



SOUTENANCE DE THESE CNRM / GAME

N°2012_10

mercredi 28 novembre 2012 à 15h

INFLUENCE DE LA STRATOSPHERE SUR LA VARIABILITE ET LA PREVISIBILITE CLIMATIQUE

par **Gaelle OUZEAU**

CNRM / GMGEC

en salle Joël Noilhan

Résumé :

Les moyennes et hautes latitudes de l'hémisphère nord sont caractérisées par une forte variabilité climatique en hiver, incluant l'occurrence d'évènements extrêmes tels que les vagues de froid ou les tempêtes, et présentent une faible prévisibilité aux échelles mensuelle à saisonnière dans les systèmes opérationnels. Un nombre croissant d'études montre qu'au-delà du couplage océan-atmosphère, le couplage troposphère-stratosphère contribue également à la variabilité climatique à ces échelles de temps. Cette thèse vise à mieux comprendre l'influence de la stratosphère sur la variabilité climatique hivernale à nos latitudes, et à quantifier sa contribution potentielle à la prévisibilité climatique saisonnière en comparaison de la contribution océanique.

Dans un premier temps, un état des lieux des connaissances sur le couplage troposphère-stratosphère est dressé et la variabilité inter-annuelle du vortex stratosphérique polaire est revisitée par le biais d'analyses composites sur la base des réanalyses atmosphériques du CEPMMT. Ensuite, les principaux outils de cette thèse sont présentés et validés, à savoir le modèle ARPEGE-Climat et la technique de « *nudging* » permettant de relaxer (guider) le modèle vers les réanalyses. Comme beaucoup de modèles, les versions 4 et 5 d'ARPEGE-Climat en configuration T63L31 simulent un vortex stratosphérique polaire nettement décalé vers le sud, ce qui peut avoir des conséquences négatives sur la variabilité simulée via la modification des interactions ondes-écoulement moyen. Si la faible résolution verticale dans la stratosphère est souvent mise en avant pour expliquer le manque de prévisibilité dans les modèles, nos travaux sur la version 5 d'ARPEGE-Climat montrent que l'augmentation de la résolution verticale et l'élévation du toit du modèle à 0.1 hPa ne suffisent pas pour obtenir un climat plus réaliste, que ce soit en termes d'état moyen, de variabilité ou de prévisibilité à l'échelle saisonnière.

C'est pourquoi, tout au long de cette thèse, la technique de la relaxation de la stratosphère vers les réanalyses issues du CEPMMT a été exploitée afin de montrer, de manière idéalisée, sa forte influence sur la variabilité climatique hivernale aux extra-tropiques de l'hémisphère nord, par rapport au seul forçage par les températures de surface de la mer observées. L'étude des hivers 1976-1977 et 2009-2010 via la réalisation de simulations d'ensemble avec et sans *nudging* a permis de confirmer la contribution de la stratosphère à la phase négative de la NAO et aux fortes anomalies négatives de température observées sur l'Europe du Nord. La généralisation des ensembles à la période 1958-2007 (avec initialisation au 1er Novembre) confirme l'impact positif du *nudging* extra-tropical mais montre un effet très limité du *nudging* équatorial qu'il conviendrait d'évaluer de manière plus précise en augmentant la taille des ensembles. Ainsi, si elle confirme l'importance de la stratosphère pour la prévision saisonnière hivernale à nos latitudes, cette thèse ouvre de nombreuses perspectives concernant les mécanismes qui sous-tendent le couplage troposphère-stratosphère et l'intérêt d'une prévision statistico-dynamique consistant à relaxer le modèle ARPEGE-Climat vers une stratosphère prévue de manière statistique.

Jury : Sylvain Coquillat (LA, OMP), Hervé le Treut (IPSL), François Lott (LMD), Christophe Cassou (CERFACS), Chiara Cagnazzo (ISAC-CNR, Italie). Directeurs de thèse : Hervé Douville (CNRM-GAME) et David Saint-Martin (CNRM-GAME).

Un pot amical suivra la soutenance.

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