

Proposition de Sujet de thèse 2012

Nom du laboratoire (et n° de l'unité) dans lequel se déroulera la thèse :
 LEGOS (UMR 5566)
 + IMARPE/LMI DISCOH (Lima, Pérou)

Titre du sujet proposé : Auto-régulation de l'activité biogéochimique de la Zone de Minimum d'Oxygène (OMZ) du Pacifique Est à partir d'expérimentations *in situ* et *in vitro*.

Spécialités de l'école doctorale : (cocher **une seule** spécialité sans la modifier)

- Astrophysique, Sciences de l'Espace, Planétologie
- Climat, Océan, Atmosphère, Surfaces Continentales
- Ecologie Fonctionnelle
- Hydrologie, Hydrochimie, Sol, Environnement
- Sciences de la Terre et des Planètes solides

Nom et statut (PR, DR, MCf, CR, ...) du (des) responsable(s) de thèse (**préciser si HDR**) :
 Aurélien PAULMIER (CR IRD)
 Dominique LEFEVRE (CR CNRS, MOI, Marseille)

Coordonnées (téléphone et e-mail) du (des) responsable(s) de thèse :
 05 61 33 28 62, Aurelien.paulmier@legos.obs-mip.fr.
 04 91 82 90 49, Dominique.Lefevre@univ-amu.fr

Résumé du sujet de la thèse (le descriptif ne doit pas dépasser une page recto/verso)

Contexte scientifique général, Compétences souhaitables,...

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 biogéochimiques océanographiques à avoir été mesurés. En particulier, les travaux documentant les processus de consommation de 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, hypothèse proposée dans Paulmier et al. (2006)?

Pour répondre à cette question, le travail de thèse 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 de déterminer la consommation de O₂ pour les différentes couches de l'OMZ et pour différentes configurations spatio-temporelle, à partir de mesures à la fois *in situ* (communautaire nette) et *in vitro* (spécifique et avec modifications des conditions initiales). Dans le cadre du projet AMOP (Activités de recherche dédiées au Minimum d'Oxygène du Pacifique est), un système innovant, le IODA (In situ Oxygen dynamics Auto-analyzer; Robert et al., soumis), sera

ED 173 - SDU2E

utilisé. L'activité de reminéralisation aérobie sera ensuite analysée conjointement aux activités anaérobie et oxygénique, en explorant les mécanismes de couplage entre les différents processus bactériens impliqués. Les résultats des expérimentations biogéochimiques seront analysés et interprétés en s'appuyant sur les résultats d'expérimentations numériques « miroir », issus d'un modèle conceptuel d'activité de l'OMZ utilisé en parallèle. A terme, une paramétrisation de la consommation de O₂, spécifiquement adaptée à l'OMZ, sera proposée en vue d'une implémentation dans les modèles physique-biogéochimique couplée. 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>).

Référence:

- 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* in October 2011.

Compétences requises: Expérimentations, Analyses chimiques, Biogéochimie marine, Microbiologie, Anglais/Espagnol.

Financement potentiel