

## Sujet de stage Master Recherche 1<sup>er</sup> semestre 2022

*Distributions en taille des particules à fine échelle en Méditerranée.  
Analyse multivariée du jeu de données MVP-LOPC PEACETIME*

### Encadrement du stage:

Léo Berline, [leo.berline@univ-amu.fr](mailto:leo.berline@univ-amu.fr), 04 86 09 06 33,

David Nerini, [david.nerini@univ-amu.fr](mailto:david.nerini@univ-amu.fr), 04 86 09 06 30

### Lieu du stage:

Institut Méditerranéen d'Océanologie (MIO), Luminy, 13288 Marseille  
<http://www.mio.osupytheas.fr>

### Résumé du sujet:

L'étude de la distribution en taille et de la dynamique des particules marines est cruciale pour comprendre les processus à la base de l'écosystème marin, à savoir la production primaire, secondaire, l'export et la reminéralisation (McDonnell et al 2015, Giering et al 2020). En Méditerranée, mer semi-fermée, les principales sources de particules sont la production biologique en océan ouvert et sur les plateaux continentaux, les apports des rivières, les dépôts atmosphériques et la resuspension des sédiments.

Cependant les données de distribution de particules sont complexes à acquérir. Depuis une 20aine d'années, des capteurs optiques ont permis de faciliter cette acquisition, en particulier le Laser Optical Particle Counter (LOPC), qui mesure les particules de taille comprise entre 100µm et 2 cm. La campagne PEACETIME (<http://peacetime-project.org/>, avril-mai 2017, Guieu et al 2020) a permis d'acquérir un jeu de données de profils verticaux des variables T, S, Chl-a et abondance des particules via le LOPC monté sur un poisson tracté (28 classes de taille). Les transects se situent dans le bassin algérien, en mer Tyrrhénienne et mer Ionienne et représentent >800 profils, à haute résolution horizontale (~2 km) et verticale (1 m). Des données de courants par ADCP de coque ont été acquises en parallèle. Le jeu de données est déjà structuré et a fait l'objet d'une analyse ciblée sur le transect en mer Ionienne (Berline et al 2021).

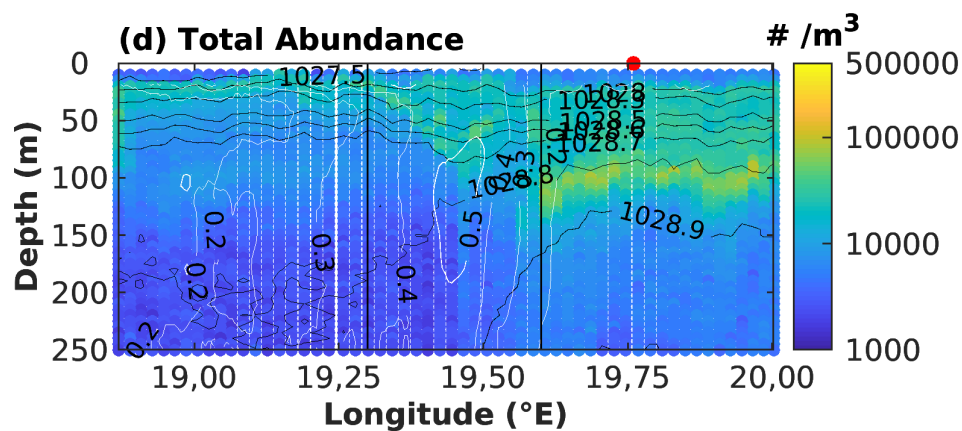


Fig 1. Transect en mer Ionienne de l'abondance totale des particules mesurées par le LOPC.

L'objet du stage est d'exploiter ce jeu de données pour répondre à 2 questions principales

- Peut-on caractériser la forme des distributions en taille des particules et définir des modes de variabilité corrélés à la dimension verticale ou horizontale ?
- Peut-on mettre en relation ces distributions en taille avec la structure hydrologique des masses d'eaux (T, S) mais aussi vitesses et abondance de chlorophylle a ?

La structure particulière des données qui apparaissent sous forme de courbes (ce sont soit des profils, soit des distributions) implique l'utilisation de méthodes statistiques qui prennent en compte cet aspect fonctionnel. Un des objectifs du stage est de définir une méthodologie d'analyse des données de particules et de nouvelles métriques pour caractériser les distributions en taille. L'étudiant retenu devra donc être fortement motivé par l'utilisation et la programmation de méthodes statistiques issues de l'analyse des données fonctionnelles (méthodes de lissage, de réduction de dimension et de classification).

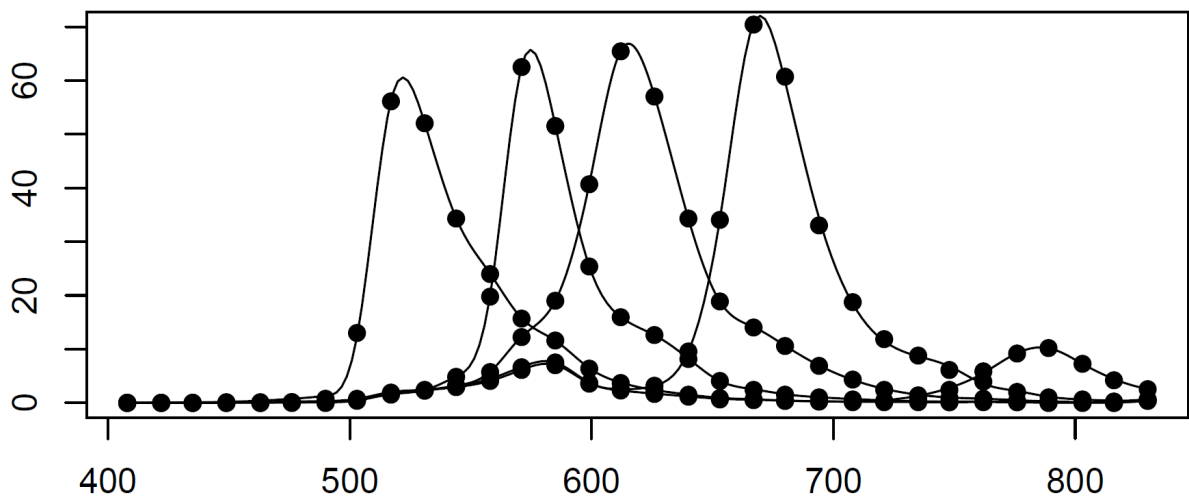


Fig 2. Ajustement des distributions en taille observées (points) à l'aide de splines cubiques d'approximation.

Les étapes du travail se déclineront de la manière suivante :

- (i) Construction des distributions à partir des données observées et agrégations spatiales (Fig. 2)
- (ii) Recherche de structures spatiales particulières dans les données de distribution des particules et les variables environnementales,
- (iii) Recherche et étude des liens statistiques entre distributions et variables environnementales

### **Profil de l'étudiant**

Autonome. Fort goût pour l'analyse de données. Intéressé par le couplage entre processus physique et biologique. Maîtrise d'un langage de programmation (R ou Python).

### **Compétences acquises pendant le stage**

Démarche scientifique, traitement de données, programmation, rédaction d'un rapport

**Durée du stage: 5 mois**

Gratification: environ 550 euros/mois

### **Bibliographie sur le sujet**

Berline et al 2021 <https://doi.org/10.5194/bg-2020-481>

Giering et al 2020 <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00834>

Guieu et al 2020 <https://doi.org/10.5194/bg-17-5563-2020>

McDonnell et al 2015 <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2015.01.007>

Rousselet et al 2020 <https://doi.org/10.1029/2018JC014392>