

Dynamique du pico-nanoplancton et production nette à l'échelle de l'heure par des approches automatisées et innovantes (cytométrie en flux, spectromètre, biologie moléculaire, minicosme).

Encadrant(e)s :

Mélilotus Thyssen, melilotus.thyssen@mio.osupytheas.fr

Gérald Grégori, gerald.gregori@mio.osupytheas.fr

Dominique Lefèvre, dominique.lefevre@mio.osupytheas.fr

Lieu du stage :

Institut Méditerranéen d'Océanologie, MIO -UMR 7294

Campus de Luminy

13288 Marseille (France)

Contexte scientifique :

Le phytoplancton est un compartiment biologique indispensable au fonctionnement de l'écosystème marin et joue des rôles clefs dans les processus biogéochimiques : il est à la base du réseau trophique et participe au piégeage du carbone atmosphérique. Le rôle des événements impulsifs de type coup de vents, tempêtes ou tout autre perturbation sporadique du milieu engendre une modification des propriétés physiques et chimiques de la colonne d'eau à des échelles de temps courtes. En milieu oligotrophe, ce changement peut être à l'origine d'augmentation soudaine de biomasse liées aux communautés phytoplanctoniques dans les classes de tailles < 10µm (Lomas et al., 2009 ; Thyssen et al., 2008 ; Dugenne et al., 2014 ; Thyssen et al., 2015). Leur augmentation s'avère souvent rapide et peu d'information sur les raisons de ces augmentations soudaines ont été obtenues, ni sur leur impact sur le cycle du carbone, souvent par manque de moyens adéquats. Le peu d'études sur ce sujet ont montré l'influence de ces augmentations soudaines spécifique à cette classe de taille et avec un impact significatif sur les flux de carbone (Richardson & Jackson, 2017).

Objectif :

Le projet scientifique proposé étudiera la dynamique de la composition fonctionnelle, taxonomique et génétique (si possible) du phytoplancton et son influence sur la production communautaire nette en milieu contrôlé.

Mise en place de l'expérimentation :

Nous focaliserons sur une communauté Méditerranéenne hivernale (prélèvement d'eau de mer à bord de l'Antedon en Janvier 2018) avec une réflexion particulière pour ne déclencher que la croissance du pico-nanoplancton et éviter le développement du microphytoplancton. Ce projet s'appuie sur des capteurs innovants observant *in situ* et de manière automatisée (donc couvrant l'échelle de l'heure) les abondances et les caractérisations fonctionnelles du phytoplancton (Dubelaar et al., 2004, Dugenne et al., 2015), des procaryotes hétérotrophes, et le flux d'oxygène biologique, en lien avec la production communautaire nette (Ferron et al., 2015). Cette étude couplera un ensemble de capteurs innovant, un cytomètre en flux de type Cytosense, entièrement automatisé et capable d'étudier la communauté (<100 µm) à l'échelle de la cellule, couplé avec un spectromètre de masse destiné aux mesures oxygène/argon pour quantifier la dynamique de la production/respiration de la communauté (Cassar, 2009). Des analyses discrètes pour caractériser la diversité du phytoplancton (microscopie, diversité génétique), la dynamique et la diversité des procaryotes hétérotrophes (cytométrie en flux, biologie moléculaire), et les paramètres environnementaux (sels nutritifs, carbone organique particulaire) seront effectuées à haute fréquence (au moins 4 analyses par jours sur une semaine). L'expérience débutera en janvier 2018. Le (la) stagiaire devra prendre en main le suivi en minicosme. Il (elle) bénéficiera

Sujet de stage de M2 2017-2018.

d'une formation en cytométrie automatisée, et participera aux analyses chimiques et biologiques associées. Il (elle) analysera les données issues de ce travail pour combiner les différentes techniques afin d'aboutir à des estimations de stock et de production en milieu contrôlé.

Projet financé par LEFE/INSU

Poursuite en thèse :

Une demande bourse région sera effectuée lors de la publication des appels d'offre.

Références:

Cassar, N., Barnett, A. B. (2009). *Continuous High-Frequency Dissolved O₂/Ar Measurements by Equilibrator Inlet Mass Spectrometry*. Anal. Chem. 2009, 81, 1855–1864.

Dugenne, M., Thyssen, M., N'érini, D., Mante, C., Poggiale, J.-C., Garcia, N., Garcia, F. and Grégori, G. J. (2014). *Consequence of a sudden wind event on the dynamics of a coastal phytoplankton community: an insight into specific population growth rates using a single cell high frequency approach*. Frontiers, 5(485), 1–14.

Dubelaar GBJ, Geerdens PJF, (2004). *Innovative technologies to monitor plankton dynamics - scanning flow cytometry: a new dimension in real-time, in-situ water quality monitoring*. Sea Technology 45 :15-21

Ferrón, S., S. T. Wilson, S. Martínez-García, P. D. Quay, and D. M. Karl (2015). *Metabolic balance in the mixed layer of the oligotrophic North Pacific Ocean from diel changes in O₂/Ar saturation ratios*. Geophys. Res. Lett., 42, doi:[10.1002/2015GL063555](https://doi.org/10.1002/2015GL063555).

Lomas, M.W. et al. (2009). *Biogeochemical responses to late-winter storms in the Sargasso Sea. IV. Rapid succession of major phytoplankton groups*, Deep Sea Res. Part I **56**, 892–908

Richardson, T.L. & Jackson, G.A. (2007). *Small phytoplankton and carbon export from the surface ocean*. Science **315**, 838–840.

Thyssen, M., Grégori, G. J., Grisoni, J., Pedrotti, M., Mousseau, L., Artigas, L. F., et al. (2014). *Onset of the spring bloom in the northwestern Mediterranean Sea: influence of environmental pulse events on the in situ hourly-scale dynamics of the phytoplankton community structure*. Front. Microbiol. 5:387. doi: 10.3389/fmicb.2014.00387.

Thyssen M., Mathieu D., Garcia N. and Denis M. *Short-term variation of the phytoplankton assemblage in the bay of marseille (france) monitored by in situ flow cytometry*. Journal of Plankton Research, 30: 1027 - 1040.