

## SOUTENANCE DE THESE CNRM / GAME

N°2012\_17

*vendredi 14 décembre 2012 à 14h*

### DEVELOPPEMENT D'UNE MODELISATION HYDROLOGIQUE INCLUANT LA REPRESENTATION DES AQUIFERES : EVALUATION SUR LA FRANCE ET A L'ECHELLE GLOBALE.

par **Jean-Pierre VERGNES**

**CNRM / GMGEC / VDR**

**en salle Joël Noilhan**

#### Résumé :

Ces dernières années, un nombre croissant d'études s'est intéressé à l'impact des eaux souterraines sur le bilan d'eau à l'interface sol/végétation/atmosphère et sur le climat. Dans ce contexte, un schéma d'aquifère simplifié a été développé dans le système hydrologique continental ISBA-TRIP utilisé pour représenter les échanges d'eau et d'énergie entre la surface et l'atmosphère dans le modèle de climat du CNRM. Ce schéma a d'abord été évalué sur la France à fine (1/12°) et basse (0,5°) résolution, puis appliqué ensuite à l'échelle globale (0,5°). Sa particularité est d'avoir été bâti en tenant compte des informations hydrogéologiques disponibles à l'heure actuelle à l'échelle globale. Les eaux souterraines ont permis d'améliorer la simulation des débits en permettant notamment la représentation de débits d'étiage plus réalistes en période de sécheresse. Sur la France, l'étude de sensibilité à la résolution a démontré le faible impact de la résolution sur la simulation des hauteurs de nappe et des débits. À l'échelle globale, la bonne comparaison des stocks d'eau simulés avec les estimations du satellite GRACE a confirmé la cohérence des hauteurs de nappe simulées. Le principal effet des aquifères a été d'introduire un temps de résidence supplémentaire permettant de décaler et de lisser les variables hydrologiques simulées. La prise en compte des remontées capillaires de la nappe vers le sol d'ISBA a nécessité l'utilisation de la version explicite et multi-couche du schéma de sol d'ISBA. Les premières applications de cette nouvelle physique sur la France et à l'échelle globale ont confirmé l'apport d'une représentation plus physique des processus hydrologiques liés au schéma de sol sur la simulation des débits et des stocks d'eau continental simulés. Les principaux effets des remontées capillaires ont été d'humidifier le sol et d'augmenter l'évapotranspiration, principalement en période sèche, ce qui montre l'impact potentiel des aquifères sur le bilan hydrique de surface. La mise en place du schéma d'aquifère a également révélé des défauts imputables au nouveau schéma de sol ; notamment un manque de réactivité du drainage simulé, et une sensibilité à la résolution plus importante. De manière générale, de nombreuses incertitudes demeurent ; erreurs dans les forçages atmosphériques, absence de certains processus (inondations, barrage...), ou encore des incertitudes sur les caractéristiques des aquifères et sur la géométrie de la rivière dans le modèle de routage TRIP. Malgré ces incertitudes, les eaux souterraines ont apporté une amélioration significative à la simulation des variables hydrologiques, et cette thèse a démontré qu'il était possible de tenir compte des eaux souterraines à grande échelle et aux basses résolutions des modèles de climat. L'objectif ultime de ces travaux sera l'introduction du système complet ISBA-TRIP dans le modèle de climat du CNRM afin d'évaluer les potentielles rétro-actions entre eaux souterraines et climat.

Jury : Agnès Ducharne (UPMC, UMR-Sysiphe), Philippe Davy (Université de Rennes), Nathalie Dörfliger (BRGM), Anny Cazenave (LEGOS/OMP, CNES), Serge Chauzy (LA, OMP), Florence Habets (UMR-SISYPHE Mines-Paristech) ; directeurs de thèse : Bertrand Decharme & Hervé Douville.

*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