

Proposition de Stage

Analyse de la variabilité phytoplanctonique en Atlantique nord par méthodes neuronales

Encadrants : Roy Elhourany, Sylvie Thiria, Anastase Chranonis

E-Mail: roy.hourany.00@hotmail.com, thiria@locean.ipsl.fr, aacharantonis@gmail.com

Laboratoire d'accueil : LOCEAN/SU 4 Place Jussieu 75252 Paris

Mots-clés : Modèle inverse neuronal, validation et comparaison de performances, Données satellitaires, Environnement,

Le phytoplancton est à la base de la chaîne alimentaire. Il absorbe une partie du dioxyde de carbone (CO₂) émis par l'homme dans l'atmosphère et il produit de l'oxygène. Il a été constaté que la productivité du phytoplancton est en baisse dans l'Atlantique Nord, l'un des bassins marins pourtant les plus productifs au monde face au réchauffement des océans (Osman et al 2019). Afin d'observer les changements dans la structure du phytoplancton face à l'augmentation de la température globale, nous proposons dans ce travail de stage d'étudier la variabilité entre 1997 et 2020, des différents groupes de phytoplancton ainsi que des variables physiques régissant le milieu dans la zone de l'atlantique nord à partir des observations satellitaires.

Pour ce faire nous considérerons un ensemble d'images satellitaires de l'Atlantique Nord structuré en plusieurs tableaux temporels décrivant différents paramètres physiques qui permettent d'étudier cette variabilité :

- la Chlorophylle-a qui indique la biomasse totale du phytoplancton,
- la température de surface qui peut être aussi utilisée comme un indicateur du phénomène d'upwelling,
- le PAR qui définit la radiation utilisable par le phytoplancton pour faire la photosynthèse,
- la profondeur de la couche euphotique.
- La concentration de 4 Pigments secondaires associés aux types de phytoplancton suivant : Diatomées, Haptophytes, Algues vertes et Cyanobactéries (El Hourany et al. 2019)

L'ensemble de ces données sont fortement corrélées dans le temps et dans l'espace, elles donnent des informations aussi bien sur la dynamique biogéochimique que physique. L'étude doit permettre d'obtenir une régionalisation mettant en lumière l'évolution tant temporelle que spatiale des phytoplancton.

Il existe un certain nombre de techniques en apprentissage automatique qui permettent l'analyse des données multidimensionnelles (Analyse en composantes principales ou multiples, STATIS [Y.Escoufier]), il est possible également de l'aborder par la modélisation neuronale supervisées (Deep Learning) ou non [El Hourany et al 2020]. Durant le stage, on mettra au point une analyse multicritère qui proposera une régionalisation reflétant tout à la fois les dynamiques biogéochimique et physique et qui permettra le suivi dans le temps de ces phénomènes.

References:

R. El Hourany, M. Abboud-Abi Saab, G. Faour, C. Mejia, M. Crepon, S. Thiria, 2019: "Phytoplankton Diversity in the Mediterranean Sea From Satellite Data Using Self-Organizing Maps" JGR:Oceans (<https://doi.org/10.1029/2019JC015131>)

R. El Hourany, C. Mejia, G. Faour, S. Thiria, M. Crepon, (2020) Evidencing the impact of climate change on the phytoplankton community of the Mediterranean Sea through a bioregionalization approach, submitted to Journal of Geophys. Res. Ocean, Septembre 2020

Y. Escoufier. Objectifs et procédures de l'analyse conjointe de plusieurs tableaux de données. Statistique et Analyse des Données, 10(1), 1985.

Responsables du stage (Nom/prénom/statut) :

Roy Elhourany Post-docotorant (IBENS, LOCEAN) (roy.elhourany@locean.ipsl.fr)

Anastase Charantonis (MC ENSIIE LOCEAN)) (aacharantonis@gmail.com)

Sylvie Thiria (Professeur Emerite LOCEAN) (thiria@locean.ipsl.fr)

Laboratoire concerné : LOCEAN

Equipe de recherche concernée : VARCLIM

Niveau du stage :M2

Master(s) où sera proposé le sujet : TRIED, WAPE, École d'ingénieur

Thème scientifique de l'IPSL concerné : Biogéochimie, Biodiversité

Durée du stage : 6 mois

Période : 01/04/2021 -> 30/09/2021

Est-il prévu une thèse dans le prolongement du stage ? selon résultats