

## PROPOSITION DE STAGE MASTER 2

### **Evaluation de l'impact des structures tourbillonnaires de (sub) mésoéchelle sur la structuration du réseau trophique planctonique et la production primaire dans le golfe du Lion. Approche par modélisation couplée hydrodynamique-biogéochimie**

Directeurs de stage : Frédéric Diaz

Anne Petrenko et Andréa Doglioli (co-tutelles)

Lieu du stage :

Laboratoire d'Océanographie et de Biogéochimie (LOB)  
Centre d'Océanologie de Marseille, TPR2 – 6<sup>e</sup> étage  
Campus de Luminy, Marseille

Contacts : Tel: 04 91 82 93 37, courriel : [frederic.diaz@univmed.fr](mailto:frederic.diaz@univmed.fr)

Tel: 04 91 82 90 61/91 09, courriel: [anne.petrenko@univmed.fr](mailto:anne.petrenko@univmed.fr), [andrea.doglioli@unimed.fr](mailto:andrea.doglioli@unimed.fr)

#### Contexte scientifique du stage

La circulation dans le golfe du Lion est à la fois gouvernée par un moteur hydrodynamique puissant, le Courant Nord (CN) Méditerranée (Millot 1990) et aussi par d'intenses forçages atmosphériques (vents de nord-ouest, tempêtes de sud-est...). Ce dernier type de forçages, en particulier, est à l'origine de processus transitoires tels que la formation d'eau dense sur le plateau (Dufau-Julliand et al. 2004), d'upwellings côtiers (Millot 1990) ou encore d'intrusions du CN sur le plateau continental (Petrenko et al. 2005). La présence du Rhône apportant de l'eau dessalée en grande quantité amène également à observer des gradients de densité marqués dans cette région. Les interactions entre ces différents forçages amènent à observer la présence de nombreuses structures tourbillonnaires transitoires de mésoéchelle (20-100 km) et sub-mésoscale (<20 km) dans le golfe du Lion (Flexas et al. 2002, Estournel et al. 2003). Les observations satellitales (Bosc et al. 2004) et des études expérimentales menées à petite échelle (*e.g.* Diaz et al., 2000) révèlent une importante variabilité spatiale et temporelle du phytoplancton et des flux biogéochimiques dans cette zone ; cette variabilité est probablement à mettre en relation avec l'activité hydrodynamique de (sub)mésoéchelle. Toutefois, les mécanismes hydrodynamiques précis (advection verticale et localisée de nutriments, subduction de phytoplancton, transport horizontal, etc....) à l'origine de cette variabilité des quantités biogéochimiques restent mal évalués dans le golfe du Lion malgré la réalisation de nombreuses campagnes expérimentales (Moogli, Sarhygol, Golts, Golts/Argol, Ecolophy) durant ces dix dernières années.

L'objectif de ce travail de Master 2 est d'utiliser l'outil de modélisation couplée hydrodynamique-biogéochimie pour mettre en évidence les mécanismes hydrodynamiques à

l'origine de la variabilité (sub)mésoéchelle du phytoplancton et des flux biogéochimiques associés (principalement la production primaire). Concrètement, le stagiaire travaillera sur un, voire plusieurs, types de structures physiques de (sub)mésoéchelle (tourbillons, filaments et/ou fronts) qu'il aura sélectionnées dans les sorties du code physique et mettra en relation les caractéristiques hydrodynamiques de ces structures avec les distributions de plancton et de production primaire fournies en parallèle par le code biogéochimique. Le stagiaire tentera en particulier de montrer si ces structures ont un rôle dans la structuration du réseau trophique planctonique et sur l'intensité de la production primaire. La validation des hypothèses émises sur les mécanismes hydrodynamiques contrôlant la biogéochimie (sens large) dans cette zone sera effectuée *a posteriori* en comparant les distributions du phytoplancton données par le modèle couplée et des images satellitales couleur de l'océan correspondant aux périodes sélectionnées. Le stagiaire travaillera sur le code hydrodynamique d'océan côtier Symphonie et avec le code biogéochimique multi-nutriments multi-groupes fonctionnels ECO<sup>3</sup>M-MED implémenté sur la plate-forme numérique ECO<sup>3</sup>M du laboratoire.

La zone d'intérêt pour la présente étude sera *a priori* délimitée à la partie ouest du plateau continental du golfe du Lion où les images satellitales et des analyses récentes de modélisation hydrodynamique (Hu 2007) révèlent l'occurrence la plus régulière de structures tourbillonnaires de (sub)mésoéchelle. Dans cette zone, est également observée la présence de structures filamenteuses dérivant probablement de la zone de dilution du panache du Rhône ainsi que des intrusions du CN.

Compétences et intérêts      Océanographie biogéochimique et connaissances approfondies des processus hydrodynamiques,

Modélisation numérique, connaissances élémentaires en programmation (Fortran 90, Matlab, xscan...),

Travail en équipe.

### Perspectives de poursuite en thèse

Ce travail de stage Master 2 est adossé au projet de recherche LATEX (LAgrangian Transport EXperiment) et fera suite au projet pilote de faisabilité LATEX00 qui s'est déroulé cette année. Le projet LATEX sera, quant à lui, soumis cette année au programme national LEFE pour une durée de 3 ans. Ce projet initié par certains chercheurs du LOB met en œuvre une nouvelle démarche d'étude couplée physique/biogéochimie dans le golfe du Lion et a pour objectif d'étudier le rôle de la dynamique couplée physique-biogéochimie à (sub)mésoéchelle dans les échanges de matière et d'énergie entre les zones côtière et hauturière. La stratégie de recherche de ce projet est fondée sur une utilisation sélective et combinée d'observations satellitales, de modélisation numérique et d'observations *in situ* (campagne de terrain prévue en 2009). Dans ce contexte favorable, il existe donc peut-être une possibilité de poursuivre en thèse au sein de notre laboratoire.