

## Variations saisonnières et interannuelles des enrichissements phytoplanctoniques dans le Pacifique sud-ouest

Encadrante : Monique Messié (MIO)

Collaborateurs : Anne Petrenko, Thierry Moutin, Andrea Doglioli

Lieu du stage : MIO, campus de Luminy, Marseille

Contact : [monique.messie@mio.osupytheas.fr](mailto:monique.messie@mio.osupytheas.fr)

### Description et objectifs

Le Pacifique sud-ouest est une région particulière de l’océan mondial identifiée comme “hotspot” pour la fixation d’azote (Bonnet et al., 2017). Dans cette région, des efflorescences saisonnières de diazotrophes, notamment *Trichodesmium*, contribuent de façon significative à la production primaire de la région et aux enrichissements de chlorophylle (Shiozaki et al., 2018), directement et/ou après transfert d’azote vers le reste de la communauté phytoplanctonique. Les fixateurs d’azote comme *Trichodesmium* se développent lorsque fer et phosphate sont en excès par rapport à l’azote. Le phosphate est apporté dans la région via apports verticaux (mélange hivernal, Moutin et al., 2018) et/ou apports horizontaux en provenance de l’est (Bonnet et al., 2018). Le fer peut être apporté par des effets d’îles lors de fortes précipitations (Shiozaki et al., 2014) ou par apports verticaux car les concentrations en fer sont élevées en subsurface grâce à l’activité hydrothermale sous-marine très intense de la région (Guieu et al., 2018).

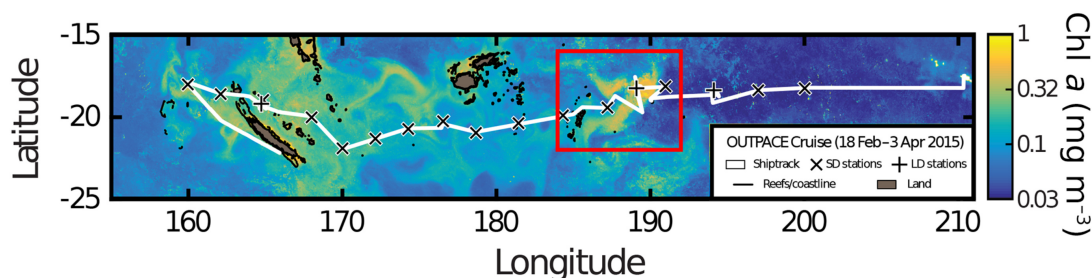


Fig. 1 : Concentrations en chlorophylle lors de la campagne OUTPACE (de Verneil et al., 2017).

Ces hypothèses ont été principalement élaborées dans le cadre de la campagne OUTPACE (Oligotrophy to UTRa-oligotrophy PACific Experiment, <https://outpace.mio.univ-amu.fr/>) qui a eu lieu en février/mars 2015 (Fig. 1). A l’exception de quelques campagnes en mer, le Pacifique sud-ouest reste une région peu étudiée, notamment à partir de données satellite (voir cependant Wilson and Qiu, 2008). L’objectif de ce stage est d’inscrire la campagne OUTPACE dans le contexte des observations satellite de couleur de la mer MODIS (2002-présent), en caractérisant la variabilité saisonnière et interannuelle des enrichissements dans la région. Dans un deuxième temps, les hypothèses listées ci-dessus seront testées en recherchant des liens entre processus physiques et intensité des enrichissements. Suivant l’avancée du stage et l’intérêt du/de la stagiaire, différentes pistes peuvent être explorées : utilisation d’outils lagrangiens pour caractériser les apports de phosphate depuis l’est de la région, analyse de données globales de précipitation pour tester l’hypothèse d’effet d’île, analyse de données de flotteurs Argos pour caractériser les variations de couche mélangée, calcul du taux de croissance du *Trichodesmium* à partir de données satellite de température de surface et de lumière. Cette étude devrait contribuer à la connaissance scientifique de la variabilité phytoplanctonique du Pacifique sud-ouest et de son contrôle.

## Contexte et perspectives

Ce stage relève du projet SAPPHIRE (Systematic Analysis of Pacific PHytoplankton and Island Regional Effects) et est financé par Horizon 2020. Durée du stage: 5 à 6 mois, gratification standard (environ 550 euros/mois). Aucun sujet de thèse ne sera proposé à la suite de ce stage.

## Compétences requises / profil de l'étudiant(e)

Connaissances de base en océanographie physique et biologique ; maîtrise d'outils de programmation, notamment visualisation et analyse de larges datasets (Matlab de préférence, Python/R possibles si autonome) ; intéressé(e) par le couplage physique/biologie et l'analyse de données satellite.

## Références citées

- Bonnet, S., Caffin, M., Berthelot, H., & Moutin, T. (2017). Hot spot of N<sub>2</sub> fixation in the western tropical South Pacific pleads for a spatial decoupling between N<sub>2</sub> fixation and denitrification. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(14), E2800-E2801.
- Bonnet, S., Caffin, M., Berthelot, H., Grosso, O., Benavides, M., Helias-Nunige, S., ... & Foster, R. A. (2018). In-depth characterization of diazotroph activity across the western tropical South Pacific hotspot of N<sub>2</sub> fixation (OUTPACE cruise). *Biogeosciences*, 15(13), 4215-4232.
- de Verneil, A., Rousselet, L., Doglioli, A. M., Petrenko, A. A., & Moutin, T. (2017). The fate of a southwest Pacific bloom: gauging the impact of submesoscale vs. mesoscale circulation on biological gradients in the subtropics. *Biogeosciences*, 14, 3471-3486.
- Guieu, C., Bonnet, S., Petrenko, A., Menkes, C., Chavagnac, V., Desboeufs, K., ... & Moutin, T. (2018). Iron from a submarine source impacts the productive layer of the Western Tropical South Pacific (WTSP). *Scientific reports*, 8(1), 9075.
- Moutin, T., Wagener, T., Caffin, M., Fumenia, A., Gimenez, A., Baklouti, M., ... & Nunige, S. H. (2018). Nutrient availability and the ultimate control of the biological carbon pump in the western tropical South Pacific Ocean. *Biogeosciences*, 15(9).
- Shiozaki, T., Kodama, T., & Furuya, K. (2014). Large-scale impact of the island mass effect through nitrogen fixation in the western South Pacific Ocean. *Geophysical Research Letters*, 41(8), 2907-2913.
- Shiozaki, T., Bombar, D., Riemann, L., Sato, M., Hashihama, F., Kodama, T., ... & Furuya, K. (2018). Linkage between dinitrogen fixation and primary production in the oligotrophic South Pacific Ocean. *Global Biogeochemical Cycles*.
- Wilson, C., & Qiu, X. (2008). Global distribution of summer chlorophyll blooms in the oligotrophic gyres. *Progress in Oceanography*, 78(2), 107-134.