

## Proposition de stage Master 2<sup>ème</sup> année (2013-2014)

### **Biogéochimie de la matière organique dissoute à l'interface océan-atmosphère : rôle des apports atmosphériques**

#### **Encadrante:**

Elvira Pulido-Villena

Institut Méditerranéen d'Océanologie

[elvira.pulido@univ-amu.fr](mailto:elvira.pulido@univ-amu.fr)

0491829510

#### **Lieu du stage :**

Institut Méditerranéen d'Océanologie, MIO - UMR 7294

Campus de Luminy

13288 Marseille (France)

#### **Contexte scientifique:**

L'export de matière organique dissoute (MOD) depuis la surface de l'océan représente 20% du flux total de carbone (C) organique vers l'océan profond. Dans les régions océaniques oligotrophes, cet export peut être même supérieur au flux de C particulaire. L'export de MOD dans l'océan est le résultat de l'accumulation dans les couches de surface de MOD réfractaire et son transport vers l'océan profond à travers le mélange hivernal des eaux. Les processus microbiens modifient le réservoir de surface de MOD et affectent donc le temps de résidence du carbone dans l'océan. Ce processus est connu comme 'Pompe microbienne de carbone' (MCP, Jiao et al. 2010). L'efficacité de la MCP dépend donc très directement des processus qui modifient le réservoir de MOD à la surface de l'océan.

La couche de surface de l'océan oligotrophe est soumise à un forçage particulier : l'apport atmosphérique d'éléments d'intérêt biogéochimique comme l'azote et le phosphore à travers le dépôt des particules désertiques et des résidus de feux de biomasse, entre autres. Ces apports peuvent modifier le réservoir de MOD à travers la stimulation de l'activité microbienne, limité par la disponibilité en éléments nutritifs pendant la période de stratification. En effet, dans les régions océaniques oligotrophes, l'apport impulsional d'aérosols sahariens peut augmenter la concentration en phosphates de surface (Pulido-Villena et al. 2010) et stimuler l'activité bactérienne, limitée par la disponibilité en cet élément pendant la période de stratification (Pulido-Villena et al. 2008, Marañon et al. 2010).

Comparé aux éléments (micro-)nutritifs minéraux, l'apport atmosphérique de matière organique à la surface de l'océan et son rôle sur la biogéochimie du réservoir de surface de MOD reste peu exploré. Et pourtant, les seules estimations existantes montrent que les flux atmosphériques de C organique à la surface de l'océan sont plus importants que les apports par les rivières à l'échelle globale (Jurado et al. 2008). Au moment du mélange hivernal, l'activité bactérienne peut être limitée par la disponibilité en C organique et l'apport atmosphérique de C organique pourrait donc modifier la biogéochimie du réservoir de surface de MOD avec des conséquences sur l'efficacité de la MCP.

**L'objectif du stage proposé est d'évaluer l'impact du dépôt d'aérosols sahariens sur le réservoir de surface de MOD pendant la période de mélange hivernal.** Ce stage est proposé dans le cadre du projet DONUT (*Dependence of DOM cycling on atmospheric inputs of nutrients in the surface oligotrophic ocean*) financé par le programme LEFE (CNRS-INSU) et soutenu officiellement par le programme international SOLAS (<http://www.solas-int.org/>).

Pour répondre à l'objectif du stage proposé, l'étudiant mènera une expérience en laboratoire d'ajout d'aérosols sahariens sur de l'eau de mer de surface. Deux types d'incubations seront réalisées : en conditions biotiques (avec assemblage bactérien naturel) et en conditions abiotiques (sur de l'eau de mer filtrée). La transformation biotique et abiotique de la MOD sera suivie pendant environ un mois à travers l'analyse de l'activité bactérienne et la caractérisation de la MOD. L'eau de mer pour les incubations sera prélevée sur le site d'observation MOOSE-ANTARES (<http://antares.in2p3.fr/Environment/index.html>) à bord du N/O Tethys II.

Dans le cadre du projet DONUT, une première expérience similaire à celle proposée a été réalisée pendant la période de stratification. Le jeu de données sera mis à disposition de l'étudiant(e) afin de pouvoir comparer les résultats entre deux expériences équivalentes réalisées pendant deux périodes biogéochimiques contrastés.

Ces activités de recherche seront encadrées par Elvira Pulido-Villena en collaboration avec une équipe interdisciplinaire de biogéochimistes, chimistes et microbiologistes du MIO.

**Type de formation:** Expérimental

**Poursuite envisagée en doctorat:** Oui

#### **Références:**

- Jiao, N., G.J. Herndl, D.A. Hansell, R. Benner, G. Kattner, S.W. Wilhem, D.L. Kirchman, M.G. Weinbauer, T. Luo, F. Chen, and F. Azam. 2010. Microbial production of recalcitrant dissolved organic matter: long-term carbon storage in the global ocean. *Nature Reviews Microbiology* 8: 593-598.
- Jurado, E., Dachs, J., Duarte, C. M., and Simó, R.: Atmospheric deposition of organic and black carbon to the global oceans, *Atmos. Environ.*, 42, 7931-7939, 2008.
- Maranon E, Fernandez A, Mourino-Carballido B, et al. 2010. Degree of oligotrophy controls the response of microbial plankton to Saharan dust. *Limnol. Oceanogr.* 55: 2339-2352.
- Pulido-Villena, E.; T. Wagener & Guieu, C. 2008. Bacterial response to dust pulses in the western Mediterranean: Implications for carbon cycling in the oligotrophic ocean, *Global Biogeochem. Cycles*, 22, GB1020,doi:10.1029/2007GB003091
- Pulido-Villena, E., V. Rerolle, C. Guieu (2010). Transient fertilizing effect of dust in P-deficient LNLC surface ocean. *Geophys. Res. Lett.* 37, L01603, doi:10.1029/2009GL041415.