

M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : LEGOS

Titre du stage : Impact du couplage océan-atmosphère à fine échelle d'une vague de chaleur marine en Polynésie Française

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage : BARBONI Alexandre (Post-doc IRD), RENAULT Lionel (Chercheur IRD), BOUCHARREL Julien (Chercheur IRD)

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage : alexandre.barboni@ird.fr , lionel.renault@ird.fr , julien.boucharel@ird.fr

Sujet du stage :

Les vagues de chaleur marines (*Marine Heat Waves* , MHW) peuvent être définies comme des périodes prolongées où la température de la mer dépasse de manière significative les déviations climatologiques (Hobday et al 2016). La fréquence des MHW est en augmentation dans l'océan global, et leur occurrence a été montrée comme souvent corrélée à des grands modes de variabilités climatique, notamment le El-Niño Southern Oscillation (ENSO) (Holbrook et al 2019), et des téléconnexions atmosphériques à grande-échelle (Dutheil et al 2024). La Polynésie, situé au centre du Pacifique, voit le nombre de canicule marine augmenter avec un impact délétère sur le corail et l'économie perlicole, ce qui a des répercussions économiques et culturelles importantes.

Pour autant le rôle du couplage océan-atmosphère local a été très peu abordé par la littérature scientifique, et il apparaît que l'archipel polynésien est soumis aussi bien à des MHW en lien avec ENSO qu'avec des MHW plus locales dans lesquelles le rôle du couplage océan-atmosphère à fine échelle pourrait s'avérer très important et reste à quantifier. De même la rétroaction des MHW sur la météo insulaire locale a été peu décrite, tant en termes de changement de vent que de flux de chaleur.

Ce stage s'appuiera sur des simulations numériques réalistes « libres » (sans assimilation de données) de l'archipel polynésien via le modèle CROCO résolvant explicitement la mésoéchelle (résolution horizontale de 2km) et de zoom sur des lagons permettant de résoudre un large spectre de la sous-mésoéchelle (500m). Chaque résolution sera disponible soit dans une configuration couplée à l'atmosphère (via le modèle WRF), soit simplement forcée .

L'objectif sera d'identifier l'importance du couplage océan-atmosphère sur la détermination des MHW, et leur possible lien avec une canicule atmosphérique. Parmi les pistes possibles on pourra étudier l'importance de la rétroaction des courants (Current Feedback, Renault et al 2016) ou de la température de surface (Thermal Feedback, Moreton et al 2021) à des échelles différentes. Une seconde étape sera de caractériser les contributions respectives des téléconnexions distantes et des contributions locales respectives des méso- et sous-mésoéchelles sur l'évolution des MHW et de leur typologie.

L'étudiant.e sera particulièrement libre d'explorer des méthodes complémentaires. En particulier la comparaison avec des observations de télédétection et in situ (par exemple flotteurs ARGO) sera encouragée.

Références :

- Hobday, A. J., et al. "A hierarchical approach to defining marine heatwaves." *Progress in oceanography* 141 (2016): 227-238.
- Holbrook, Neil J., et al. "A global assessment of marine heatwaves and their drivers." *Nature communications* 10.1 (2019): 2624.
- Dutheil, C. et al (2024), The massive 2016 marine heatwave in the Southwest Pacific: an "El Niño - Madden-Julian Oscillation" compound event, *to be published in Scientific Report*
- Renault, L. et al. "Modulation of wind work by oceanic current interaction with the atmosphere." *Journal of Physical Oceanography* 46.6 (2016): 1685-1704.
- Moreton, Sophia, et al. "Air-sea turbulent heat flux feedback over mesoscale eddies." *Geophysical Research Letters* 48.20 (2021): e2021GL095407.