



CNRM-GAME, UMR 3589

## SOUTENANCE DE THESE CNRM

N° 2016\_11

*vendredi 16 décembre 2016 à 10h*

### **ETUDE MULTI-ÉCHELLE DE LA CONVECTION OCÉANIQUE PROFONDE EN MER MÉDITERRANÉE : DE L'OBSERVATION À LA MODÉLISATION CLIMATIQUE**

**par Robin WALDMAN (GMGEC/EAC)**

**en salle de conférences Joël Noilhan**

#### Résumé :

La Méditerranée Nord-Occidentale, ou bassin Liguro-Provençal, est l'un des rares sièges de la convection océanique profonde, un phénomène localisé et intermittent dans l'océan global. Ce phénomène est d'une importance primordiale pour la redistribution verticale de chaleur, de dioxyde de carbone et d'éléments biogéochimiques par l'océan, et donc pour le climat et la biologie marine. Le travail de thèse s'inscrit dans le cadre du programme HyMeX, il vise à caractériser le phénomène de convection dans le bassin Liguro-Provençal à partir du cas d'étude de l'année 2012-2013 et à comprendre l'impact de la variabilité intrinsèque océanique et de la dynamique de méso-échelle sur la convection en 2012-2013 et aux échelles climatiques.

Pour répondre à ces questions, on a développé deux approches numériques novatrices. On a réalisé des simulations d'ensemble à état initial perturbé pour documenter l'impact de la variabilité intrinsèque océanique sur la convection. L'outil de raffinement de maille AGRIF a été implémenté dans le modèle régional NEMOMED12 pour documenter l'impact de la méso-échelle sur la convection océanique profonde et sur la circulation thermohaline.

Le travail de thèse a tout d'abord porté sur l'estimation du taux de convection et de restratification océanique lors de l'hiver 2012-2013 et des incertitudes associées. Une Expérience de Simulation d'un Système d'Observations (OSSE) a été développée pour estimer l'erreur d'observation totale sur la mesure des transformations d'eaux profondes. On conclut à la validité des observations du réseau MOOSE pour estimer les taux de convection et de restratification. On caractérise d'année 2012-2013 comme exceptionnellement convective avec un taux de convection de  $2.3 \text{ pm}0.5 \text{ Sv}$  ( $1 \text{ Sv} = 10^6 \text{ m}^3/\text{s}$ ) et on estime un taux de restratification de  $0.8 \text{ pm}0.4 \text{ Sv}$ .

On utilise par la suite les observations de la période 2012-2013 pour évaluer le modèle numérique NEMOMED12. Il reproduit la chronologie de la convection profonde de Janvier à Mars 2013, sa localisation principalement au large du Golfe du Lion bien qu'avec un biais vers le Sud. Il reproduit de façon réaliste le taux de convection mais pas la salinisation et le réchauffement des eaux profondes, en partie en raison d'une surestimation de la perte de chaleur en surface.

On étudie l'impact de la variabilité intrinsèque océanique sur la convection profonde. Elle module largement la géographie du patch convectif, en particulier dans l'océan intérieur. Aux échelles climatiques, la variabilité intrinsèque module largement la variabilité interannuelle du taux de convection. En moyenne climatologique, elle module aussi la géographie de la convection, mais elle impacte marginalement son intensité et les propriétés des eaux profondes formées.

**Pour tout renseignement, contacter Y. Poirier (05 61 07 96 55) ou J.L. Sportouch (05 61 07 93 63)**

Centre National de Recherches Météorologiques  
42, Avenue G. Coriolis - 31057 Toulouse Cedex



### **CNRM-GAME, UMR 3589**

Enfin, on étudie l'impact de la dynamique de méso-échelle sur la convection profonde lors de la période 2012-2013 et sur la circulation thermohaline lors de la période historique 1979-2013. Sur le cas d'étude de 2012-2013, la méso-échelle augmente le réalisme de la convection. On a montré sur cette période qu'elle augmente l'impact de la variabilité intrinsèque océanique sur la convection. Sur les deux périodes, elle diminue l'intensité moyenne de la convection et réduit les transformations des eaux profondes. Elle modifie la circulation moyenne des courants de bord et de plusieurs tourbillons de méso-échelle du bassin, ce qui a un large impact sur la flottabilité de la colonne d'eau et donc sur la convection profonde. Son impact aux échelles de temps hebdomadaire à interannuelle module aussi fortement la géographie du phénomène de convection profonde. Par ailleurs, sur la période historique, elle augmente les échanges avec le bassin Algérien, ce qui modifie les propriétés de ses masses d'eau. Enfin, sur cette période, elle a un large impact sur la Transition Est-Méditerranéenne. Ces éléments sont susceptibles d'altérer les échanges atmosphère-océan et le climat côtier voire régional Méditerranéen.

Jury : Directeurs de thèse : Samuel Somot (CNRM) et Marine Herrmann (LEGOS) - Rapporteurs : X. Capet (LOCEAN) et X. Durrieu de Madron (CEFREM) - Examineurs : S. Coquillat (LA), J. Jouanno (LEGOS), A. Petrenko (MIO) - Directeur de thèse : S. Somot (CNRM) - Invités : J. Le Sommer (LGGE), M. Herrmann (LEGOS).