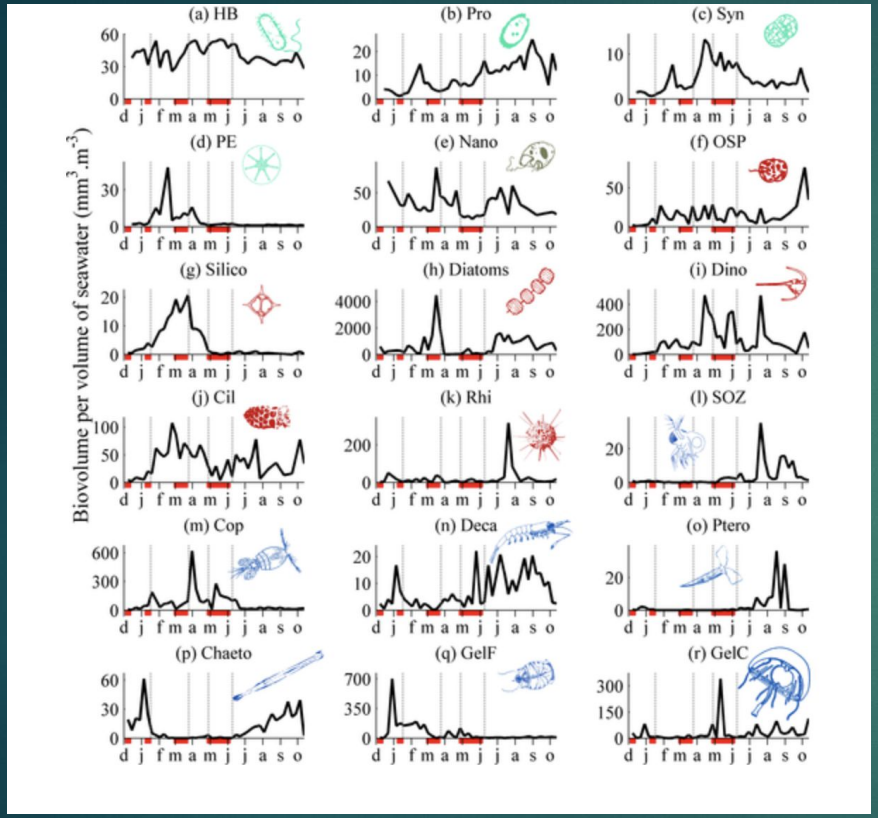
→ Caractéristiques environnementales en lien avec abondances zooplanctoniques

→ Changements interannuels dans la composition des communautés planctoniques

→ Variabilité long-terme liée aux changements dans le forçage climatique dans secteur Atlantique Nord



Molinero et al. 2008



Romagnan et al. 2015

→ Mise en évidence de la succession planctonique

→ Producteurs primaires eucaryotes → pico-eucaryotes → filtreurs gélatineux → copépodes → prédateurs

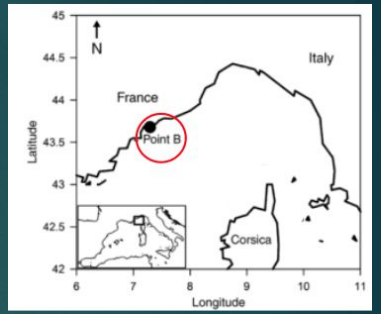
→ Description de la série historique du point B dans sa globalité (depuis 1967)

→ Caractériser les **tendances à long terme**

→ Caractériser les **variations saisonnières**

→ Séries temporelles à long terme

→ Variables environnementales



Température, salinité

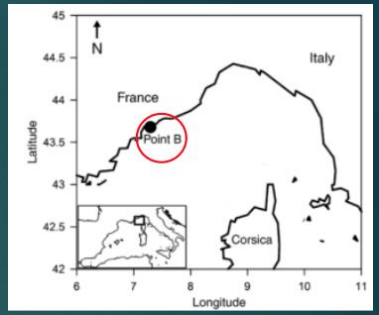
Ajout des nutriments, chla

Ajout du pH

Ajout de l'oxygène

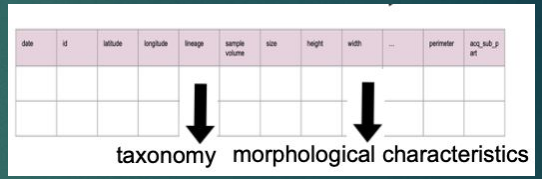
1967 1970 1980 1990 2000 2010 2020

→ Série temporelle à long terme



→ Série temporelle zooplanctonique

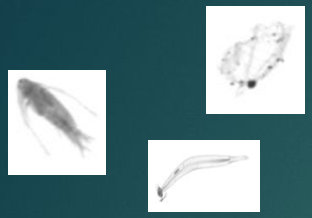
. 1967-2023: échantillonnage bimensuel
. 0-75 mètres de profondeur
. >200 microns



Echantillonnage filet Juday-Bogorov

Acquisition d'images Zooscan

Classification automatique



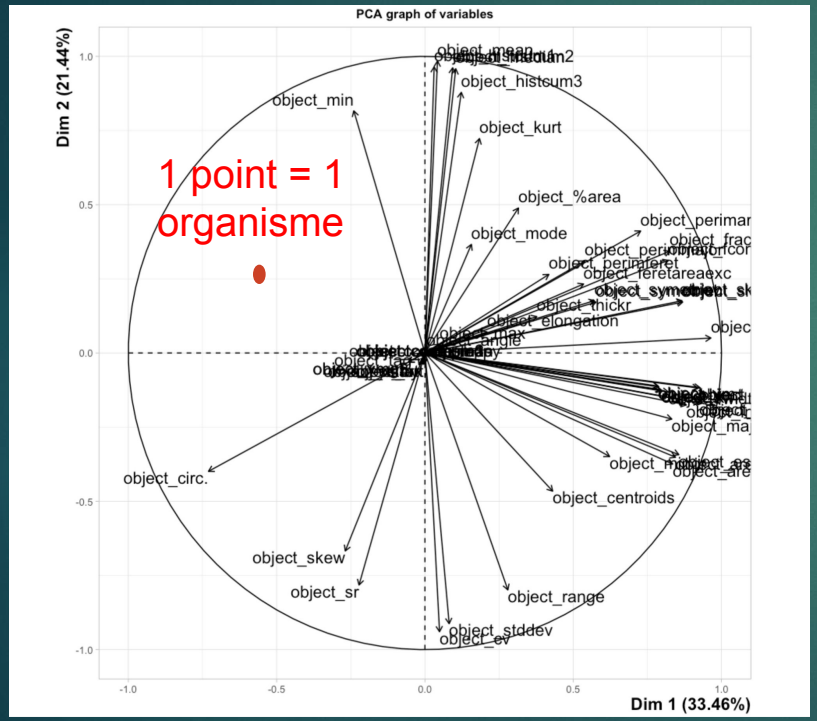
Dates	Objets	Classification
Date1	objet 1 objet 2 … objet n	classe objet 1 classe objet 2 … classe objet n
Date2		

Jeu de données sur lequel validation manuelle → 3 échantillons par an

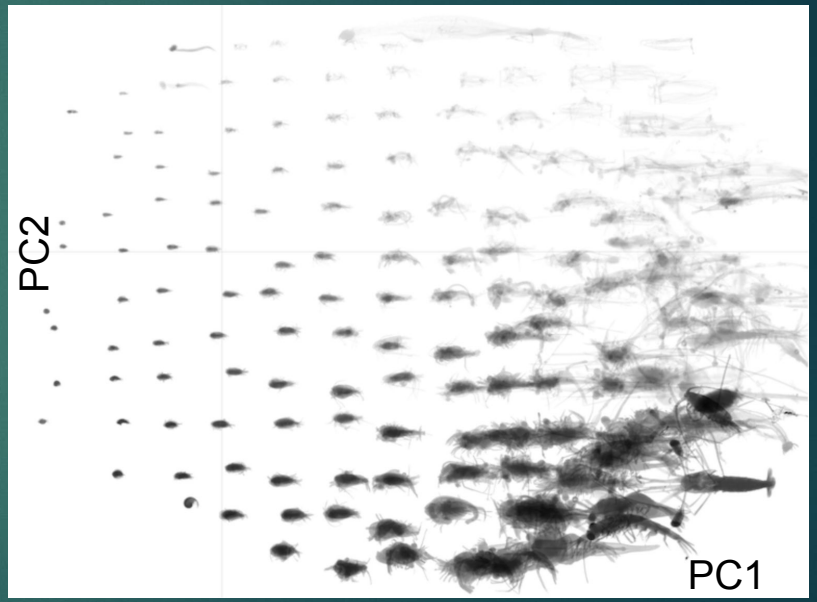
Classification prédite

→ Concentration de chaque organisme et chaque groupe taxonomique

→ Création d'un morpho-espace à partir des variables en lien avec les caractéristiques morphologiques



transparents

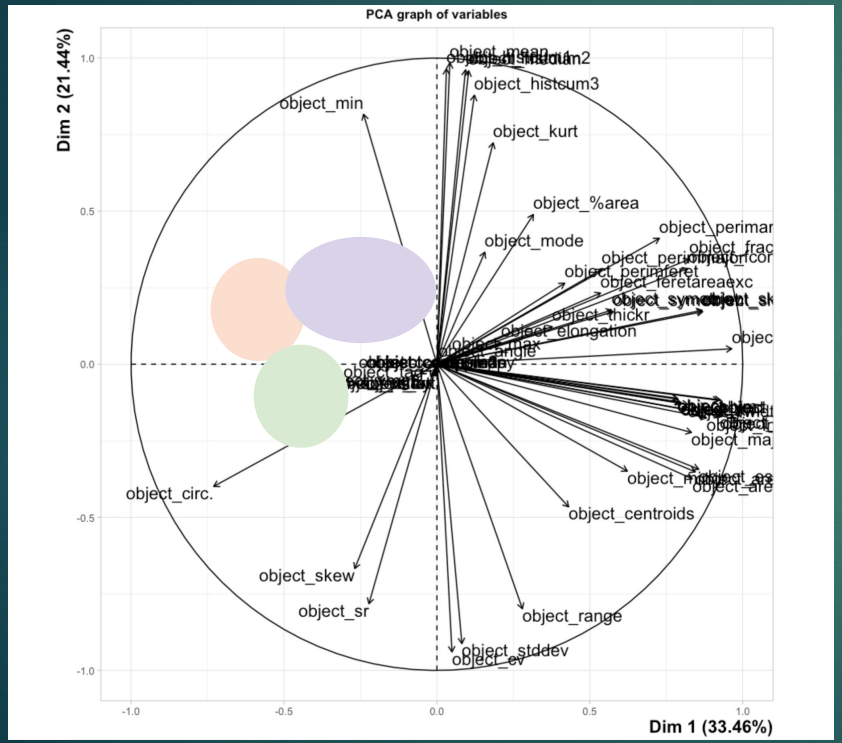


petits circulaires

opaques

grands allongés

→ Création d'un morpho-espace à partir des variables en lien avec les caractéristiques morphologiques



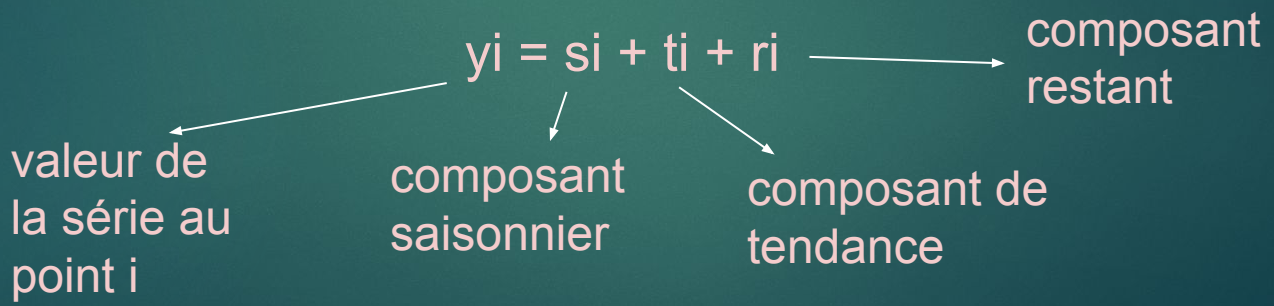
Clustering → k-means → Clusters morphologiques ou morphes

→ Calcul d'indice de diversité de Shannon

1) Régularisation des séries temporelles → séquence régulière avec pas de temps bimensuel, pas de temps 14 jours

2) Décomposition des séries pour enlever la saisonnalité

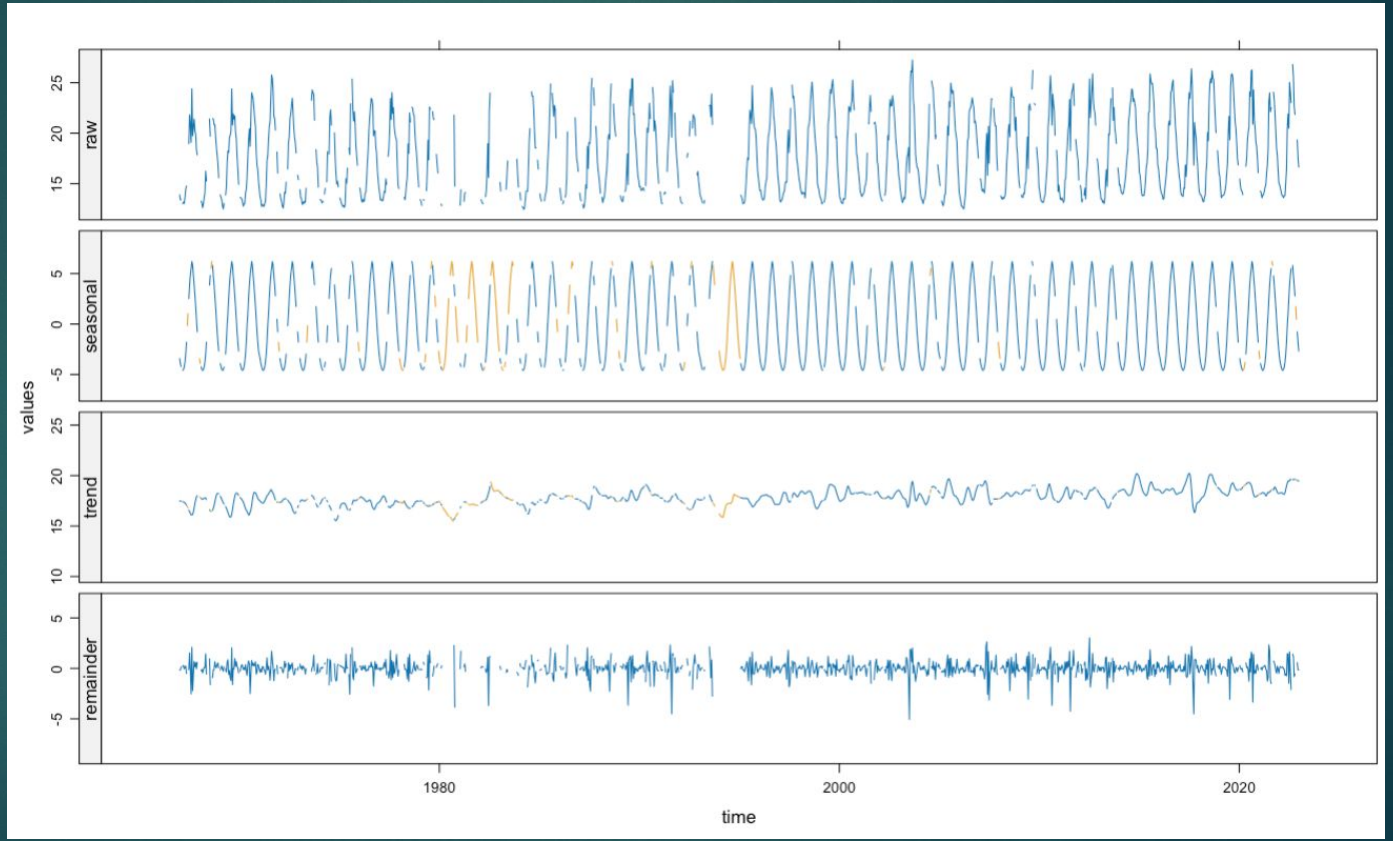
→ Méthode STL = Seasonal Trend Decomposition using LOESS



Série désaisonnalisée = yi-si = ti + ri

Décomposition des séries pour enlever la saisonnalité - Exemple avec la température

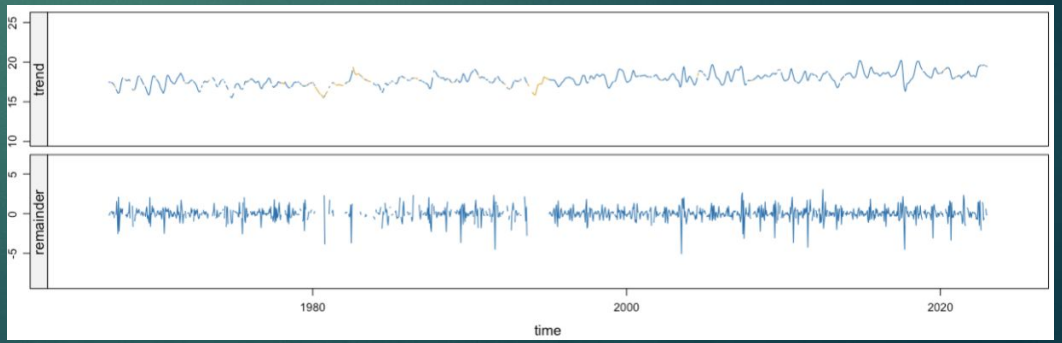
Série désaisonnalisée



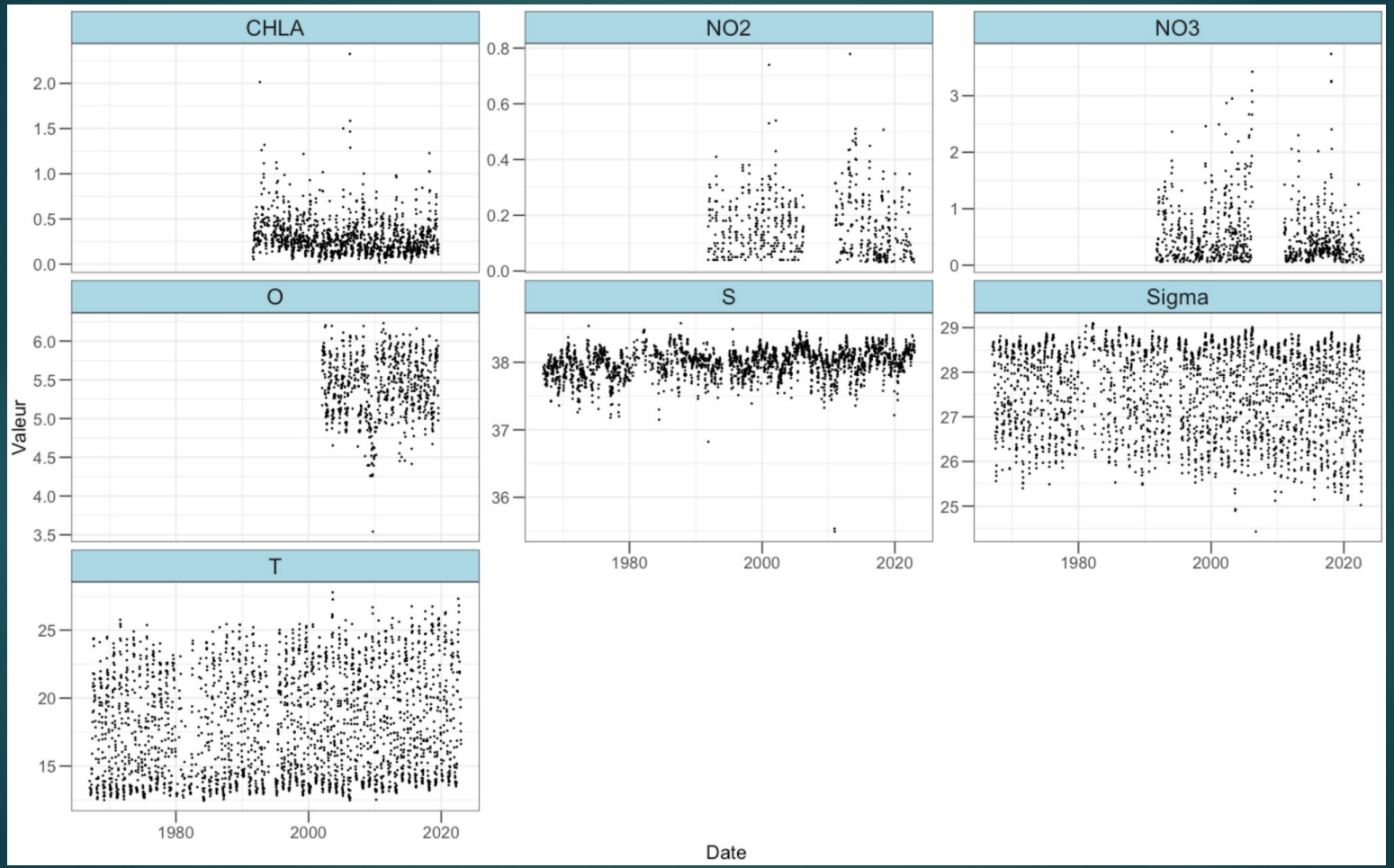
3) Analyse des tendances avec régression gls

tient compte de l'autocorrélation

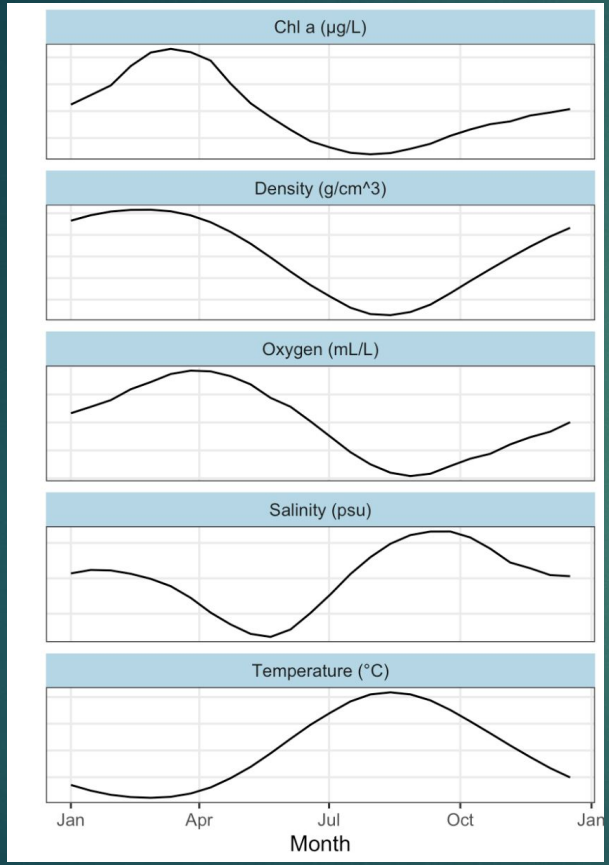
→ Sur la série désaisonnalisée

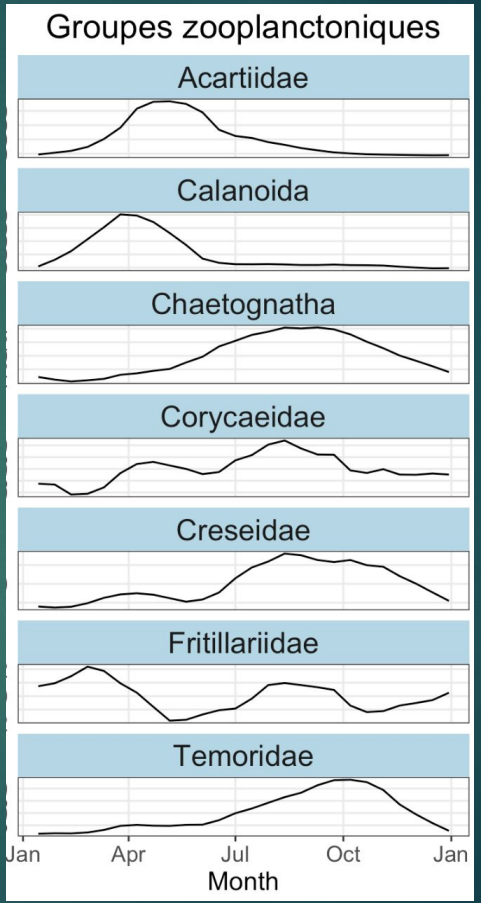


Résultats - Variables environnementales brutes à une profondeur de 10 mètres

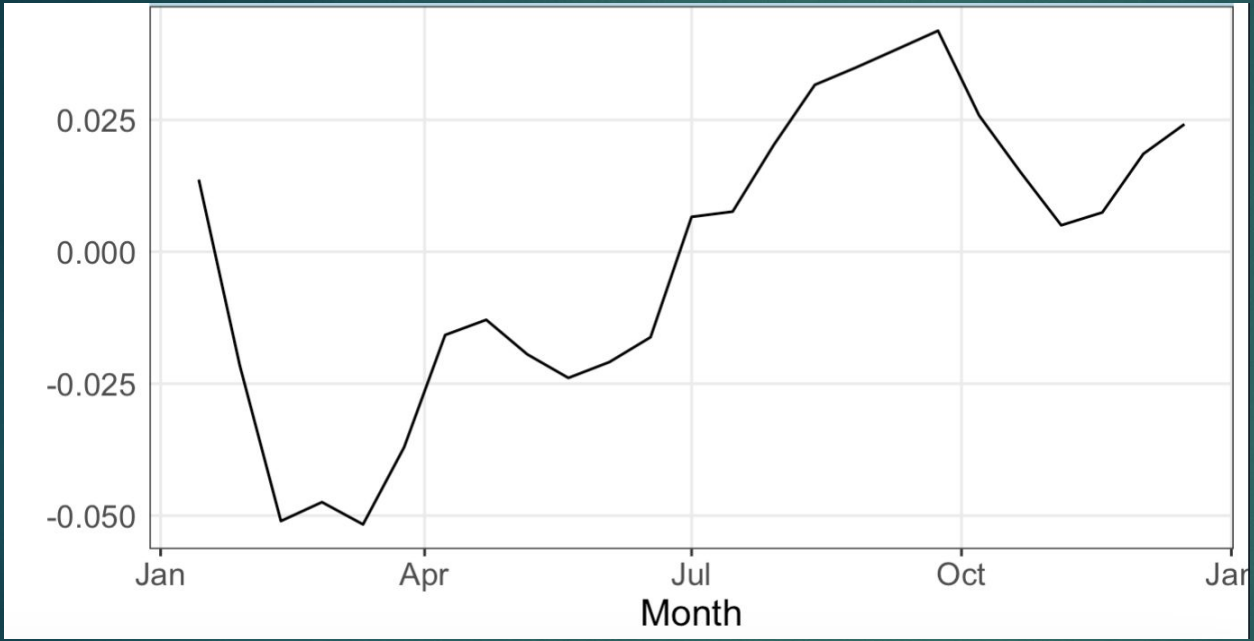


Résultats - Variations saisonnières



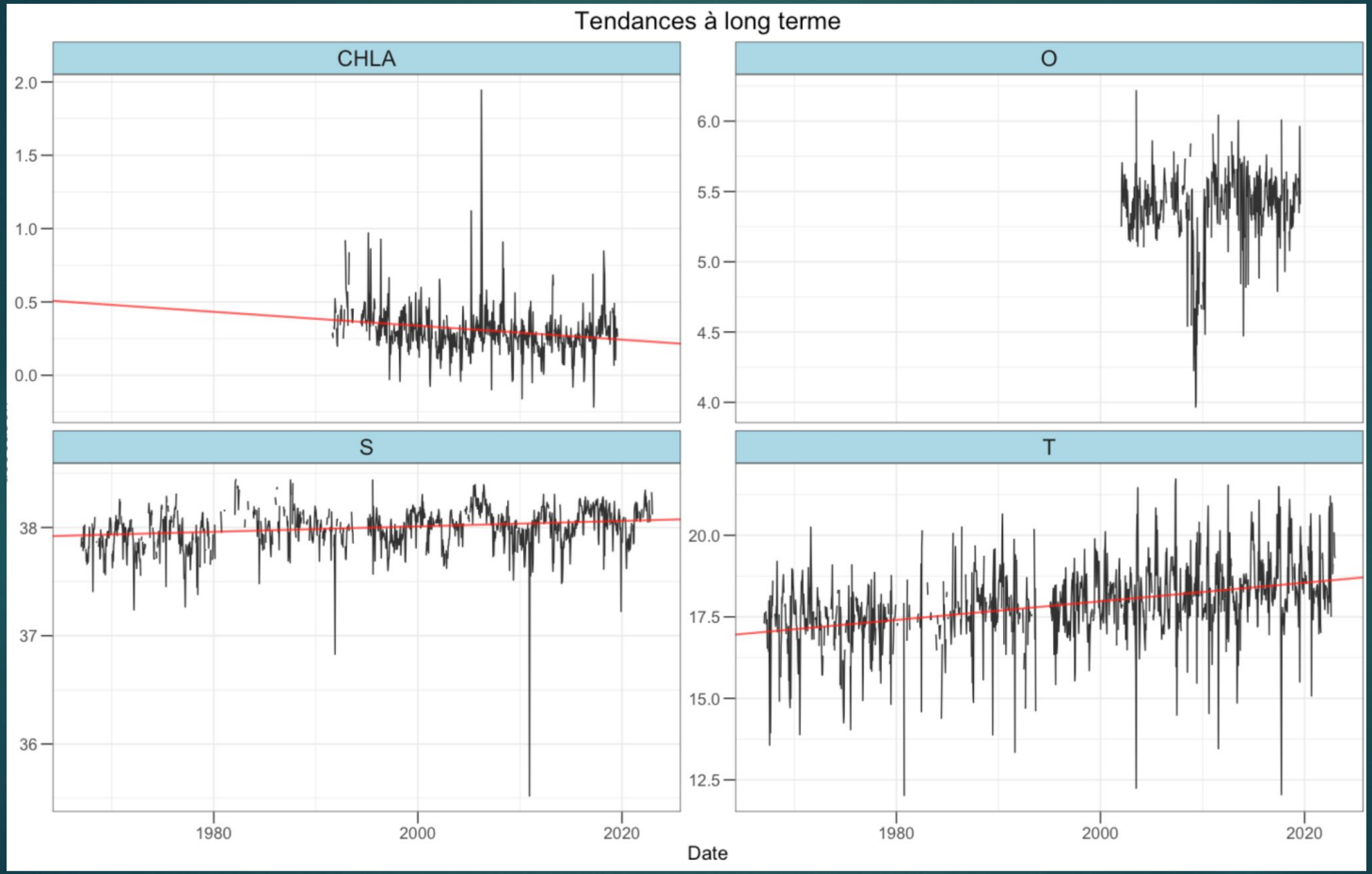


Résultats - Variations saisonnières dans la diversité morphologique

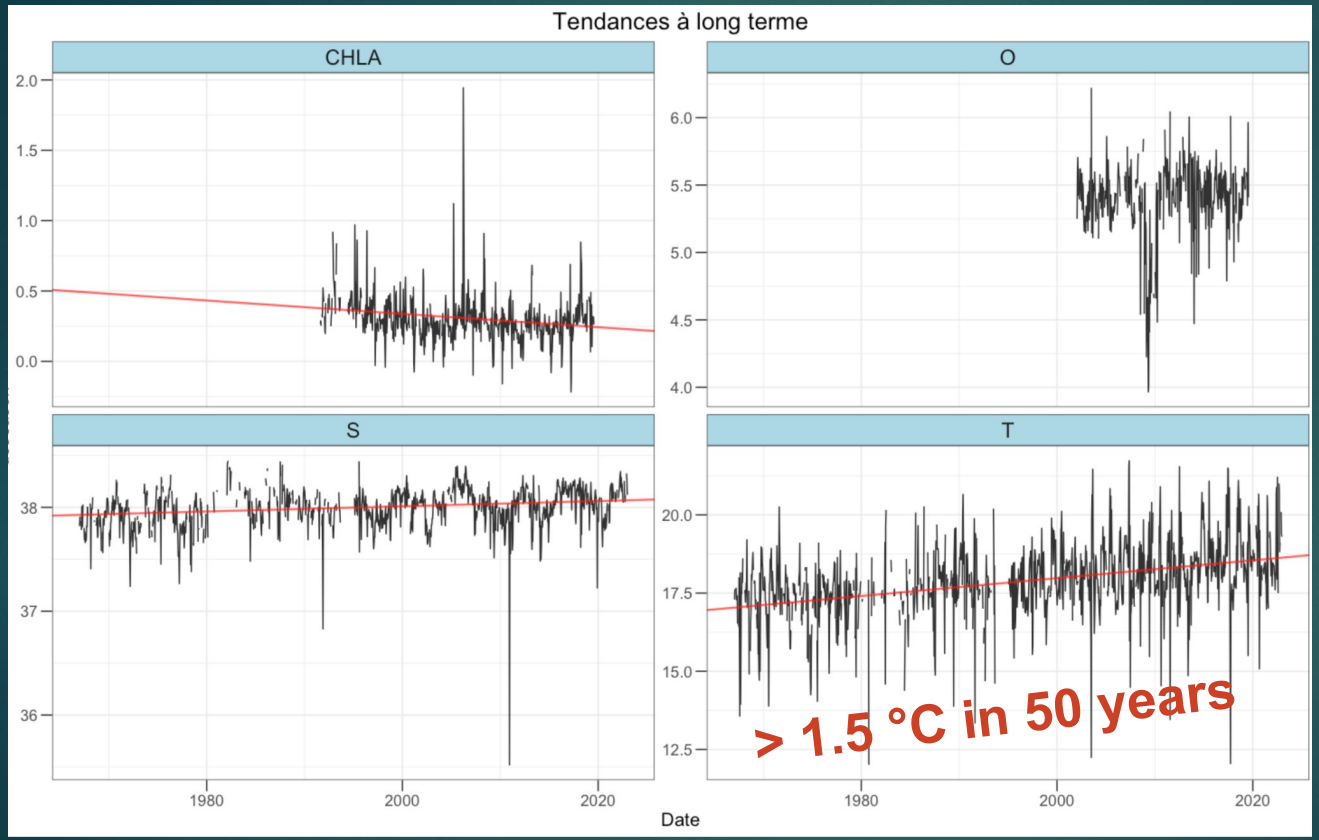


→ Pic de diversité morphologique en fin d'été

Résultats - Tendances à long terme dans les variables environnementales

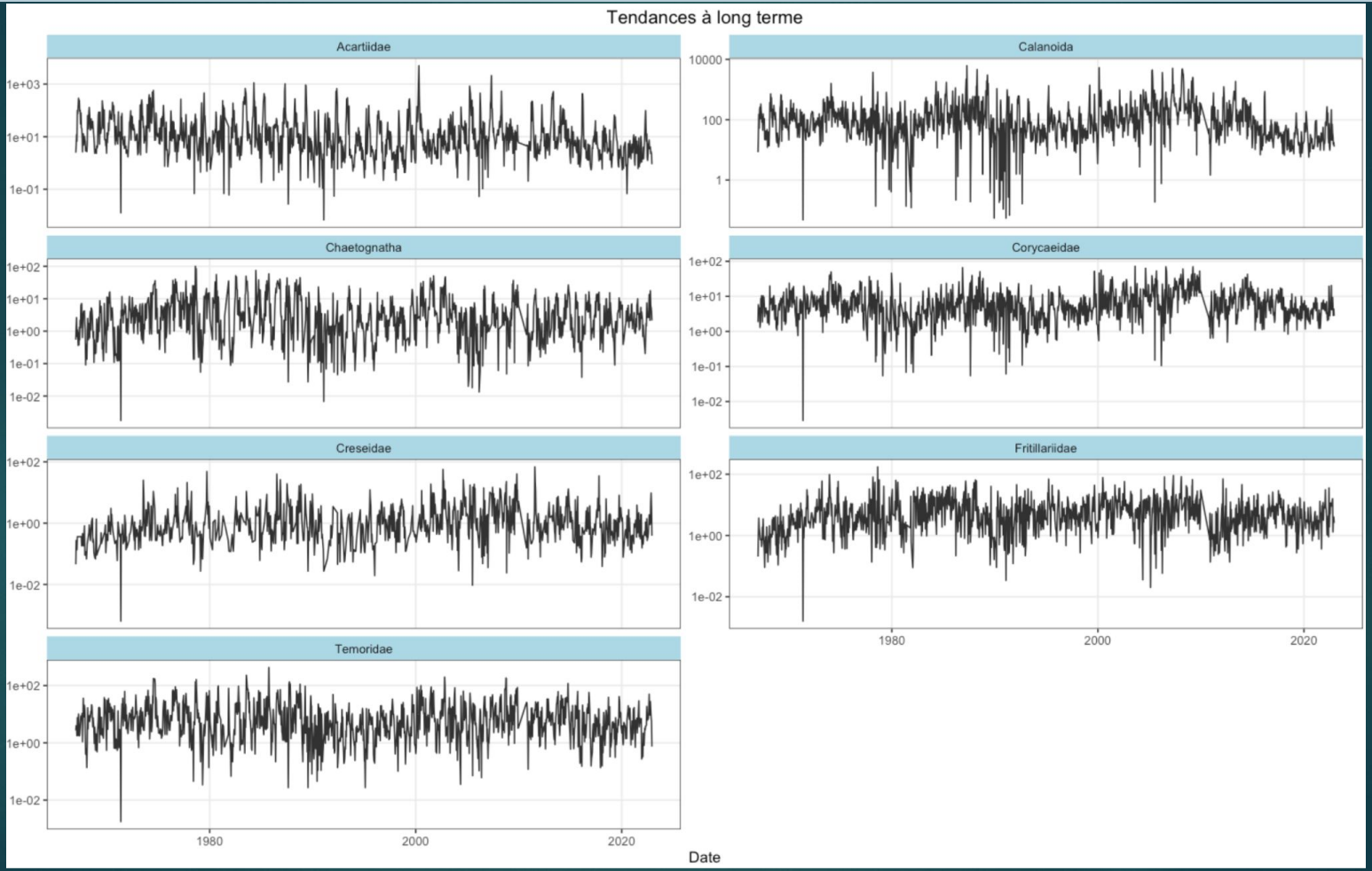


Résultats - Tendances à long terme dans les variables environnementales

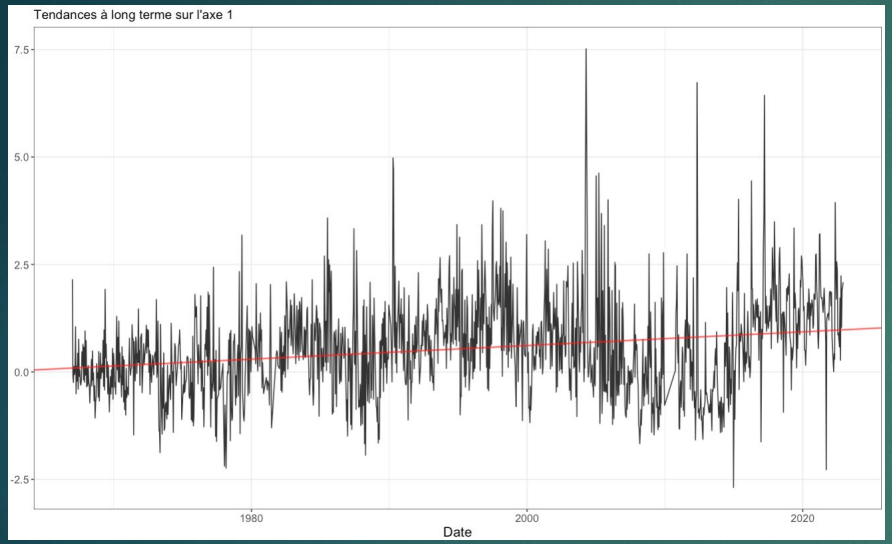


Augmentation salinité et température → Stratification plus élevée → diminution de la production = diminution de la chla?

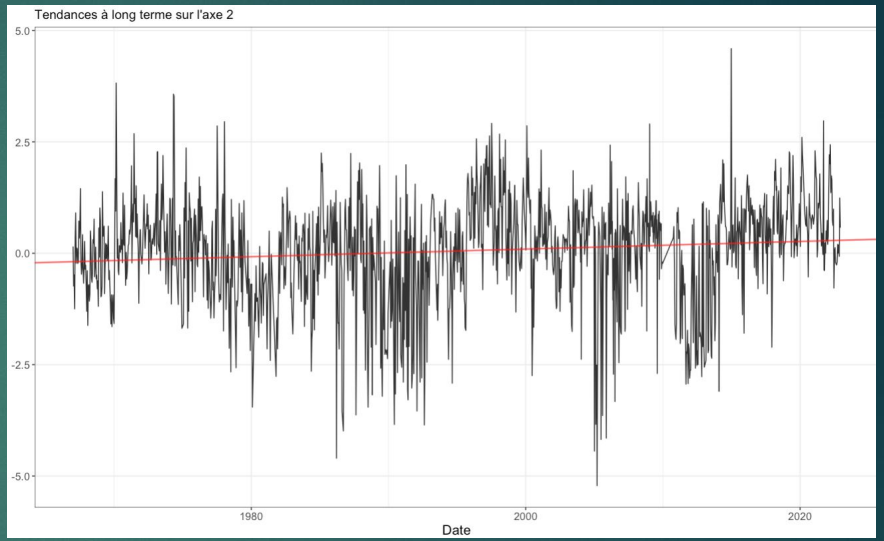
Résultats - Tendances à long terme dans les abondances de certains groupes taxonomiques



PC1 → taille



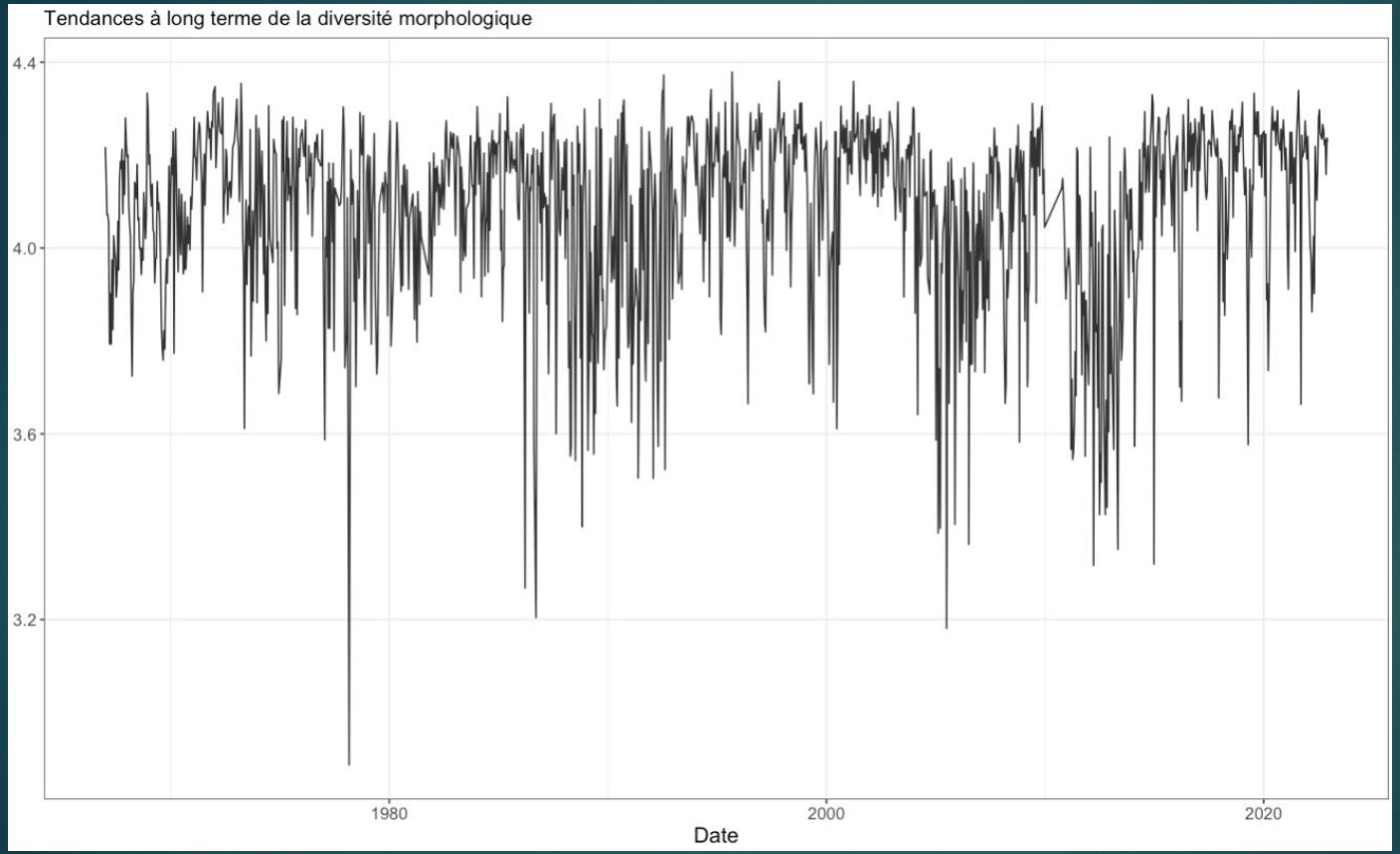
PC2 → transparence



→ Tendances positives

→ Augmentation en taille étonnante dans un contexte plus oligotrophe

Résultats - Variations de la diversité morphologique au cours du temps



→ Pas de tendance

Conclusion :

- Dynamiques saisonnières planctoniques en lien avec les conditions environnementales

- Mise en évidence de tendances à long terme dans les variables environnementales

Perspectives :

- Inclure les indices climatiques : NAO

- Regroupements taxonomiques

Merci de votre attention !