

# Mécanismes de contrôle de l'absorption de CO<sub>2</sub> anthropique et de l'acidification des eaux dans l'océan Austral

Stage proposé par Claire LO MONACO et Gilles REVERDIN.

Laboratoire d'Océanographie et du Climat: Expérimentation et Approches Numériques  
LOCEAN – Sorbonne Université - 4 place Jussieu - 75005 PARIS.

Contacts : [claire.lomonaco@locean-ipsl.upmc.fr](mailto:claire.lomonaco@locean-ipsl.upmc.fr), [gilles.reverdin@locean-ipsl.upmc.fr](mailto:gilles.reverdin@locean-ipsl.upmc.fr)

## Description et objectifs scientifiques du stage

L'océan joue un rôle essentiel dans la régulation du CO<sub>2</sub> atmosphérique en absorbant environ un tiers des émissions anthropiques. Une part importante de ce puits se produit dans certains secteurs de l'océan austral qui accumulent de grandes quantités de carbone anthropique grâce à la formation d'eaux denses. Si ce puits est reconnu, il semble présenter une très forte variabilité interannuelle à multi-décennale mal représentée dans les modèles. Les données acquises dans le cadre de l'Observatoire OISO ont ainsi montré une augmentation rapide du carbone inorganique dissous (DIC), associée à une rapide diminution du pH dans les eaux de surface productives à proximité des plateaux de Kerguelen et Crozet au cours des deux dernières décennies dont l'origine reste à déterminer. Dans les eaux Antarctiques peu productives (HNLC), une modification des propriétés hydrologiques a été observée entre 2011 et 2014 avec des répercussions importantes sur les paramètres du système des carbonates. Afin de progresser sur la compréhension de la variabilité du puits océanique de carbone et de l'acidification des eaux, dans le cadre du projet CO<sub>2</sub>SINK (LEFE/Cyber), les objectifs principaux du stage seront les suivants :

- i) En continuité des travaux sur le saisonnier (Racapé et al., 2010), documenter la variabilité interannuelle et pluri-annuelle du DIC et de sa composition isotopique ( $\delta^{13}\text{C}_{\text{DIC}}$ ) dans les eaux de surface et de subsurface de l'océan Austral à partir des observations récurrentes collectées depuis 1998 dans le cadre du programme OISO.
- ii) Comparer les variations observées en surface et en subsurface afin de mieux comprendre la propagation des anomalies dans l'océan intérieur et une potentielle réémergence dans l'océan de surface par mélange vertical.
- iii) Identifier les mécanismes pouvant générer des variations substantielles du flux air-mer de CO<sub>2</sub>, de l'accumulation de CO<sub>2</sub> anthropique en subsurface et de la tendance d'acidification des eaux, notamment à partir du couplage DIC et  $\delta^{13}\text{C}_{\text{DIC}}$  (e.g., Schmittner et al., 2013 ; Humphreys et al., 2016) et des observations complémentaires acquises au cours des campagnes (température, salinité, nutriments, oxygène, isotopes, chlorophylle-a et autres pigments).

## Déroulement du stage

La première partie du stage sera réalisée à bord du Marion Dufresne (du 4 janvier au 15 février) où l'étudiant.e contribuera aux prélèvements d'eau (stations et suivi semi-continu dans les eaux de surface), au traitement des échantillons (filtrations), aux analyses biogéochimiques (pCO<sub>2</sub>, DIC, TA, O<sub>2</sub>) et à la mise en forme et contrôle des

données acquises. Une partie du temps de travail sera également consacrée à l'analyse des données de DIC et  $\delta^{13}\text{C}_{\text{DIC}}$  acquises dans les eaux de surface et subsurface Antarctiques depuis 1998. La seconde partie du stage aura lieu au LOCEAN où l'étudiant.e sera formée à la mesure du  $\delta^{13}\text{C}_{\text{DIC}}$  et poursuivra l'analyse des séries temporelles OISO.

### Bibliographie

Humphreys, M. P., Griffiths, A. M., Achterberg, E. P., Holliday, N. P., Rérolle, V. M. C., Menzel Barraqueta, J.-L., Couldrey, M. P., Oliver, K. I. C., Hartman, S. E., Esposito, M., and Boyce, A. J.: Multidecadal accumulation of anthropogenic and remineralized dissolved inorganic carbon along the Extended Ellett Line in the northeast Atlantic Ocean, *Global Biogeochem. Cy.*, 30, 2015GB005246, doi:10.1002/2015GB005246, 2016.

Racapé, V., C. Lo Monaco, N. Metzl and C. Pierre, 2010. Summer and winter distribution of  $\delta^{13}\text{C}_{\text{DIC}}$  in surface waters of the South Indian Ocean (20°S-60°S). *Tellus-B*, DOI: 10.1111/j.1600-0889.2010.00504

Schmittner, A., Gruber, N., Mix, A. C., Key, R. M., Tagliabue, A., and Westberry, T. K.: Biology and air–sea gas exchange controls on the distribution of carbon isotope ratios ( $^{13}\text{C}$ ) in the ocean, *Biogeosciences*, 10, 5793–5816, doi:10.5194/bg-10-5793-2013, 2013.