

## M2 SOAC: Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : CNRM

Titre du stage : La régulation du climat méditerranéen par les échanges au détroit de Gibraltar.

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage : Robin Waldman (chercheur IPEF), Samuel Somot (chercheur IPEF)

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage : robin.waldman@meteo.fr, 0561079336

Sujet du stage :

L'océan est de loin le principal réservoir du système climatique [Trenberth et al 2014], et dans la région méditerranéenne ce rôle de régulateur du climat est joué par la mer Méditerranée. Bassin semi-fermé, elle ne communique avec l'océan global que par le détroit de Gibraltar [Bryden and Stommel 1984]. Ces échanges sont à la fois d'échelles réduites et d'importance climatique régionale majeure, ils représentent donc un défi important pour la modélisation climatique. En particulier, à l'échelle de la Méditerranée, l'apport de chaleur par le détroit de Gibraltar ( $\sim +5\text{W/m}^2$ , [Sevault et al 2014]) est d'un ordre de grandeur supérieur au chauffage radiatif anthropique ( $\sim +0.8\text{W/m}^2$ , [Trenberth et al 2014]). L'un des processus clés et mal représentés à ce détroit est le mélange lié au déferlement d'ondes internes. Des études résolvant ces ondes internes ont montré en mode océanique seul que le mélange induit refroidit la surface océanique et stocke la chaleur dans les couches intermédiaires de la mer Méditerranée [Harzallah et al 2014, Sannino et al 2015]. Cependant, aucune étude n'a été réalisée en mode climatique couplé pour quantifier leur impact sur le climat régional méditerranéen.

Le groupe climat (GMGEC) du CNRM dispose du modèle couplé régional CNRM-RCSM6 centré sur la région euro-méditerranéenne. Ce modèle peut être considéré comme à la pointe de la modélisation climatique de la région méditerranéenne, tant par le nombre de composantes qu'il inclut (océan, atmosphère, surfaces continentales, aérosols) que leur niveau de validation. Pour l'instant, sa composante océanique ne représente pas le mélange lié aux marées à Gibraltar. L'objectif du stage sera donc d'implémenter une paramétrisation de ce mélange et de quantifier son impact sur l'état moyen de la mer Méditerranée et sur le climat régional. Pour cela, des simulations océaniques puis couplées seront menées avec le nouveau modèle de climat régional CNRM-RCSM6, incluant ou non le mélange lié aux ondes internes à Gibraltar, avec différentes approches de paramétrisations physiques. Un focus particulier sera porté sur le contenu de chaleur de la mer Méditerranée, sa stratification verticale en lien avec le phénomène de convection océanique profonde, les échanges air-mer et le climat de la région méditerranéenne occidentale.

