

SEASONS

RÉUNION CNES-OMTAB

Mercator Ocean International

A. Mignot

LOV-CNRS

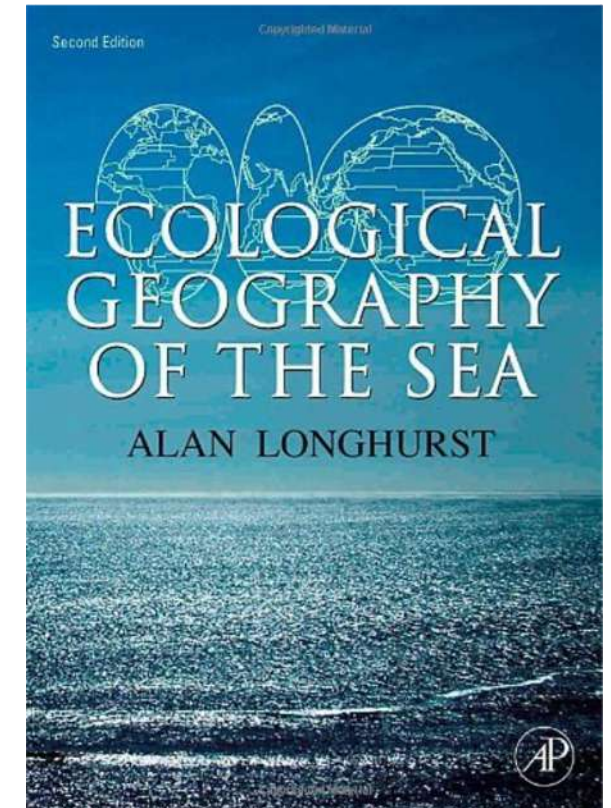
W. Riom, A. Baudena
F. D'Ortenzio, N. Mayot, V. Taillandier

8 mars 2024

La phénologie est l'étude de la réponse des organismes et des écosystèmes aux **cycles saisonniers**. Ces variations temporelles **classifiées** en biomes conduisent à une géographie de la biosphère.

Appliquée au **phytoplancton**, cette approche permet:

1. **de caractériser** les fluctuations spatiales et temporelles aux échelles globales et saisonnières
2. **d'agréger** des observations globales hétérogènes et morcelées (imagerie de couleur de l'eau, programme Biogeochemical Argo)
3. **de valider** les modèles biogéochimiques via l'identification de possibles biais par rapport aux systèmes d'observation



Vise à **caractériser** conjointement les **cycles saisonniers** et la **biorégionalisation** phénologique du **phytoplancton** dans l'océan global

Volet 1

Biorégionalisation globale à partir des **données satellitaires** de couleur de l'eau.

Volet 2

Reconstruction et analyse des cycles phénologiques à partir du **réseau BGC-Argo** et de la biorégionalisation satellitaire.

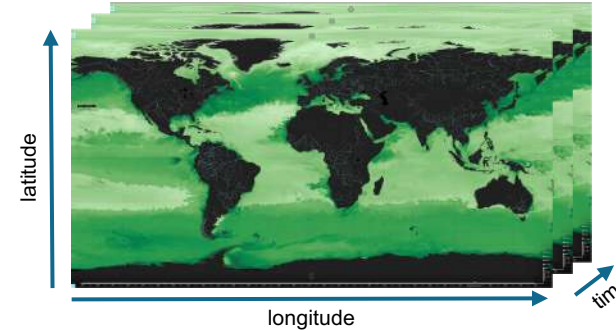
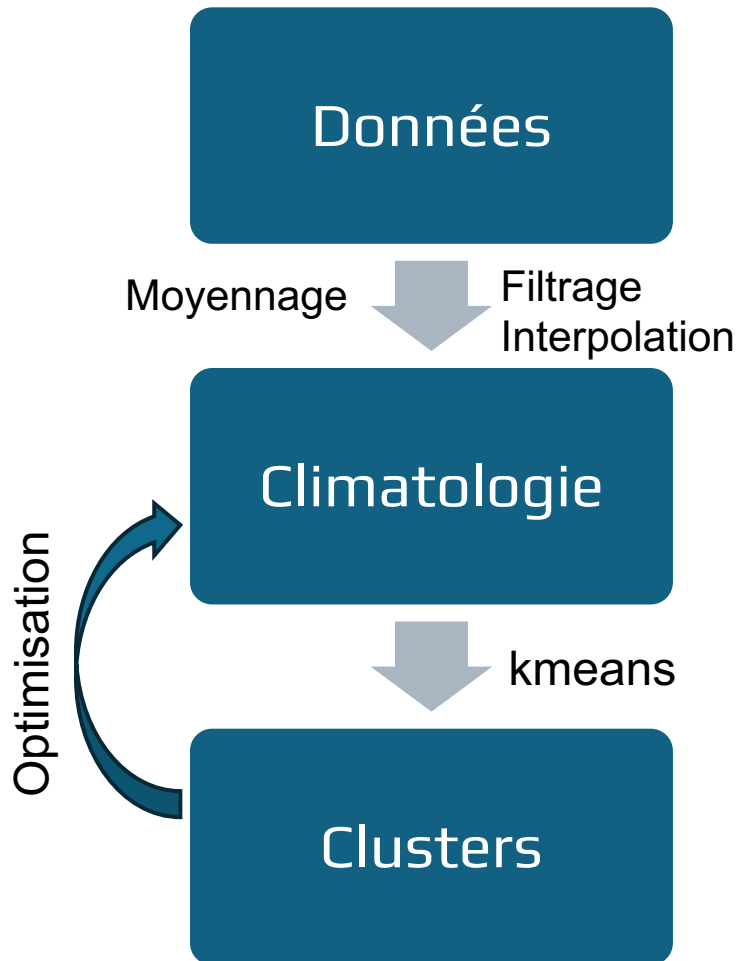
Volet 3

Comparaison avec les **analyses CMEMS** de Mercator.

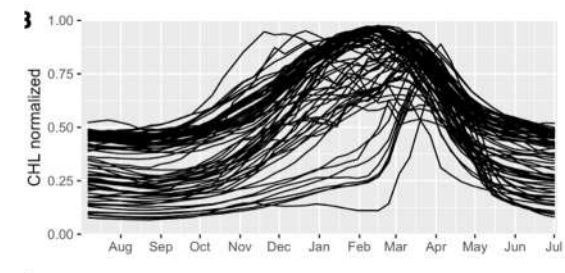
Septembre 2022

Mars 2024

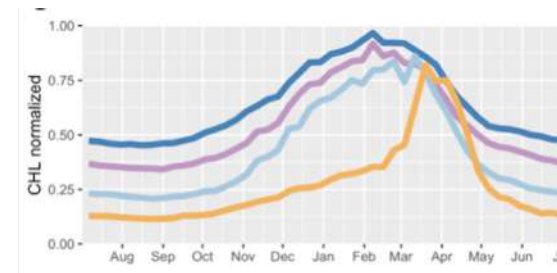
Juin 2024



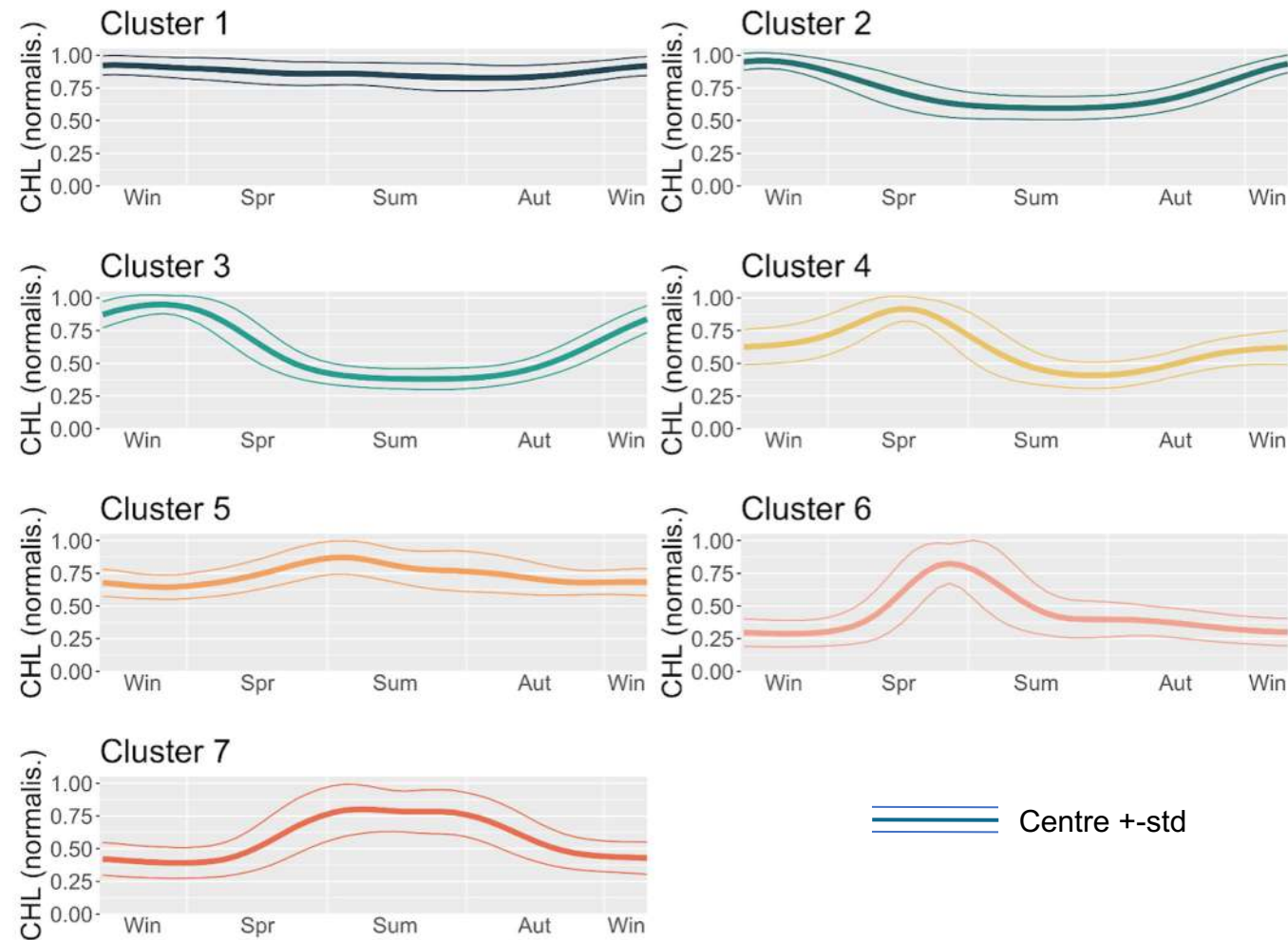
Couleur de l'eau (**GlobColour**)
Référence : 57°S-57°N / 2018-2022



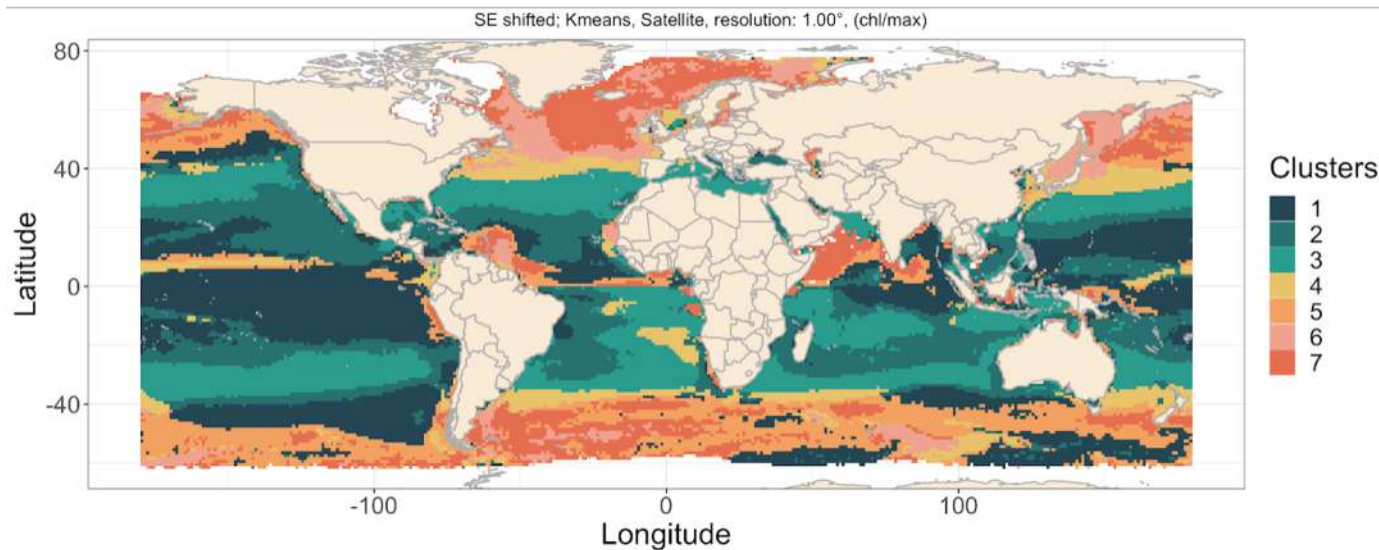
1°x1° - 8 jours / Signaux annuels moyens
normalisés de Chla



N-ensembles de signaux moyens
 Optimal N= 7



Régionalisation sur les données GlobColour étendues (1998-2022)



Validation quantitative des réanalyses CMEMS
au travers de cette approche
Travaux en cours (volet 3)

Mignot et al.
2023

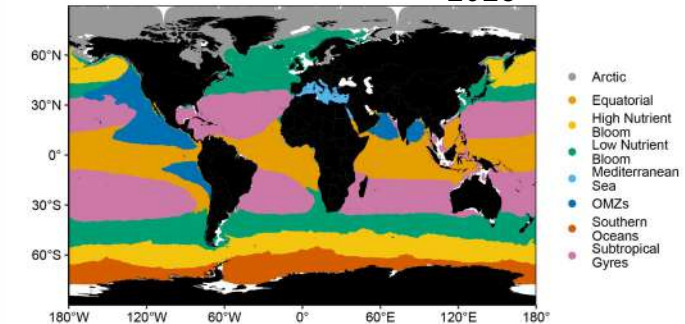


Figure 2. Spatial distribution of the eight BGC regions obtained with a *k*-means clustering method applied to a data set of modeled climatological monthly time series of the 23 assessment metrics.

Fay and McKinley 2014

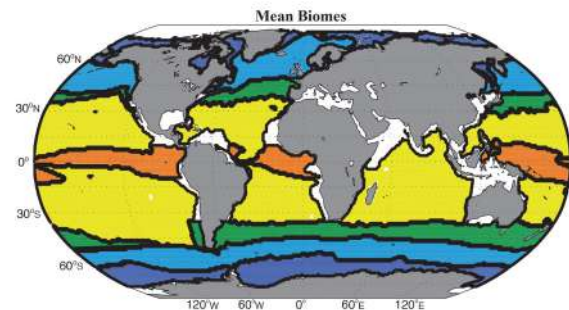


Figure 1. Mean biome map created from mean climatologies of maxMLD, SST, summer Chl *a*, and maximum ice fraction. Dark blue: ice biome (ICE); cyan: subpolar seasonally stratified biome (SPSS); green: subtropical seasonally stratified biome (STSS); yellow: subtropical permanently stratified biome (STPS); orange: equatorial biome (EQU). White indicates ocean areas that do not fit the criteria for any biome and are excluded from further analysis.

Vise à **caractériser** conjointement les **cycles saisonniers** et la **biorégionalisation** phénologique du **phytoplancton** dans l'océan global

Volet 1

Biorégionalisation globale à partir des **données satellitaires** de couleur de l'eau.

Volet 2

Reconstruction et analyse des cycles phénologiques à partir du **réseau BGC-Argo** et de la biorégionalisation satellitaire.

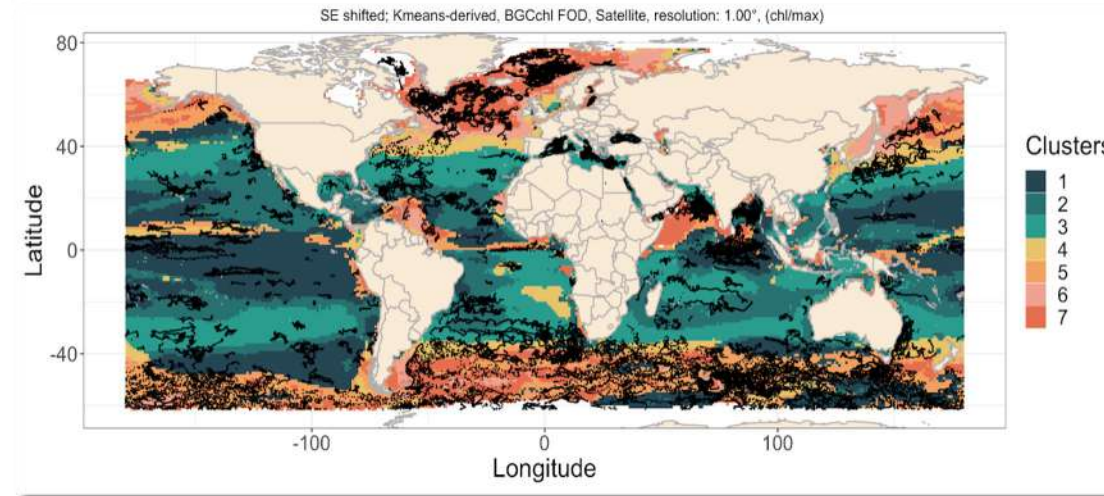
Volet 3

Comparaison avec les **analyses CMEMS** de Mercator.

Septembre 2022

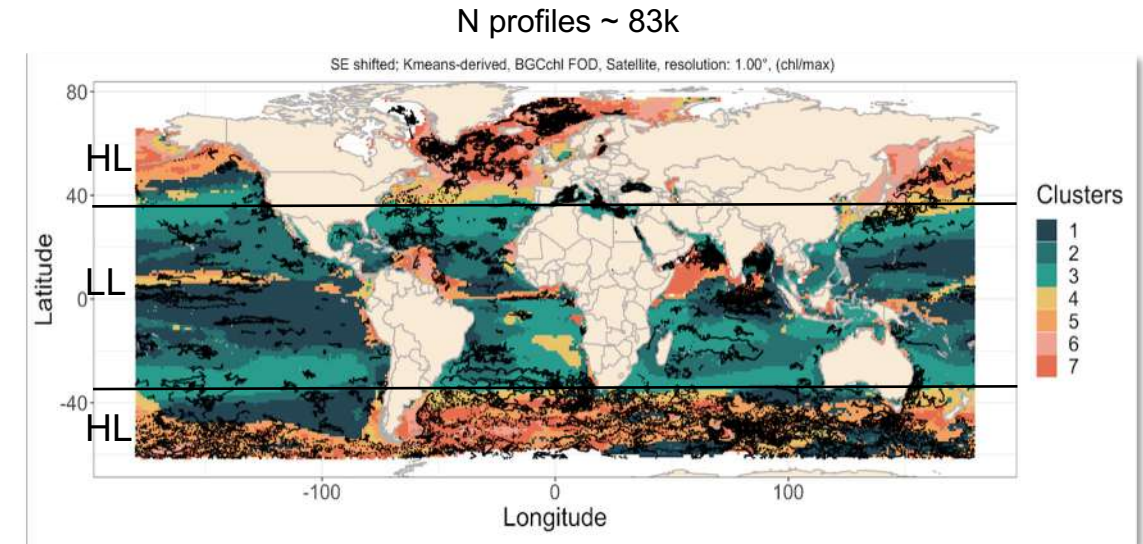
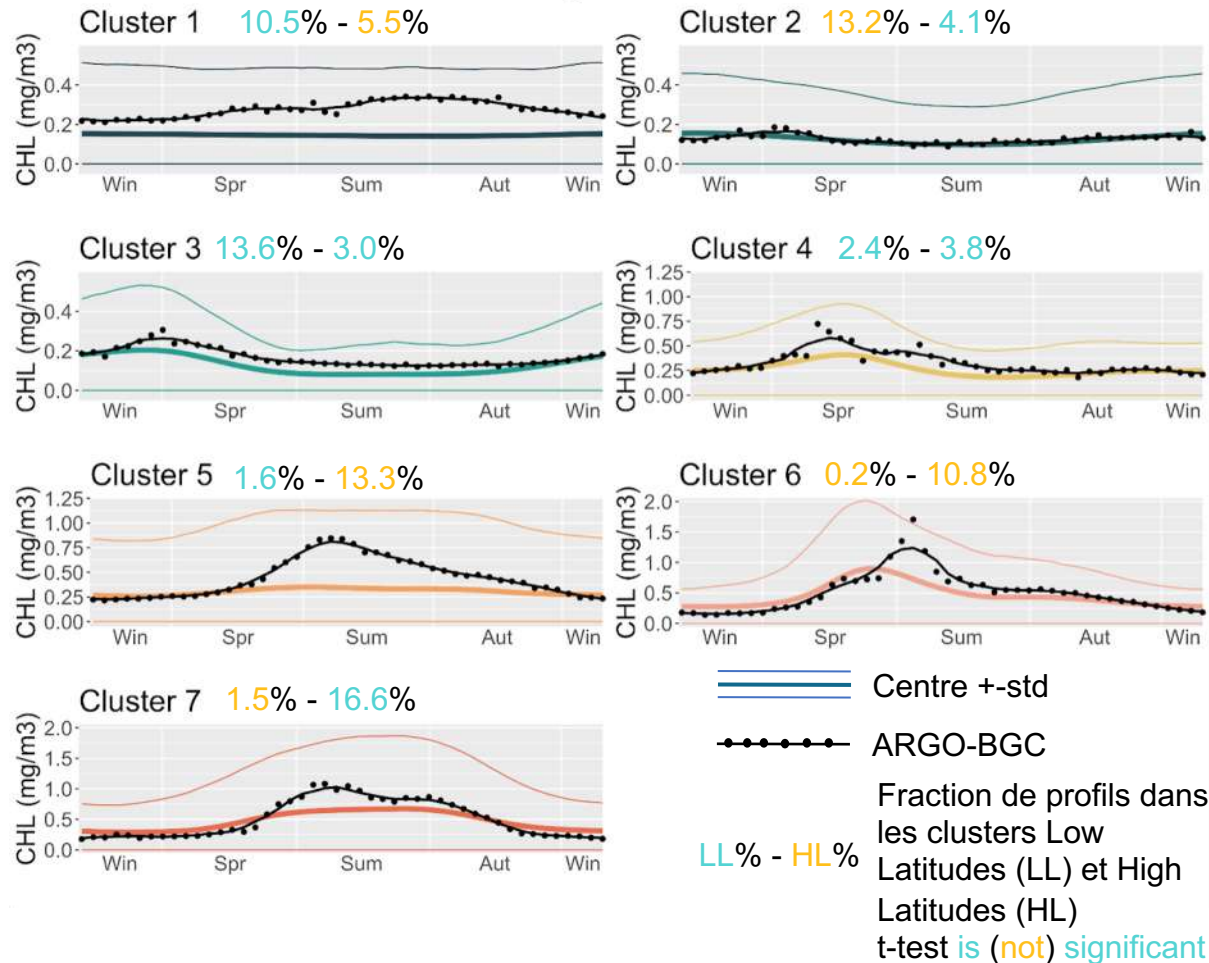
Mars 2024

Juin 2024



Traitement de ~83 000 profils de fluorescence de la Chl a :

1. Estimation de **Chl a de surface** dans la première profondeur optique
2. Attribution **d'un cluster** à partir de la **position** du profil
3. Reconstruction de séries **temporelles par cluster** avec une résolution de 8 jours
4. **Statistiques** (médiane, max, min, ...) et moyenne glissante (fenêtre de 40 jours)



exemple	Latitudes	Surface [100x100km ²]	Profils par time-step	Fraction de profils [%]	T-test
Cluster 1	LL	6293.2	190	10.5	yes
	HL	1829.9	94	5.5	no

Quelle distribution **optimale** des profils BGC-Argo au regard des clusters ?

Travaux en perspective

Vise à **caractériser** conjointement les **cycles saisonniers** et la **biorégionalisation** phénologique du **phytoplancton** dans l'océan global

Volet 1

Biorégionalisation globale à partir des **données satellitaires** de couleur de l'eau.

Volet 2

Reconstruction et analyse des cycles phénologiques à partir du **réseau BGC-Argo** et de la biorégionalisation satellitaire.

**Publication en
préparation JGR-Oceans**

Septembre 2022

Février 2024

Juin 2024

A.Baudena

W.Riom

Vise à **caractériser** conjointement les **cycles saisonniers** et la **biorégionalisation** phénologique du **phytoplancton** dans l'océan global

- En cours: Méthode de **validation quantitative** des réanalyses CMEMS
- En perspective: **Model-driven design** du système d'observation globale **BGC-Argo**

Volet 3

Comparaison avec les analyses **CMEMS** de Mercator.

Février 2024

Juin 2024

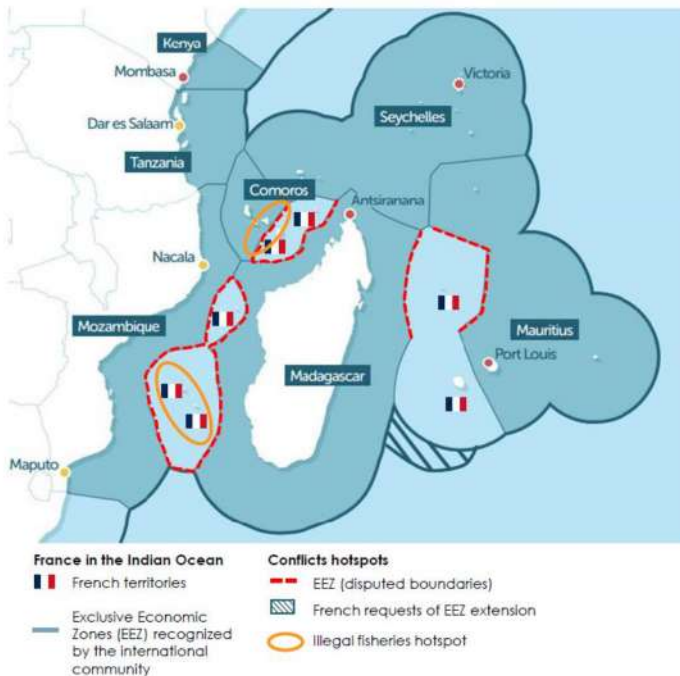
A.Baudena

W.Riom

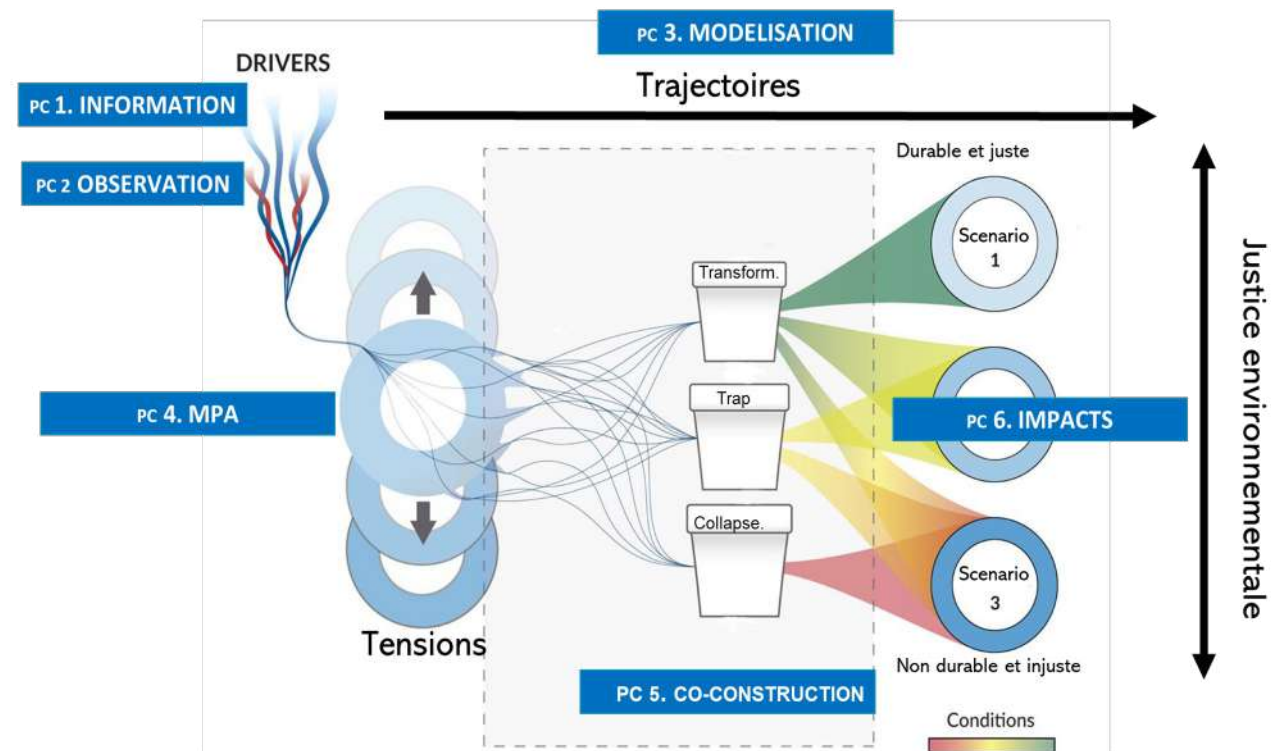
MERCI

- D'Ortenzio, Fabrizio, et al. "Phenological changes of oceanic phytoplankton in the 1980s and 2000s as revealed by remotely sensed ocean-color observations." *Global Biogeochemical Cycles* 26.4 (2012).
- Fay, A. R., and G. A. McKinley. "Global open-ocean biomes: mean and temporal variability." *Earth System Science Data* 6.2 (2014): 273-284.
- Longhurst, Alan. "Seasonal cycles of pelagic production and consumption." *Progress in oceanography* 36.2 (1995): 77-167.*
- Mayot, Nicolas, et al. "Interannual variability of the Mediterranean trophic regimes from ocean color satellites." *Biogeosciences* 13.6 (2016): 1901-1917.
- Mignot, Alexandre, et al. "Using machine learning and Biogeochemical-Argo (BGC-Argo) floats to assess biogeochemical models and optimize observing system design." *Biogeosciences* 20.7 (2023): 1405-1422.

Relier les objectifs de conservation, de développement et de coopération pour accroître la résilience au changement climatique, à l'insécurité alimentaire et aux conflits émergents.



Tasse et al. 2020 – Observatoire Défense et Climat



→ CDD IR 18 mois prévu au LOV dans le PC3 "Bridges-Avatar" (PI Pierre Brasseur)
Model-driven design de systèmes d'observations durables