

# M2 SOAC : Fiche de stage de recherche

Lieu du stage : Mercator Ocean International, Ramonville Saint-Agne (31520)

Titre du stage : Variations diurnes de la couche de mélange des océans tropicaux : Impact de la paramétrisation du mélange vertical et de la pénétration solaire

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage :

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage :

Florent Gasparin, Mercator Ocean, florent.gasparin@mercator-ocean.fr

Julien Jouanno, IRD/LEGOS, julien.jouanno@ird.fr

Collaborateurs :

Romain Bourdalle-Badie, Mercator Ocean, romain.bourdalle-badie@mercator-ocean.fr

Sophie Cravatte, IRD/LEGOS, sophie.cravatte@ird.fr

Sujet du stage :

Les échanges de chaleur et de quantité de mouvement entre l'océan et l'atmosphère sont au cœur du fonctionnement du système climatique. Leur représentation réaliste dans les modèles océaniques demeure un défi majeur qui repose sur une bonne représentation des processus dynamiques et thermodynamiques au sein de la couche de mélange océanique. Plusieurs études récentes, basées sur des observations (Wenegrat et al., 2015) et des modèles numériques (Pei et al., 2020), ont souligné le rôle clé du cycle diurne sur la redistribution verticale des flux atmosphériques dans l'océan tropical. Cette variabilité haute fréquence de la stratification océanique et des courants agit notamment sur la modulation saisonnière à interannuelle du mélange vertical contribuant ainsi aux variations basse fréquence du système couplé océan-atmosphère. La pénétration solaire et le mélange vertical sont deux éléments qui agissent directement sur les variations de la stratification océanique, des courants de surface et du mélange vertical, et donc sur les propriétés de la couche de mélange.

L'objectif du stage est d'examiner le rôle de ces processus sur le contrôle du cycle diurne dans la couche de mélange océanique dans des simulations de l'océan global basées sur le modèle NEMO utilisé à Mercator. L'analyse portera sur un ensemble de 7 simulations produites sur la période 1993-2018 et de résolution horizontale au  $\frac{1}{4}^\circ$  ( $\Delta x=27\text{km}$  à l'équateur). Ces simulations diffèrent par le schéma de mélange turbulent, la paramétrisation de la pénétration du flux solaire et de la convection. L'analyse de sorties horaires des champs du modèle sur la colonne d'eau aux points des mouillages tropicaux, et une comparaison avec des données issues de ces mouillages (Global Tropical Moored Buoy Array Program, [www.pmel.noaa.gov/gtmba/mission](http://www.pmel.noaa.gov/gtmba/mission)), permettront d'évaluer le réalisme du modèle et la sensibilité du cycle diurne au différents choix de paramétrisation.

Après une première phase bibliographique et de familiarisation de l'étudiant(e) aux outils d'analyse (Python et Ferret) et aux différents jeux de données, l'analyse portera sur les variables principales de la couche de mélange que sont la température, la salinité et les vitesses horizontales puis sur des quantités clés (e.g., profondeur de la couche de mélange, gradient vertical de température, cisaillement vertical des courants). Ces analyses seront ensuite complétées par une étude des termes du bilan de chaleur pour quantifier comment ces différentes paramétrisations modifient l'équilibre entre les processus en jeu (e.g., advection, diffusion, entrainement).

Wenegrat, J.O. and McPhaden, M.J., 2015. Dynamics of the surface layer diurnal cycle in the equatorial Atlantic Ocean (0, 23 W). *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 120(1), pp.563-581.

Pei, S., Shinoda, T., Wang, W., & Lien, R.-C. (2020). Simulation of deep cycle turbulence by a global ocean general circulation model. *Geophysical Research Letters*, 47, e2020GL088384.