

Proposition de sujet de Master 2 - 2014

Dominique Lefèvre

Adresse mail : dominique.lefevre@univ-amu.fr

MIO, Institut Méditerranéen d'Océanologie, UMR 7294

Campus de Luminy, case 901, 13 288 Marseille cedex 9, France

Tel 04 91 82 90 49 Fax 04 91 82 96 41

localisation sur le campus : bâtiment TPR1, 1er étage, entrée F, salle 136

Sujet de master 2 proposé

Intitulé : Etude l'activité biogéochimique de la Zone de Minimum d'Oxygène (OMZ) du Pacifique Est à partir de mesure in situ des flux couplés d'O₂ et de CO₂.

Descriptif : Les Zones de Minimum d'Oxygène (OMZs), en tant que couches océaniques suboxiques, sont une thématique de grande actualité, du fait de leur rétroaction sur le climat (e.g. production de gaz à effet de serre) ainsi que sur les écosystèmes et la biodiversité (perte d'azote, barrière respiratoire pour le zooplancton et les poissons). Malgré leur importance et le problème préoccupant de désoxygénation des océans due au réchauffement global et aux activités humaines, les OMZs n'ont pas été étudiées en détail jusqu'à présent. Les modèles montrent tous d'importants biais dans les simulations de la distribution verticale et horizontale de l'oxygène des OMZs, alors que l'oxygène est un des plus anciens paramètres océanographiques à avoir été mesurés. En particulier, les travaux documentant les processus de consommation d'O₂ et les taux de reminéralisation associés à l'OMZ sont très limités, auquel s'ajoute la difficulté d'estimer l'activité biogéochimique à partir d'expérimentations *in vitro* qui invariablement perturbent les conditions *in situ*. La consommation de O₂ est-elle relativement uniforme et constante au sein de l'OMZ, et uniquement associée au flux de matière organique, telle que paramétrée dans la majorité des modèles biogéochimiques globaux (Paulmier et al., 2009)? Ou bien se concentre-t-elle au niveau de l'oxycline associée à une forte intermittence, telle l'hypothèse proposée dans Paulmier et al. (2006)?

Pour répondre à cette question, le travail de master se focalisera dans l'OMZ la plus étendue du Pacifique est et une des plus intenses (Paulmier et Ruiz-Pino, 2008), et dans le système de courants le plus productif du monde, celui de Humboldt (10% des pêches mondiales; Chavez et al., 2008). Ce travail aura pour objectif principal, **au travers d'une participation à une campagne en mer sur le NO L'Atalante** (25 janvier 2014 - 22 février 2014) de déterminer les flux couplés d'O₂ et de CO₂ pour les différentes couches de l'OMZ sur une couverture spatiale représentative de la distribution de l'OMZ. Les mesures seront effectuées à partir de mesures à la fois *in situ* (respiration/production communautaire) et *in vitro* (activité ETS). En particulier, un système innovant, le IODA (In situ Oxygen dynamics Auto-analyzer; Robert et al., soumis) sera utilisé, dans le cadre du projet AMOP (Activités de recherche dédiées au Minimum d'Oxygène du Pacifique est). Ce travail s'inscrit dans le cadre du projet transdisciplinaire franco-péruvien AMOP, impliquant 12 unités de recherche en France et 11 Institutions dans 7 autres pays, soutenu par le programme international SOLAS (<http://www.solas-int.org>).

Références citées

Chavez et al. (2008) The northern Humboldt Current System: brief history, present status and a view towards the future. *PiO* 79, 95-105.

Paulmier, A., Ruiz-Pino, D., Garçon, V. and L. Farias, 2006: Maintaining of the East South Pacific Oxygen Minimum Zone (OMZ) off Chile. *Geophysical Research Letters*. Vol. 33, L20601, doi:10.1029/2006GL026801.

Paulmier, A., and D. Ruiz-Pino (2008) Oxygen Minimum Zones (OMZs) in the Modern Ocean. *PiO*, doi:10.1016/j.pocean.2008.08.001.

Paulmier, A., Kriest, I., Oschlies, A.. Stoichiometries of remineralisation and denitrification in global biogeochemical coupled ocean models. *Biogeosciences*, 2009, 6, p. 923-935.

Robert, A., Lefèvre, D., Payre, P.; Billault, M.; Beurthey, S.; Arnaud, K.; Tamburini, C. A new tool to assess production and respiration rates throughout the water column: the In situ Oxygen Dynamics Auto-sampler (IODA6000). Submitted to *Limnology and Oceanography*, 2013.

Cassar, N., DiFiore, P., Barnett, B. A., Bender, M. L., Bowie, A. R., Tilbrook, B., Petrou, K., Westwood, K. J., Wright, S. W., Lefevre, D. 2011. The influence of iron and light availability on net community production in the subantarctic and polar frontal zones. *Biogeosciences* 8: 227-237.

Cassar, N., Barnett, B. A., Bender, M. L., Kaiser, J., Hamme, R. C., Tilbrook, B. 2009. Continuous high-frequency dissolved O₂/Ar measurements by Equilibrator Inlet Mass Spectrometry (EIMS). *Analytical Chemistry* 81(5): 1855-1864.

Programme finançant la recherche : AMOP.

obtenu : INSU IRD 100 k€

envisagé : ANR 2014 : 250 k€ demandé

Choix de cinq publications récentes :

Cassar, N., DiFiore, P., Barnett, B. A., Bender, M. L., Bowie, A. R., Tilbrook, B., Petrou, K., Westwood, K. J., Wright, S. W., Lefevre, D. 2011. The influence of iron and light availability on net community production in the subantarctic and polar frontal zones. *Biogeosciences* 8: 227-237.

Lefèvre, D. C. Guigue And I. Obernosterer (2007). The metabolic balance during a phytoplankton bloom induced by natural iron fertilisation in the Southern Ocean (Kerguelen Plateau). *Deep Sea Research II*, 55/5-7 pp 766-776

Lefevre D., M. Denis, C.E. Lambert and J.C. Miquel (1996). Is DOC the main source of organic matter remineralisation in the ocean water column ?. *Journal of marine system*, 7, 281- 291.

Robert, Anne; Dominique LEFEVRE, Payre, Patrice; Billault, Michel; Beurthey, Stephan; Arnaud, Kevin; Tamburini, Christian. A new tool to assess production and respiration rates throughout the water column: the In situ Oxygen Dynamics Auto-sampler (IODA6000). Submitted to *Limnology and Oceanography* 2013.

Wesslander, K., P. Hall S., Hjalmarsson, D. Lefevre, A. Omstedt, A. Rutgersson, E. Sahlée and A. Tengberg (2011). Observed carbon dioxide and oxygen dynamics in a Baltic Sea coastal region. *Journal of Marine systems*, 86, 1-9.

Travaux envisagés :

Embarquement à bord du NO L'Atalante

Prélèvement des échantillons

Analyses à bord O₂ et CO₂

Analyses au laboratoire activité ETS

Poursuite en thèse : OUI :

Ce travail fera l'objet d'une demande de financement auprès de l'école doctorale et aussi de la demande de financement dans le cadre de l'ANR AMOP qui sera déposée en 2013.