

Proposition de Sujet de thèse 2020

(1 page recto maximum)

Laboratoire (et n° de l'unité) dans lequel se déroulera la thèse :
CNRM - UMR 3589

Titre du sujet proposé :
Apport de l'intelligence artificielle pour l'intégration d'observations satellitaires dans un modèle mondial du système sol-plante

Nom et statut (PR, DR, MCf, CR, ...) du (des) responsable(s) de thèse (préciser si HDR) :
Dr Jean-Christophe Calvet, Dr Clément Albergel (CR CNRS)

Coordonnées (téléphone et e-mail) du (des) responsable(s) de thèse :
jean-christophe.calvet@meteo.fr, +33 561079341

Résumé du sujet de la thèse

Dans un contexte de changement climatique et d'augmentation probable dans le futur de la fréquence et de l'intensité des événements extrêmes, des sécheresses agricoles en particulier, il est nécessaire de mieux représenter la réponse de la végétation au climat. Le suivi de l'impact des événements extrêmes sur les surfaces terrestres fait intervenir de nombreuses variables du système sol-plante, comme le contenu en eau des sols et l'indice de surface foliaire (LAI) de la végétation. Ces variables peuvent être suivies de deux façons : (1) en utilisant le volume d'observations sans précédent fourni par la flotte de satellites d'observation de la Terre, (2) en utilisant des modèles des surfaces terrestres. Il existe une troisième solution qui consiste à combiner l'ensemble de l'information disponible en intégrant les observations satellitaires dans les modèles. Ce processus s'appelle l'assimilation de données. Elle produit une analyse des variables terrestres qui constitue la meilleure estimation possible car les informations de départ sont pondérées de façon à prendre en compte les incertitudes. Elle n'est possible que pour les observations pouvant être simulées par le modèle. Les produits satellitaires de niveau 2 ou 3 sont des variables biophysiques pouvant être simulées par les modèles. Ces produits sont élaborés à partir des produits de niveau 1 que sont les températures de brillance, les radiances, les réflectances, ou les coefficients de rétrodiffusion radar par exemple. Alors que les produits de niveau 1 sont proches de l'observation physique faite par les capteurs embarqués, les produits de niveau supérieur sont le résultat d'une interprétation de l'observation de niveau 1. Ce processus engendre une cascade d'incertitudes qu'il est difficile de quantifier dans l'assimilation de données. Il est donc préférable d'assimiler des produits de niveau 1. L'objectif de la thèse est de développer l'assimilation de produits de niveau 1 dans le modèle ISBA de la plateforme de modélisation SURFEX. ISBA est utilisé dans le système d'assimilation de données LDAS-Monde (Albergel et al. 2017). Ces opérateurs d'observation seront fondés sur l'intelligence artificielle (par exemple Rodríguez-Fernández et al., 2019) et concerneront les produits de niveau 1 des satellites SMOS, ASCAT, Sentinel-1, SPOT-VGT, PROBA-V et Sentinel-3.