

# Dynamique de la biodiversité lacustre et changement global: les lacs périalpins.

Montuelle B., Anneville O., Champigneulle A., Domaizon I.,  
Dorioz JM., Guillard J., Jacquet S., Perga M.E.  
UMR CARRETEL, INRA-Université de Savoie,



BIOMES		Habitat change	Climate Change	Invasive species	Over-exploitation	Pollution (Nitrogen, Phosphorous)
Forest	Boreal	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
	Temperate	Orange	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
	Tropical	Red	Yellow	Yellow	Orange	Yellow
Dryland	Temperate grassland	Red	Yellow	Red	Yellow	Red
	Mediterranean	Orange	Yellow	Orange	Yellow	Yellow
	Tropical grassland and savannah	Orange	Yellow	Yellow	Red	Yellow
	Desert	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Inland Water		Red	Yellow	Orange	Yellow	Red

(Millenium Ecosystem Assessment 2005)

**Co-occurrence de forçages anthropiques et climatique**

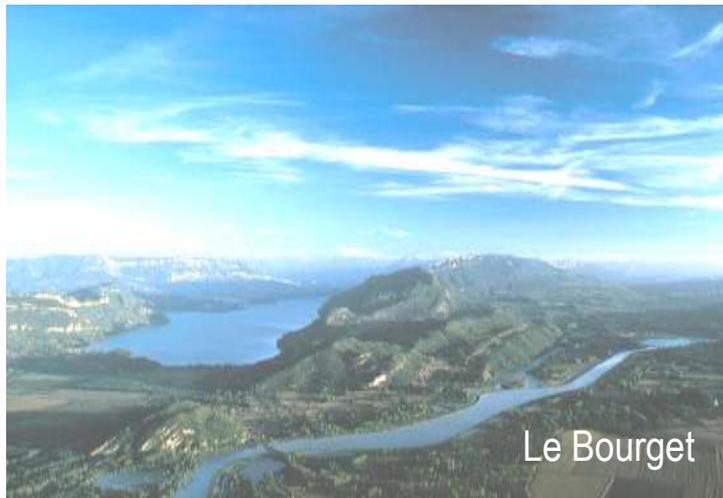
**→ Quelle est la trajectoire écologique d'un lac ?**

Objectif:

1- montrer l'apport de systèmes d'observations sur le long terme

2- montrer les emboîtements d'échelle d'étude de la biodiversité (spatiale et temporelle)

3- illustrer les interactions entre facteurs globaux et locaux qui contrôlent la qualité écologique des lacs



# L'observatoire SOERE Lacs Alpins

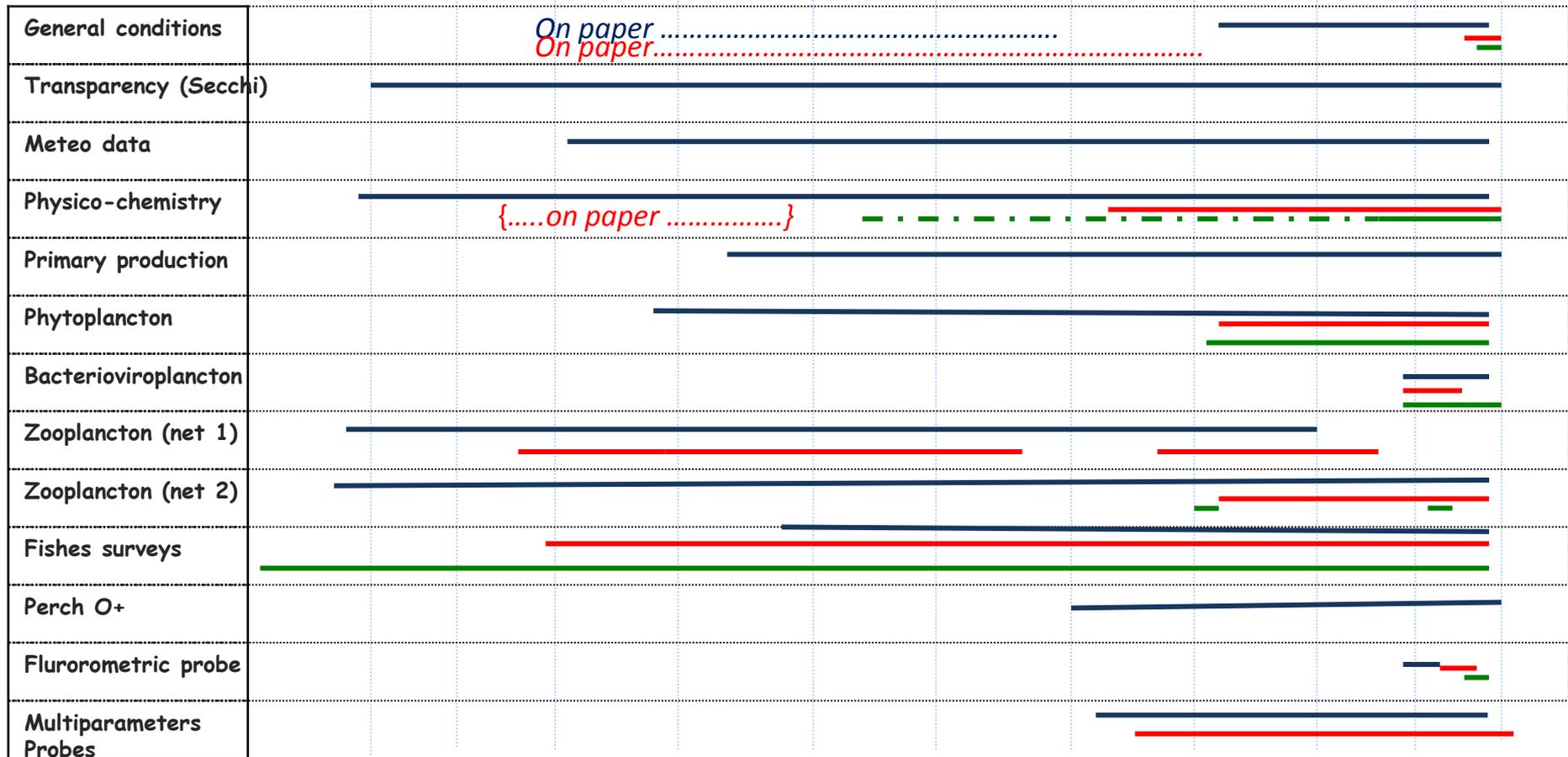
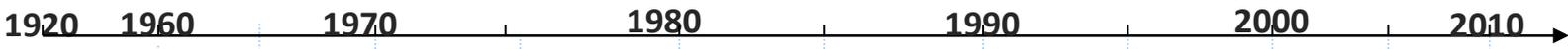
- Organiser l'échantillonnage, la collecte des données et leur stockage, leur utilisation et leur accessibilité
- Analyser, comprendre et modéliser les trajectoires et les mécanismes écologiques des systèmes lacustres exposés aux changements de pressions anthropique et climatique, à un échelle de temps > 10 ans



# L'observatoire SOERE Lacs Alpains

→ Historique des données

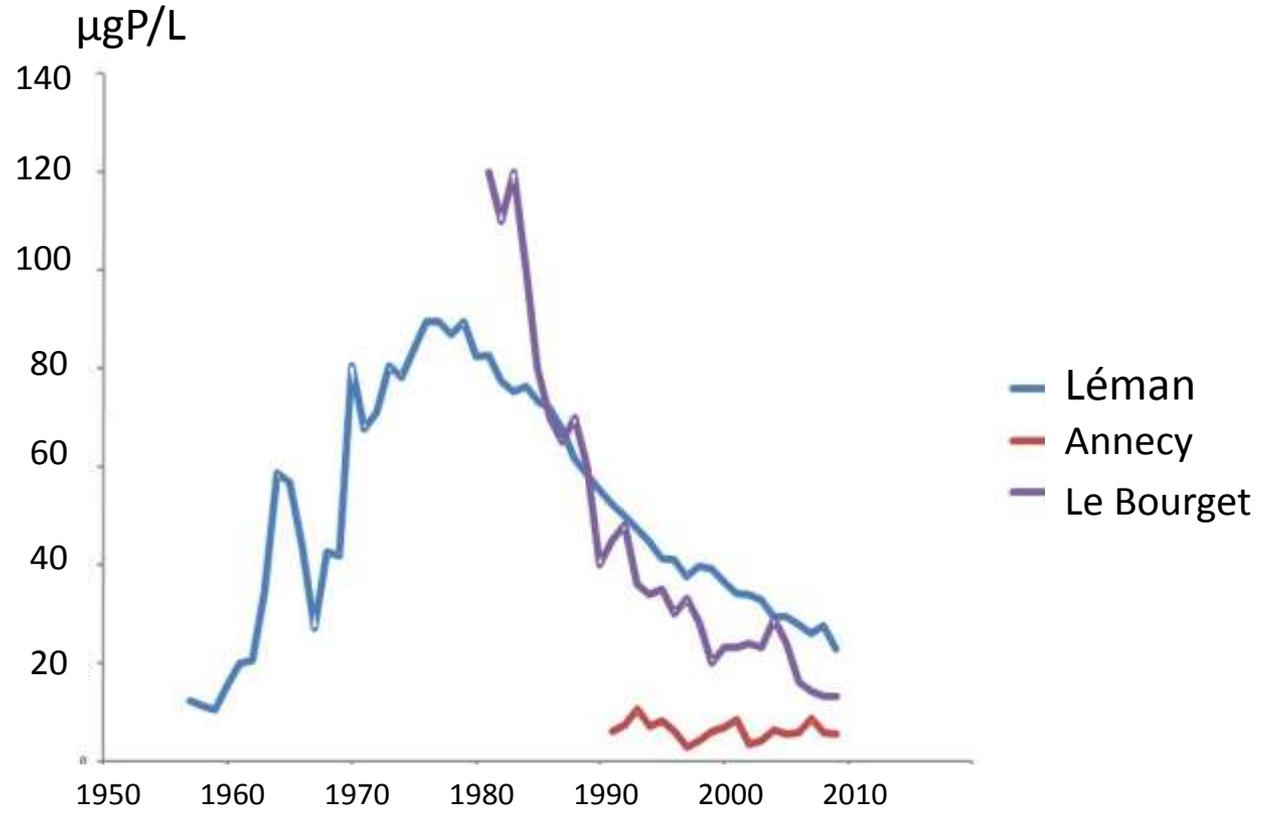
**Léman** **Annecy** **Bourget**



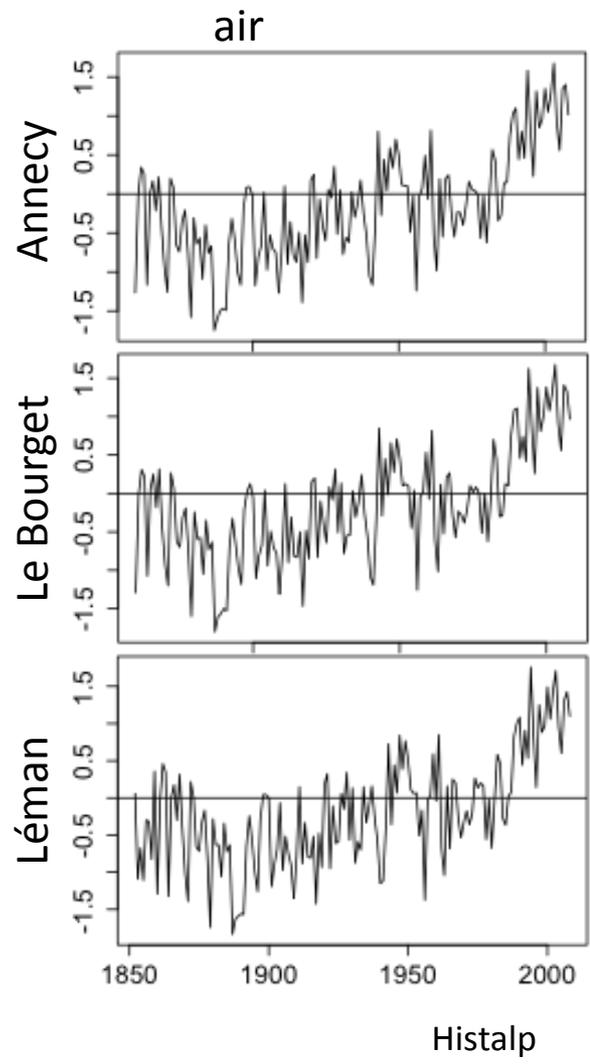
# Les grands forçages lacustres

Apport en nutriments, température et rempoissonnement

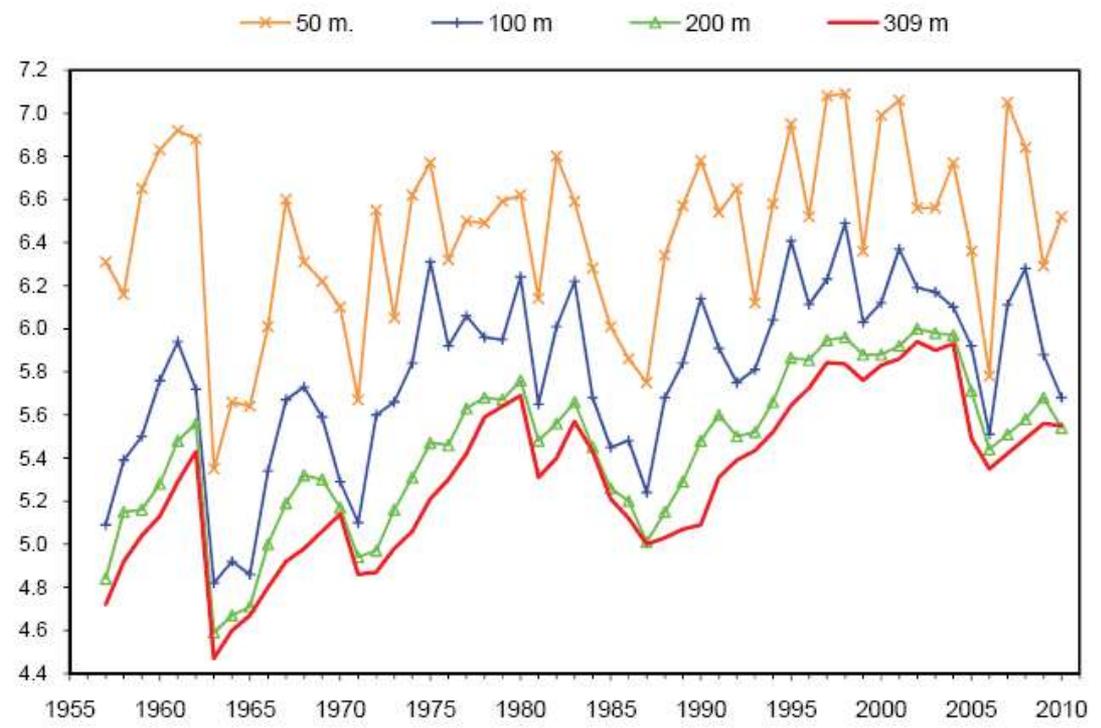
\* ré-oligotrophisation



# Les grands forçages lacustres

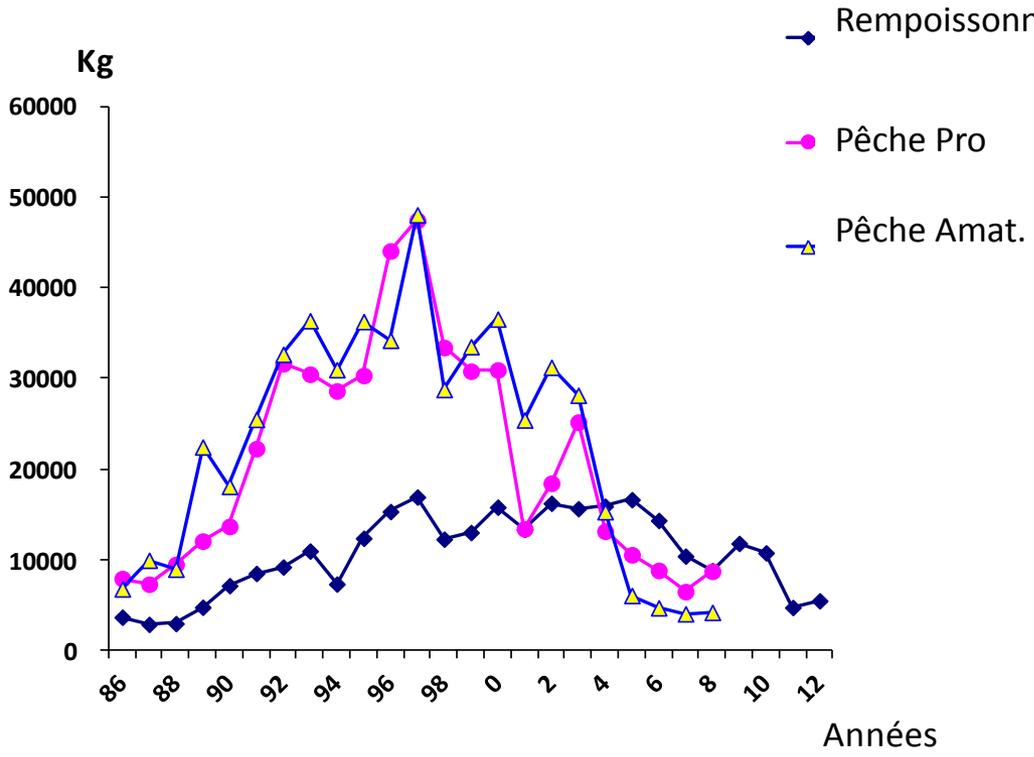


## Température



Evolution de la température moyenne de l'eau dans le Léman – Grand Lac (SHL2). Données CIPEL, 2011.  
→ +1°C en 50 ans au fond

## Ré- empoisement (Omble –Léman)



Pour soutien pêche mais conséquences sur RT

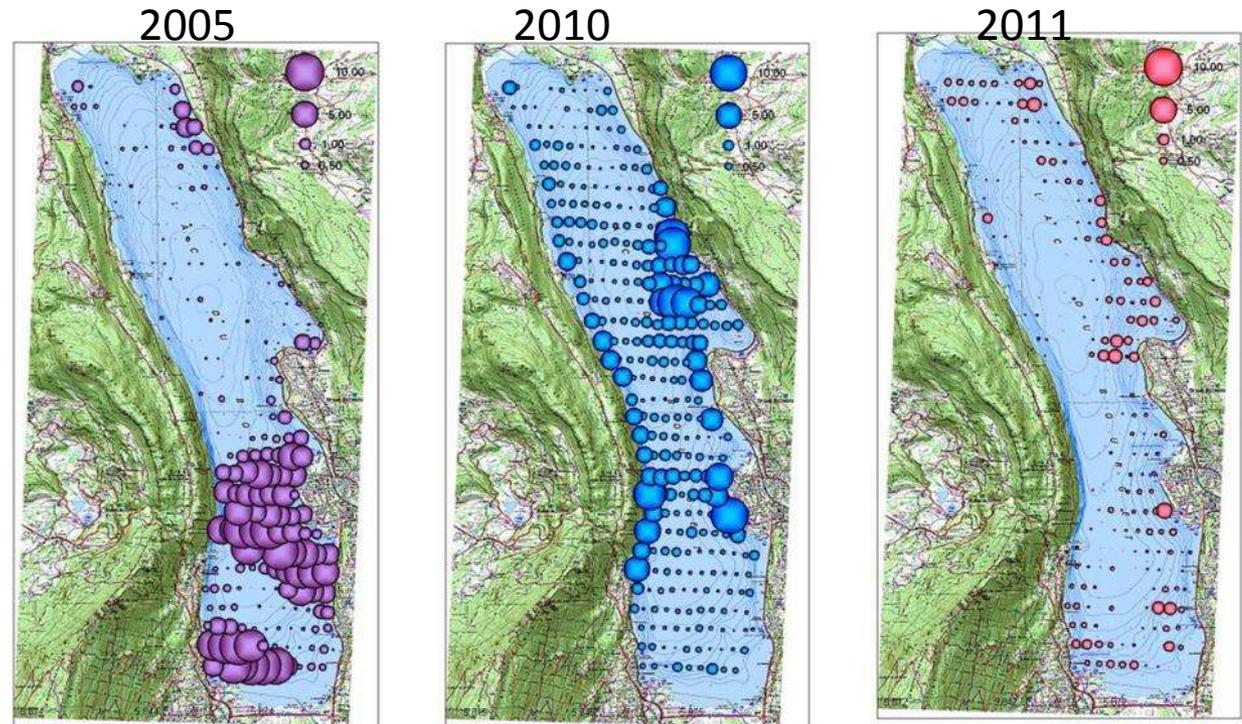
Mais aussi perche et corégone

# Variabilité spatiale et temporelle

- Importance pour stratégie d'échantillonnage (1 point/lac)
- Pour description de la biodiversité
- Pour la connaissance de la dynamique de populations

Variabilité spatiale  
de biomasse ichtyo

Le Bourget

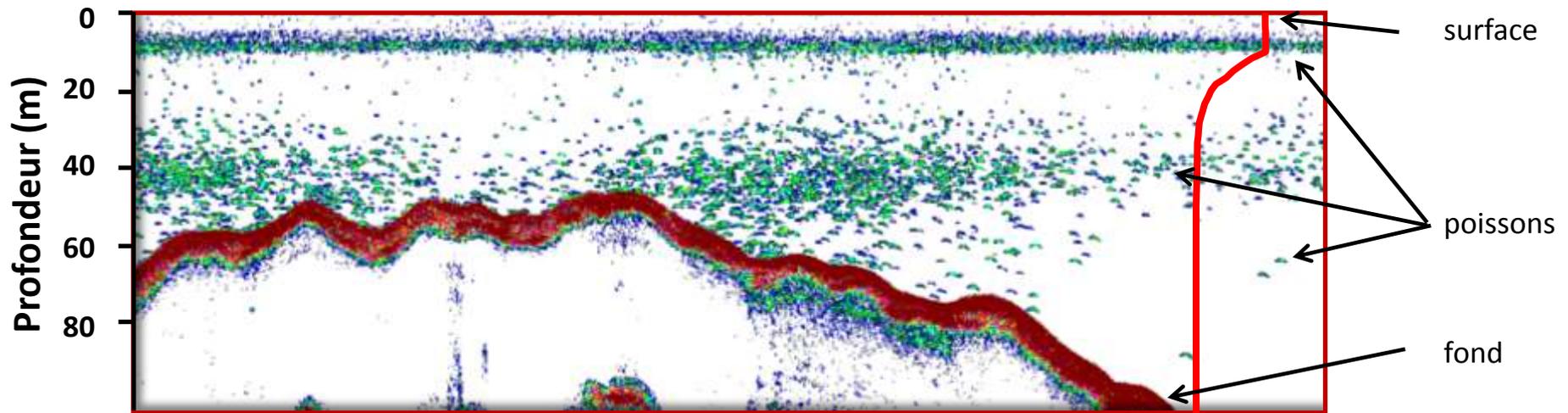


## Séquences d'échantillonnage (Sa) des couches supérieures

Les séquences d'échantillonnage, exprimées en unité d'échantillonnage, sont visualisées par un cercle dont la surface est proportionnelle à la biomasse détectée, pour chaque couche

# Variabilité spatiale et temporelle

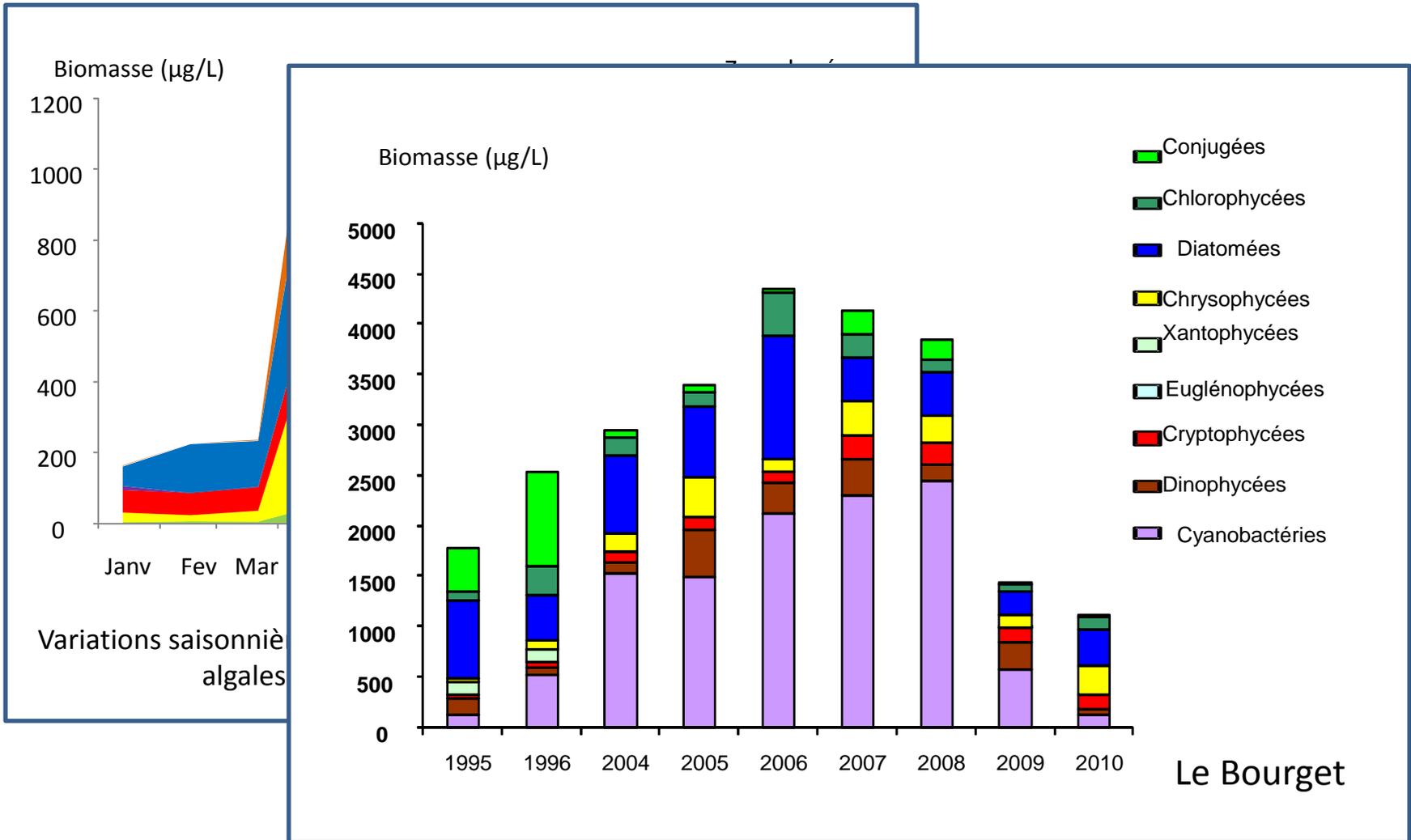
## Variabilité spatiale de biomasse ichthyologique (échogramme)



Les communautés ichthyaires se répartissent en fonction de la thermocline (trait rouge vertical): les espèces d'eau froides (salmonidés, corégonidés) étant en dessous de la thermocline, les cyprinidés et percidés au dessus.

# Variabilité spatiale et temporelle

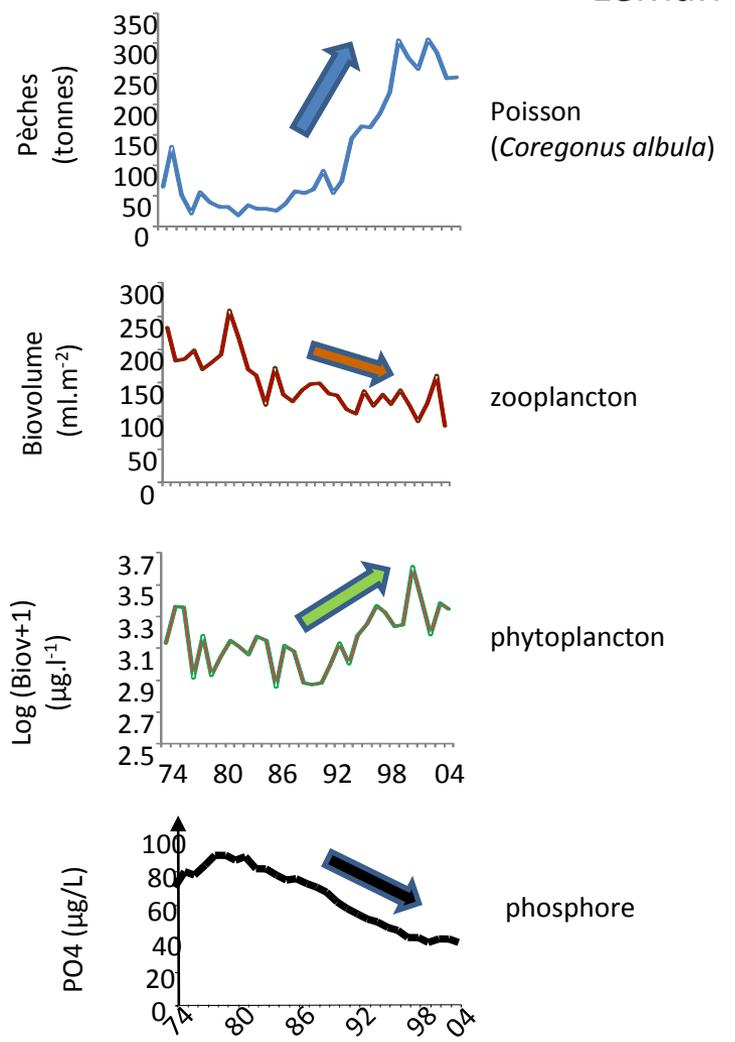
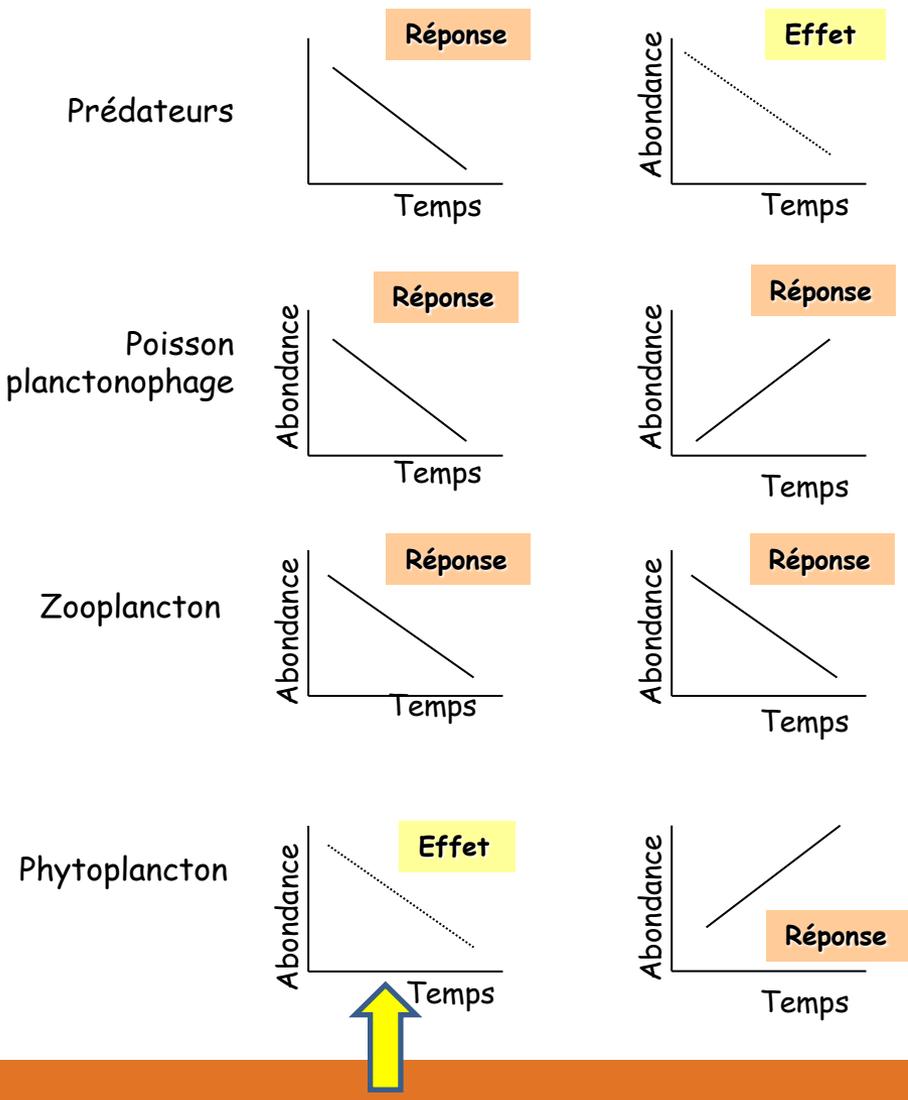
## Variabilité saisonnière et interannuelle



# Dynamique des réseaux trophiques



Léman

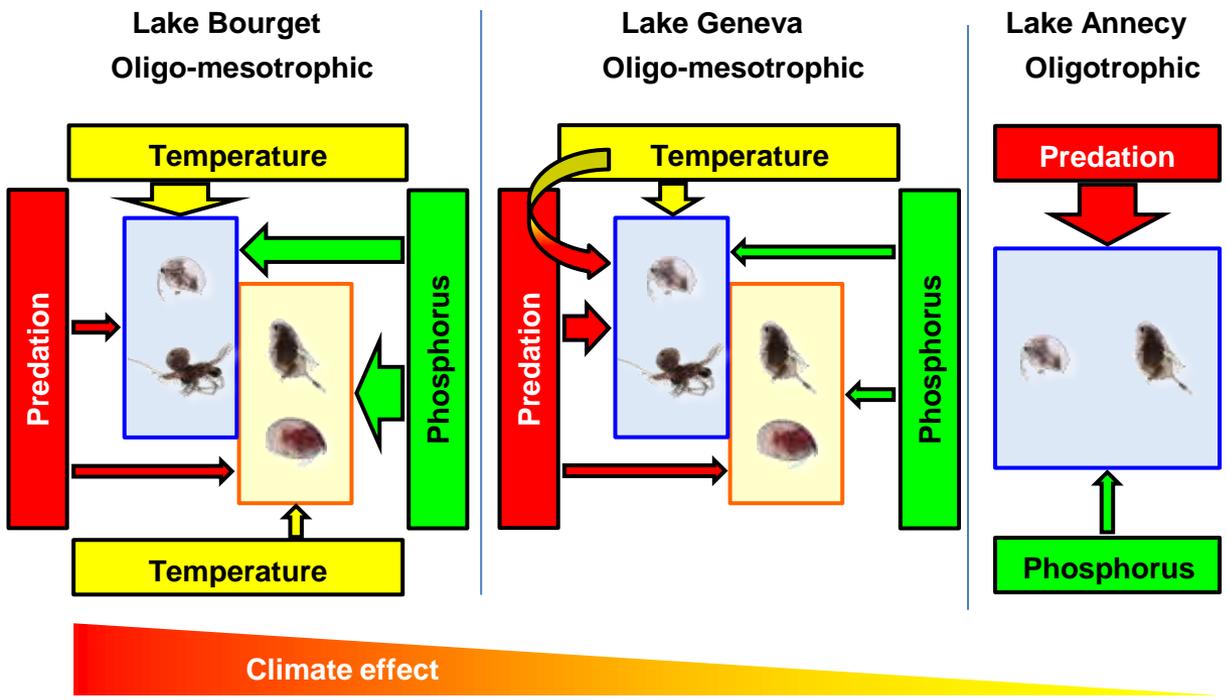


- Hypothèses:
- Qualité du phytoplancton (moins bonne pour zoo)
  - Décalage temporel phyto-zoo-poisson (lié à T°c)
    - > meilleur calage zoo-poisson
  - Mélange top-down et bottom -up

# Apport de la paléolimnologie

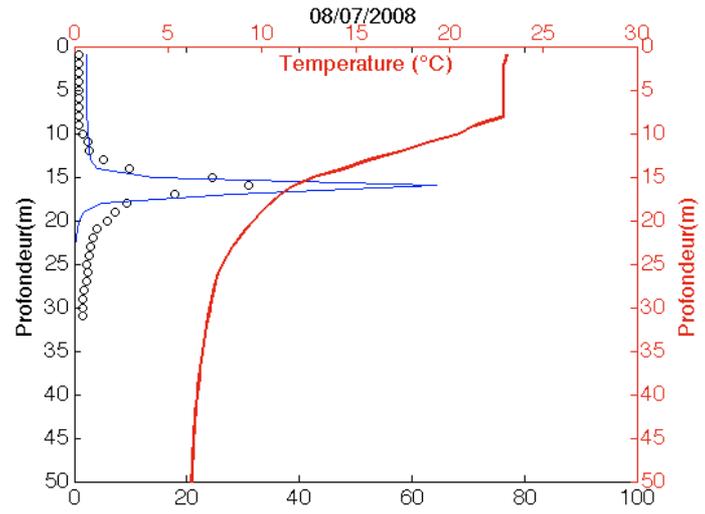
- Prise en compte d'archives sédimentaires (macrorestes, ADN,..)
- Prise en compte d'un temps plus long que données mesurées (150-200 ans)

Thèse B. Alric  
 Quels sont les facteurs environnementaux qui structurent les communautés de cladocères?

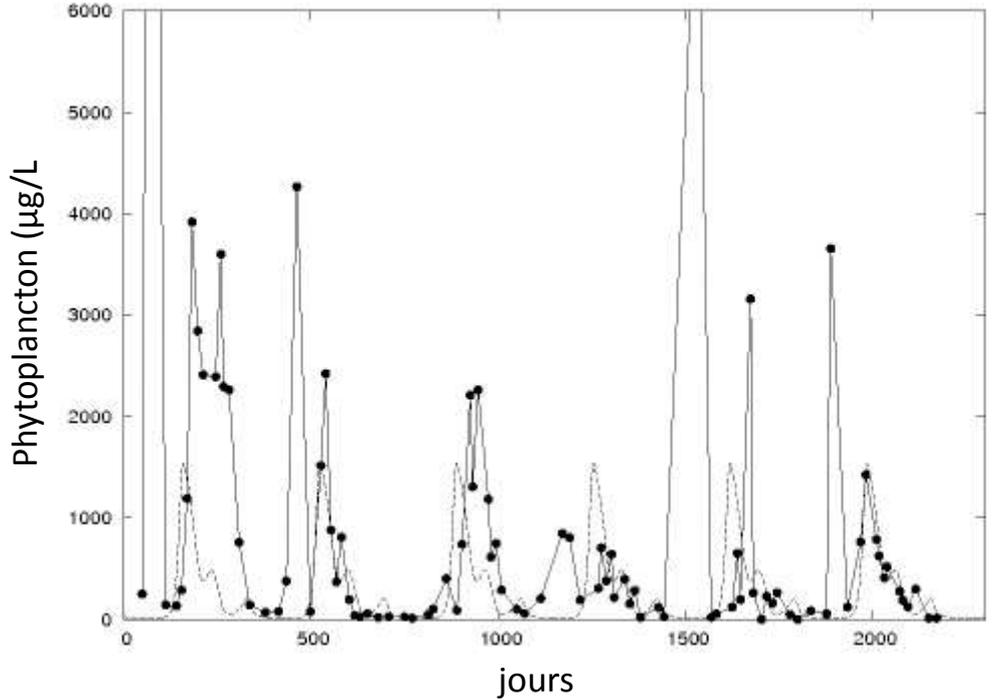


# Modélisations

- **Dimension** : Mono, bi ou tri dimensionnelle (axe vertical (profondeur), un plan ou volume lacustre).
- **Centrage** : individus centrés, populations centrées, ... selon l'objet identifié comme élément de description.
- **le nombre** de couches considérées : Modèles mono couche (homogénéité du volume du lac) ou bi couches (lacs stratifiés) thermocline.
- **Nombre de classes** d'organismes considéré (au sein de Phyto, Zoo, ...)
- **Paramétrages**



*Planktothrix rubescens* –Le Bourget  
B. Vinçon –Leite - LEESU

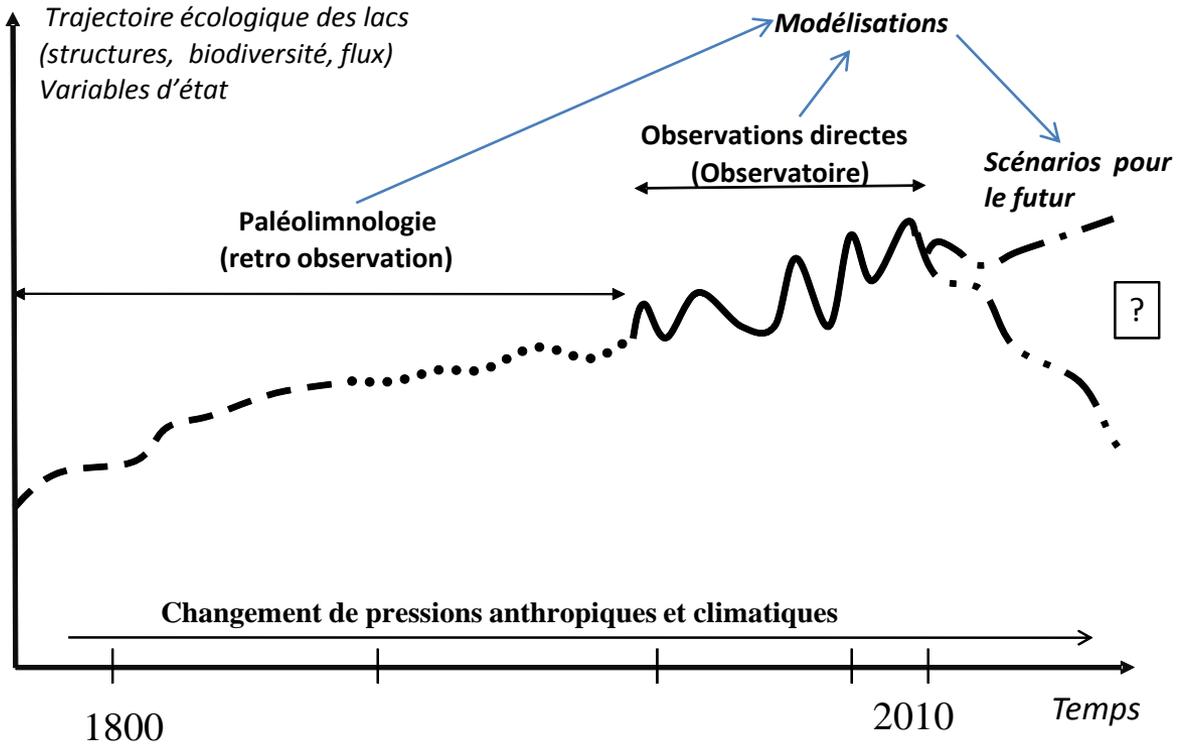


Concentration mesurée en Chlorophycées (points et traits pleins) et concentration prédite en phytoplancton par le modèle bi couches (lignes pointillées). Les concentrations sont en µgC/l, avec un ratio carbone sur biomasse  $R = 0,22$ . La taille des cellules est estimée à 10µm. Lac Avigliana Grande ( Provenzale et Hardenberg, 2012).



# Conclusions

Organisation et complémentarité des acquisitions de données environnementales dans le cadre de suivis long terme.



D'après Meybeck, 2004

- Interaction facteurs globaux – facteurs locaux → pas de schéma évolutif unique
- Emboîtement des signaux temporels
- Nécessité de court/moyen et long terme
- Lenteur des dynamiques de restauration