

Lieu du stage : LEMAR /IUEM, Technopole Brest Iroise, 29280 Plouzané

Contact : Laurent Memery (02 98 49 88 97)

Durée : Janvier/Juin 2017

Sujet : Impact de la dynamique océanique à petite et moyenne échelles sur la dispersion des particules exportées sur la verticale (flux d'export de carbone).

Co encadrants : Laurent Memery (LEMAR, memery@univ-brest.fr) ; Jonathan Gula (LOPS, Jonathan.Gula@univ-brest.fr)

Le transfert de carbone de la surface de l'océan vers l'océan profond (export) joue un rôle fondamental dans les cycles biogéochimiques et sur le climat. Ce flux est extrêmement difficile à échantillonner, la méthode la plus courante utilisant les pièges à particules, qui récoltent la matière sédimentant par gravité. L'hypothèse sous jacente à l'interprétation de ces données se fonde sur une conception locale, 1D sur la verticale de l'océan. Cependant, l'océan est un fluide dont les mouvements sont 3D, associés à des cisaillements verticaux de vitesse horizontale, qui plus est, variables dans le temps. Par suite, le piège à particules échantillonne une région océanique, qui varie dans le temps et qui n'est pas nécessairement à la verticale même du piège, d'autant plus que la vitesse de chute des particules recueillies dans les pièges peut varier d'un à deux ordres de grandeur (10-500 m/j), les plus petites pouvant être advectées sur de grandes distances avant d'atteindre l'océan profond (~2000m). A noter de plus que, de manière à accumuler suffisamment de matière pour effectuer les mesures en laboratoire par la suite, la résolution temporelle de l'échantillon d'un piège est de l'ordre de quelques semaines. Enfin, l'océan est intrinsèquement turbulent, et les petites échelles impactent fortement l'hétérogénéité spatiale des sources de particules et les vitesses dans la colonne d'eau. Ce stage a pour but de quantifier les biais créés par l'hypothèse simplificatrice d'un océan 1D par des simulations réalistes à haute résolution de la trajectoire d'un grand nombre de particules dans la colonne d'eau. On s'intéressera ainsi à la dispersion des particules générées à un endroit précis, et, d'une manière inverse, à la provenance des particules recueillis par un piège. Ce travail utilisera deux outils principaux : les sorties déjà acquises de la dynamique d'une simulation de l'Atlantique Nord à très haute résolution (~ 1/60°) et un module existant de transport/suivi de particules, prenant en compte leur propre vitesse verticale de sédimentation. Le stage s'effectue à l'interface entre la physique de l'océan (dynamique haute résolution, turbulence, mélange), domaine d'expertise du LOPS, et la biogéochimie marine (cycle du carbone, dynamique particulaire), étudiée au LEMAR. Ce stage prépare une campagne inter disciplinaire internationale ambitieuse, portée par Brest, sur la pompe biologique de carbone, résolvant la petite échelle, dans l'Atlantique Nord Est (APER0) : le cas d'étude se placera donc dans cette région, centrée sur 16.30°W, 48.50°N. Il permettra en particulier d'optimiser et affiner la stratégie d'échantillonnage de la campagne.

Schéma montrant la chute de particules modifiée par l'advection d'un tourbillon
[image de Dever et al., 2017]

