

M2 SOAC: Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : CNRM/GMGEC/AMACS

Titre du stage : Effet du couplage océan-atmosphère sur la simulation des sécheresses et des précipitations extrêmes et de leur réponse à un accroissement du CO₂ atmosphérique

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

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage : 05 61 07 96 25 / herve.douville@meteo.fr

Sujet du stage :

A l'issue de la COP21, le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'évolution du Climat (GIEC) a été sollicité pour explorer la faisabilité et les impacts respectifs d'un réchauffement global stabilisé à 1,5°C plutôt que 2°C en moyenne globale au dessus des températures préindustrielles. Les travaux menés jusqu'à présent sur ce thème reposent en partie sur des ensembles de simulations atmosphériques dédiées (HAPPI-MIP, Mitchell et al. 2017) qui font l'impasse sur le couplage océan-atmosphère et d'éventuels changements de variabilité des températures de surface de la mer.

L'objectif du stage est :

- 1) d'exploiter deux simulations longues (plus de 500 ans) et couplées du modèle CNRM-CM6, préindustrielle et proche de l'équilibre après un quadruplement abrupt du CO₂ atmosphérique, afin d'analyser l'impact de ce quadruplement sur la distribution des précipitations (voire des températures) quotidiennes et de certains « événements extrêmes » associés (ex : maximum annuel des intensités journalières, maximum annuel du nombre de jours secs consécutifs) ;
- 2) de stratifier la climatologie et la réponse de ces événements extrêmes selon la phase de certains modes de variabilité (ex : ENSO sous les tropiques ; AMV ou NAO sur l'Europe) ;
- 3) De comparer la climatologie et la réponse obtenue dans une paire de simulations purement atmosphériques forcées par les températures de surface de la mer et les concentrations de banquise simulées en mode couplé, afin d'estimer si ce protocole expérimental permet de reproduire finement la réponse de CNRM-CM6.

En option, on pourra aussi songer à refaire des expériences en mode atmosphérique visant à isoler l'effet de certains facteurs (ex : effet radiatif du CO₂, réchauffement océanique, retrait de la banquise) sur la distribution des précipitations quotidiennes et les événements extrêmes associés.

NB : Ce stage pourra être prolongé par une thèse financée par l'Europe dans le cadre du projet européen H2020 ITN CAFE. Pour être éligibles à ce financement, les candidats devront cependant avoir passé 24 mois à l'étranger au cours des 3 années précédant la thèse.

Quelques références utiles :

Chadwick R., H. Douville, C.B. Skinner (2017) Timeslice experiments for understanding regional climate projections: Applications to the tropical hydrological cycle and European winter circulation. *Clim. Dyn.*, 49, 3011-3029, doi:10.1007/s00382-016-3488-6.

Douville H. (2005) Limitations of time-slice experiments for predicting regional climate change over South Asia. *Clim. Dynamics*, 24, 373-391, doi: 10.1007/s00382-004-0509-7.

Mitchell, et al. (2017) Half a degree Additional warming, Projections, Prognosis and Impacts (HAPPI): Background and Experimental Design, *Geosci. Model Dev.*, 10, 571-583, doi:10.5194/gmd-10-571-2017.

Webb M.J., T. Andrews, A. Bodas-Salcedo, S. Bony, C.S. Bretherton, R. Chadwick, H. Douville, P. Good, J. Kay, S.A. Klein, R. Marchand, A.P. Siebesma, B. Stevens, G. Tselioudis, M. Watanabe (2017) The Cloud Feedback Model Intercomparison Project (CFMIP) contribution to CMIP6. *Geosci. Model Dev.*, 10, 359-384, doi:10.5194/gmd-10-359-2017.