

SOUTENANCE DE THESE CNRM / GAME

N° 2010_01

Jeudi 16 septembre 2010 à 14 h

ASSIMILATION DE DONNEES DE TELEDETECTION DANS LE MODELE ISBA-A-GS POUR UNE ANALYSE CONJOINTE DE LA BIOMASSE ET DE L'ETAT HYDRIQUE DU SOL

par **Clément ALBERGEL – GMME/VEGEO**

au Centre International de Conférences

Résumé :

L'utilisation de la télédétection spatiale a révolutionné notre compréhension du système Terre ces trente dernières années en particulier dans les domaines de la météorologie et de l'océanographie. L'utilisation de la télédétection en hydrologie est plus récente. Depuis le milieu des années 2000, plusieurs instruments micro-ondes (radiomètres et radars), offrent la possibilité de cartographier l'humidité des sols à l'échelle globale avec un temps de revisite de quelques jours. Des produits d'humidité du sol sont désormais élaborés dans un contexte opérationnel par EUMETSAT (à partir du diffusiomètre vent en bande C ASCAT), et le satellite SMOS (radiomètre en bande L) de l'ESA, conçu pour l'observation de l'humidité des sols, a été lancé en novembre 2009. Afin d'assurer l'utilisation de ces produits, il est important de développer des outils permettant d'améliorer les simulations des modèles des surfaces continentales à partir de données de télédétection. L'objectif de cette thèse est d'étudier dans quelle mesure l'utilisation de la télédétection peut améliorer les simulations du modèle ISBA-A-gs. Pour cela, la première étape a été d'évaluer la capacité du modèle à représenter les principales variables de surface, à savoir les flux d'eau, d'énergie et de carbone. L'utilisation des données du site expérimentale de SMOSREX nous a permis de mettre en évidence la capacité du modèle à décrire les flux concernés. L'implémentation d'une représentation simple de l'effet de l'humidité du sol sur la respiration de l'écosystème permet d'améliorer les sorties de flux de carbone. La seconde étape de cette thèse a été d'évaluer les produits d'humidité du sol estimés par télédétection. La encore, nous nous sommes appuyés sur l'utilisation de mesure in-situ. Les données d'humidité du réseau de mesure SMOSMANIA acquises en surface et à différentes profondeurs sur 12 stations localisées dans le Sud-Ouest de la France nous ont permis d'effectuer la première évaluation des estimations ASCAT. Sur une période de 6 mois distribuée par EUMETSAT, nous avons estimé à $0.06\text{m}^3\text{m}^{-3}$ l'erreur de produit. Cette étude a ensuite été reprise sur une période de 2 ans avec des résultats similaires. Les mesures in-situ nous ont également permis d'évaluer la qualité de nombreux produits synthétiques d'humidité du sol ; le modèle hydro-météorologique SIM et les analyses opérationnelles des services météorologiques (Météo-France et Centre Européen). Nous avons également pu démontrer l'apport positif d'une autre méthode d'analyse du Centre Européen, un système d'assimilation de données utilisant des estimations ASCAT. Cette méthode est également en cours de développement, à Météo-France. Enfin, la dernière étape a été d'étudier comment passer de l'estimation satellite, une mesure de l'humidité superficielle à la variable d'intérêt pour la modélisation météorologique et l'hydrologie des surfaces continentales ; l'humidité de la zone racinaire. Le site de SMOSREX nous a permis de vérifier l'impact positif d'un système d'assimilation de données d'humidité superficielle et d'indice de végétation (un filtre de Kalman étendu simplifié) couplé à ISBA-A-gs sur les flux d'eau, d'énergie et de carbone ainsi que sur l'indice de végétation. L'utilisation d'une méthode simple, la formule récursive d'un filtre exponentiel basée uniquement sur l'utilisation d'humidité superficielle pour retrouver les variations du profil de l'eau dans le sol a également été utilisée et présente de bon résultats. Son utilisation est particulièrement intéressante dans les zones où très peu de données sont disponibles. L'impact positif de l'assimilation de données liées à l'humidité et à la végétation aperçue dans ce travail est particulièrement intéressant pour les communautés scientifiques s'intéressant aux échanges entre les surfaces continentales et l'atmosphère.

Jury : Albert Olioso, Pierre Ribstein (rapporteurs) ; Patricia de Rosnay, Selma Cherchali et Jean-Philippe Gastellu-Etchegorry (examineurs) ; Jean-Christophe Calvet (Directeur de thèse).

Un pot amical suivra la soutenance.

Pour tout renseignement, contacter Y. Poirier (05 61 07 96 55) ou A. Beuraud (05 61 07 93 63)

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