

SOUTENANCE DE THESE CNRM / GAME

N° 2013_06

vendredi 4 octobre 2013 à 14h

ASSIMILATION DES DONNEES SMOS DANS UN MODELE DE SURFACES CONTINENTALES : MISE EN ŒUVRE ET EVALUATION SUR LA FRANCE

par **Marie PARRENS**

GMME/VEGEO

au **CIC**

Résumé :

L'humidité du sol fait partie des variables clés à étudier afin de mieux comprendre le changement climatique. En effet, l'humidité du sol contrôle la répartition des précipitations entre le ruissellement et l'infiltration, ainsi que la croissance des plantes. Assimiler l'humidité superficielle du sol (SSM) dans un modèle de surface améliore la modélisation du contenu en eau du sol. Une estimation correcte de ce dernier est cruciale pour estimer les flux de chaleur entre le sol, la végétation et l'atmosphère dans les modèles de prévisions numériques.

La télédétection est un outil indispensable pour suivre l'évolution de cette variable, aussi bien spatialement que temporellement. SMOS a été lancé en Novembre 2009 et il est le premier instrument en orbite spécialement dédié à la cartographie de l'humidité du sol. Une étude comparant les premières données SMOS (niveau 1 et 2) aux données ASCAT sur la France montre que les données ASCAT se corrélaient mieux aux observations in situ et à des SSM simulées que les données SMOS pendant l'année 2010. Ceci peut s'expliquer par de nombreux facteurs. En particulier, le produit SMOS est récent et il existe une marge de progression de l'algorithme de niveau 2. De plus, contrairement à ASCAT, SMOS est affecté par des interférences d'origine anthropique sur la France.

Sur la parcelle de sol nu du site expérimental de SMOSREX, situé dans le Sud-Ouest de la France, et pour la période allant de 2003 à 2005, les SSM mesurés in situ ont été assimilés dans une nouvelle version multi-couches du modèle Interactions entre le Sol, la Biosphère et l'Atmosphère (ISBA). Un Filtre de Kalman Etendu Simplifié (SEKF) a été utilisé pour analyser le profil d'humidité du sol dans les 11 couches de la version multi-couches (ISBA-DF) du modèle de surface. Pendant les périodes sèches, les corrections impactent principalement les 25 premiers centimètres de sol alors que pendant les périodes humides, des corrections moins intenses affectent l'ensemble de la colonne de sol. Ce comportement n'est pas reproductible avec un modèle de surface à deux couches (ISBA-2L). De plus, utiliser ISBA-DF permet une meilleure estimation de l'humidité superficielle du sol et du contenu en eau total du sol analysés qu'en utilisant ISBA-FR.

Afin d'assimiler la grandeur directement mesurée par SMOS, les températures de brillance (TB) en bande L peuvent être assimilées dans ISBA-DF en utilisant un opérateur d'observation. Les TB simulées ont été comparées aux TB mesurées par le radiomètre LEWIS du site de SMOSREX. Les TB ont été simulées par couplage entre ISBA-DF et un modèle d'émission micro-ondes (CMEM). Avec ISBA-DF, on montre qu'il est préférable de modéliser les TB en utilisant l'approche de Wilheit (par opposition à l'approche de Fresnel) pour le calcul de l'émissivité de surface lisse et de prendre en compte l'impact des variations de SSM dans le calcul de la rugosité. Dans ce cas, pour l'ensemble des données des trois années, l'erreur associée à la modélisation des TB s'élève à 13.6 K. Finalement, les TB de SMOSREX ont été assimilées dans ISBA-DF. Considérer CMEM comme opérateur d'observations dans le SEKF permet d'obtenir un état analysé de l'humidité superficielle du sol et du contenu en eau total du sol proche de celui obtenu lors de l'assimilation des SSM dans ISBA-DF.

Jury : Serge Chauzy (L.A.), Gianpaolo Balsamo (ECMWF), Catherine Ottlé (LSCE), Thierry Pellarin (LTHE). Directeurs de thèse : Jean-Christophe Calvet (CNRM), Jean-François Mahfouf (CNRM)

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