

Variation temporelle des ratios isotopiques et du contenu énergétique du plancton de la baie de Marseille en lien avec sa composition spécifique

Contexte

Ce stage de recherche de Master 2 est financé et sera réalisé dans le cadre de l'**ANR CONTAMPUMP** (Plankton: biological **pump** of **contaminants** in marine ecosystems ?). La contamination du milieu marin par des substances et des éléments traces toxiques, d'origine naturelle et anthropique, est un problème majeur, en raison de ses effets sur la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes, ainsi que sur les ressources marines impactant les activités socio-économiques et la santé humaine (Halpern et al., 2008). Pour mieux comprendre l'intégration des contaminants dans les systèmes marins, il est essentiel de prendre en compte les **transferts trophiques entre les premiers niveaux de la chaîne alimentaire**. Le **phyto et le zooplancton** sont des compartiments multi-espèces complexes, souvent étudiés par classe de taille. Cependant, la composition spécifique et les proportions relatives des espèces varient dans le temps et dans l'espace (Mayot et al., 2017 ; Chen, 2019). Les organismes autotrophes et hétérotrophes sont mélangés à des particules détritiques dans une masse de matière appelée «**matière en suspension**» (MES), dans laquelle la partie organique est souvent assimilée à du «phytoplancton». En zone côtière, la composition de ce SPM est hétérogène, dépendant de la composition en espèces de phytoplancton et du type de particules détritiques de diverses sources allochtones (rivières, effluents urbains et industriels, zones portuaires, retombées atmosphériques, etc.), qui sont en réalité souvent associées à de multiples contaminants. La MES et le phytoplancton sont consommés par le zooplancton de différentes espèces et classes de taille, et directement ou indirectement, par les poissons et autres prédateurs. La **sélection alimentaire** par les prédateurs est souvent influencée par la **composition chimique** de leur proies et leur **qualité alimentaire** qui peuvent varier dans le temps en lien avec les **paramètres environnementaux** et les sources de nutriments (Bănaru et al., 2014 ; Harmelin-Vivien et al., 2009 ; Chen et al., 2019).

Objectif et questions scientifiques

Ce stage propose une étude de **suivi temporel mensuel des transferts trophiques dans le phyto et le zooplancton, en lien avec le suivi du réseau national d'observation (RNO) Somlit à Solemio dans la baie de Marseille**.

Les questions scientifiques auxquelles l'étudiant aura à répondre sont :

- i) Quelles sont les principales sources de matière organique à la base du réseau trophique planctonique et quelle est leur variabilité mensuelle ?
- ii) Quels sont les niveaux trophiques des différentes classes de taille de zooplancton ?
- iii) Comment la variation temporelle de la composition spécifique influence les ratios isotopiques et la composition biochimique du plancton ?
- iv) Quels sont les principaux facteurs environnementaux qui influencent les ratios isotopiques et la composition biochimique du plancton ?

Méthodes

Pour répondre à ces questions, trois classes de taille de **phytoplancton (0.7-2.7, 2.7-20 et 20-60 μm)** et 6 classes de taille de **zooplancton (60-200, 200-300, 300-500, 500-1000, 1000-2000 et >2000 μm)** seront échantillonnées et analysées. Des analyses de cytométrie, taxonomiques et biochimiques seront utilisées d'une manière complémentaire.

Premièrement, pour identifier les sources et le cheminement de matière organique particulière dans les premiers niveaux trophiques planctoniques, des **ratios $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ et C/N** seront utilisés. Secondairement, l'estimation de leur **composition biochimique**

(protéines, glucides et lipides) permettra d'estimer leur **contenu énergétique** qui pourra être mis en lien avec le choix alimentaire des consommateurs (zooplancton et poissons planctonophages). Enfin ces résultats seront mis en lien avec la **composition spécifique** du phyto et zooplancton (cytométrie en flux, analyses taxonomiques du plancton), ainsi qu'avec les **paramètres environnementaux du RNO SOMLIT**.

Tâches à effectuer durant le stage:

- i) préparation des filtres et du matériel pour l'échantillonnage en mer de la MES, du phyto et zooplancton et échantillonnage mensuel ;
- ii) traitement en laboratoire des échantillons (tri, identifications, rinçage, lyophilisation et broyage) ;
- iii) dosages biochimiques (protéines, glucides, lipides, cendres) ;
- iv) préparation des échantillons pour les analyses des isotopes stables ;
- v) mise en lien des résultats biochimiques avec des analyses de composition spécifique et des paramètres environnementaux
- vi) traitement statistique des données et rédaction du rapport.

Ce travail, supervisé par **Daniela Bănaru (MCF)** et **Loic Guilloux (IE)**, sera réalisé dans les locaux du M.I.O. (Campus de Luminy), en étroite liaison avec le personnel de la plateforme SAM et de l'équipe 5 du M.I.O. et le suivi du RNO SOMLIT à Marseille.

Perspectives : Par la suite, ce suivi temporel continuera (avec possibilité de prolongement du stage) et les résultats de ce travail seront mis en lien avec des analyses des contaminants. Les résultats vont faire l'objet de plusieurs publications auxquelles l'étudiant pourra participer en tant que co-auteur.

Compétences requises : écologie trophique et traitement des données, des compétences en taxonomie du plancton, dosages biochimiques et analyses des isotopes stables seront appréciées.

Durée du stage : 6 mois (6 Janvier - 6 Juin 2020)

Financement : acquis (projet ANR CONTAMPUMP pi D. Bănaru)

Date limite d'envoi des candidatures (CV, lettre de motivation, lettre/s de recommandation): **30 octobre 2019**. Contact : daniela.banaru@univ-amu.fr; loic.guilloux@mio.osupytheas.fr

Bibliographie

- Bănaru D.**, Carlotti F., Barani A., et al., 2014. Seasonal variation of stable isotope ratios of size-fractionated zooplankton in the Bay of Marseille (NW Mediterranean Sea). *Journal of Plankton Research*, 36(1):145-156.
- Chen C.-T., 2019. Alimentation des poissons planctonophages de la région Marseillaise (Nord-Ouest de la Méditerranée Occidentale). Thèse de doctorat, Aix-Marseille Université, 432 pp. Soutenance prévue le 25 Novembre 2019.
- Chen C.-T., **Bănaru D.**, Carlotti F., et al., 2019. Biochemical and energy content of plankton based on a size class approach in the Bay of Marseille, NW Mediterranean Sea. *Journal of Marine Systems* 199: 103223. <https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2019.103223>
- Halpern B.S., Walbridge S., Selkoe K.A., et al., 2008. A global map of human impact on marine ecosystems. *Science*, 319: 948-952.
- Harmelin-Vivien M., **Bănaru D.**, Dromard C., et al., 2019. Biochemical composition and energy content of size-fractionated zooplankton in Kerguelen waters (KEOPS2 survey): importance for upper level predators. *Polar Biology*, 42(3): 603-617. DOI 10.1007/s00300-019-02458-8.
- Mayot N., D'Ortenzio F., Uitz J., et al., 2017. Influence of the phytoplankton community structure on the spring and annual primary production in the Northwestern Mediterranean Sea. *Journal of Geophysical Research*, 122: 9918-9936. doi: 10.1002/2016JC012668.