

THESE DE SAMUEL SOMOT (Météo-France / CNRM)
MARDI 13 DECEMBRE – 10h00

***« Modélisation Climatique du Bassin Méditerranéen :
Variabilité et Scénarios de Changement Climatique »***

Mots clés : Méditerranée, modélisation climatique régionale, couplage océan-atmosphère, convection océanique profonde, circulation thermohaline, cyclogénèse, variabilité climatique, changement climatique

Résumé :

La mer Méditerranée influence fortement le climat régional mais aussi planétaire par sa température de surface et sa circulation thermohaline. Cependant, la modélisation de la Méditerranée aux échelles climatiques représente encore un défi difficile à relever car elle nécessite des modèles atmosphériques et océaniques à vocation régionale. Cette thèse a permis le développement et l'utilisation d'outils numériques adaptés : un modèle atmosphérique global et étiré ARPEGE-Climat, un modèle océanique régional OPAMED8 et le modèle régional couplé océan-atmosphère SAMM.

Les modèles ARPEGE-Climat et SAMM reproduisent de manière très satisfaisante le climat méditerranéen moyen mais aussi la cyclogénèse et les dépressions méditerranéennes ou encore les flux air-mer sur cette région ... Ces éléments sont essentiels pour la simulation de la circulation thermohaline de la Méditerranée. Par ailleurs, le couplage océan-atmosphère introduit des rétroactions négatives dans la simulation des flux air-mer et des précipitations associées aux dépressions. L'impact du changement climatique sur la cyclogénèse méditerranéenne est également étudié. ARPEGE-Climat simule une diminution du nombre total de dépressions. Nous montrons aussi que la quantité des précipitations associées aux dépressions diminue en été et augmente au printemps et en automne.

Du point de vue océanique, l'étude de cas de l'hiver 1986-87 permet de valider la capacité d'OPAMED8 à simuler correctement la convection profonde au large du Golfe du Lion et la circulation thermohaline associée. La variabilité interannuelle des flux air-mer et de la circulation thermohaline est ensuite étudiée et quantifiée sur la période 1960-1999 grâce au modèle SAMM. Ce modèle couplé représente mieux les rétroactions pilotant cette variabilité que les modèles atmosphérique et océanique en mode forcé. Nous simulons entre autres des flux air-mer et une circulation thermohaline réalistes mais moins intenses et moins variables que dans les modèles forcés. Enfin, on utilise OPAMED8 forcé par ARPEGE-Climat pour simuler l'impact du changement climatique sur la mer Méditerranée au cours de la période 2000-2099 (scénario IPCC-A2). On obtient une augmentation de température et de salinité des différentes masses d'eau ainsi qu'un fort ralentissement de la circulation thermohaline profonde. Dans ce scénario, l'eau méditerranéenne entrant dans l'océan Atlantique devient donc plus chaude et plus salée en accord avec les tendances observées à la fin du 20^{ème} siècle.

Jury :

Franck Roux, Président

Gurvan Madec (LODYC-LOCEAN), Laurent Li (LMD), Rapporteurs

Bernard Barnier (LEGI), Laurent Terray (CERFACS), examinateurs

Michel Crépon (LODYC-LOCEAN), directeur de thèse

Michel Déqué (CNRM), co-directeur de thèse