

## **Rôle du couplage océan-atmosphère sur la dynamique des tourbillons océaniques**

Encadrant : **Guillaume Lapeyre**

**Laboratoire de Météorologie Dynamique** / Ecole Normale Supérieure

Adresse : 24 rue Lhomond, 75005 Paris

E-mail : glapeyre@lmd.ipsl.fr

Téléphone : 01 44 32 22 41

### **SUJET (pouvant donné lieu à une thèse)**

Le stage porte sur la caractérisation de l'impact du couplage océan-atmosphère sur la dynamique des tourbillons océaniques. A l'échelle des tourbillons (autour de 200 km), il a été montré que ceux-ci induisaient une circulation atmosphérique dans la couche limite au dessus d'eux (Lambaerts et al. 2013, Foussard et al. 2019a). En effet, les anomalies de température de surface de la mer ainsi que les courants de surface engendrent une modification des vents, des flux de chaleur à l'interface air-mer et de la tension du vent. Cet effet dans les basses couches de l'atmosphère peut engendrer des effets à plus grande échelle, par exemple sur le rail des dépressions atmosphériques (Foussard et al. 2019b).

Si les mécanismes expliquant la réponse de l'atmosphère aux tourbillons océaniques commencent à être bien décrits, la rétroaction de cette circulation atmosphérique sur ceux-ci n'est pas entièrement comprise. En effet, celle-ci devrait modifier, en retour, la couche de mélange océanique (à travers les transferts d'énergie et de chaleur entre l'atmosphère et l'océan), et donc les tourbillons eux-mêmes. On peut s'attendre à ce que différents processus (flux de chaleur, tension de vent, etc.) induisent des réponses différentes.

L'objectif de ce stage est donc de déterminer quelles sont les modifications de la dynamique tourbillonnaire océanique liées à l'interaction entre la couche de mélange océanique et la couche limite atmosphérique. Il sera réalisé à travers des simulations utilisant le modèle océanique CROCO couplé au modèle atmosphérique WRF, dans des configurations idéalisées. L'analyse des simulations s'effectuera avec les logiciels python ou matlab.

Dans un premier temps, on regardera l'impact du couplage air-mer sur la dynamique d'un seul tourbillon et sa sensibilité à plusieurs paramètres (vents moyens de surface, amplitude du tourbillon, etc.). Ceci permettra d'identifier les processus clés dans le couplage. Une fois ce cas-test étudié, on s'intéressera à l'impact du couplage sur l'interaction entre tourbillons océaniques, par exemple lors de la fusion de deux d'entre eux en un tourbillon plus gros, ou sur la propagation de ceux-ci, ainsi qu'à l'effet sur le transport de masse et de chaleur à plus grande échelle.

### Bibliographie :

- A. Foussard, G. Lapeyre et R. Plougonven, 2019a. Response of surface wind divergence to mesoscale SST anomalies under different wind conditions . *J. Atmos. Sci.*, 76, 2065-2082.
- A. Foussard, G. Lapeyre et R. Plougonven, 2019b. Storm tracks response to oceanic eddies in idealized atmospheric simulations, *J. Climate*, 32, 445-463.
- J. Lambaerts, G. Lapeyre, R. Plougonven, P. Klein, 2013. Atmospheric response to sea surface temperature mesoscale structures. *J. Geophys. Res. Atmos.* 118, 9611–962.