

## **SEMINAIRE CNRM / GAME**

N° 2012\_20

***mardi 4 septembre 2012 à 14h***

### **RÉPONSE DES NUAGES TROPICAUX À UN RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE SIMULÉE PAR LES MODÈLES DE CLIMAT**

**par Florent BRIENT**

**IPSL**

**en salle Joël Noilhan**

#### Résumé :

Le dernier rapport du GIEC affirme que la réponse des nuages bas à un réchauffement climatique a un rôle prédominant dans la dispersion des sensibilités climatiques simulées par les modèles de climat. La complexité des modèles couplés océan-atmosphère rend l'analyse de cette réponse difficile. Pour identifier les processus les plus critiques aux rétroactions nuageuses, une analyse de cette réponse est effectuée en utilisant le modèle de climat de l'IPSL dans une hiérarchie de configurations. Quelques questions nous guideront : Peut-on extraire des résultats robustes expliquant la rétroaction des nuages bas ? Expliquent-ils les rétroactions simulées par d'autres modèles ? Peut-on suggérer un test observationnel pertinent à leur évaluation ?

La comparaison entre trois configurations de modèles (couplé, atmosphérique et aquaplanète) utilisant les mêmes paramétrisations physiques montre que la réponse des nuages à un réchauffement est dominée par la diminution des nuages bas dans les régimes de faible subsidence. L'utilisation d'un modèle uni-colonne, forcé par des conditions dynamiques correspondant à ces régimes, permet de reproduire à la fois le profil vertical nuageux simulé par la version 3D et sa réponse à un réchauffement de la surface (à la condition d'ajouter un forçage stochastique sur la vitesse verticale). Nous testons la sensibilité de cette réponse aux forçages appliqués et aux paramètres incertains des paramétrisations physiques du modèle atmosphérique. A travers une analyse en bilan d'énergie statique humide (MSE), nous identifions plusieurs mécanismes : (1) Robuste : Dans les régimes subsidents, l'intensification de l'import de faible MSE de la troposphère libre dans la couche limite est lié au changement nuageux (relation de Clausius-Clapeyron). (2) Dépendants de la physique du modèle : Le couplage physique permet à l'intensification du transport vertical de faible MSE de rendre moins nécessaire l'effet refroidissant des nuages pour équilibrer le bilan énergétique (robustesse de la rétroaction positive du modèle). L'amplitude de la réponse est proportionnelle à l'effet refroidissant des nuages du climat présent. Cet effet est influencé par les paramètres incertains de la physique qui modifient l'intensité de la rétroaction positive entre refroidissement radiatif nuageux, humidité relative et fraction nuageuse (auto-maintenance des nuages bas).

Afin d'évaluer ce mécanisme de rétroaction, nous comparerons les caractéristiques nuageuses de certains modèles atmosphériques CMIP5 et nous discuterons de l'utilisation de la variabilité saisonnière afin de dessiner un test observationnel pertinent à leur évaluation.

**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