

Proposition de Stage M2 ou de fin d'Etude pour 2014

Nom du laboratoire (et n° de l'unité) dans lequel se déroulera le stage :

Météo-France, GMME, CNRM-GAME, UMR 3589

Titre du sujet proposé :

Amélioration selon le type de nuage du rayonnement solaire descendant estimé à partir les observations satellite SEVIRI/MSG

Nom et statut du (des) responsable(s) de Stage (**préciser si HDR**) :

Equipe VEGEO du CNRM-GAME :

Xavier Ceamanos (post-doc Météo)
Jean-Louis Roujean (DR2 CNRS)
Dominique Carrer (Ingénieur Météo)
Françoise Guichard (CR CNRS)

Coordonnées (téléphone et e-mail) du (des) responsable(s) de thèse :

xavier.ceamanos@meteo.fr / Tél : 05 61 07 98 16

Résumé du sujet (le descriptif ne doit pas dépasser une page recto/verso)

Sujet du stage :

Le rayonnement solaire incident à la surface (DSSF) désigne l'énergie radiative dans l'intervalle spectral de 0,3 à 4,0 microns qui atteint la surface de la Terre par unité de temps et de surface. Une bonne connaissance de la répartition de ce paramètre radiatif est essentielle pour comprendre les processus climatiques à l'interface surface/atmosphère. Aussi, le DSSF est une variable clé du bilan d'énergie à la surface et constitue une variable de contrôle des modèles de prévision du temps et du climat. L'objectif du travail proposé est d'améliorer sa caractérisation à grande échelle à l'aide de données satellites et tout particulièrement en condition nuageuse.

Le sujet proposé présente des garanties de faisabilité compte tenu de l'expérience et des moyens du laboratoire vis à vis du traitement et de l'analyse des données satellitaires optiques et de leur valorisation dans les modèles. Ce résultat est le fruit de travaux menés depuis des années dans le cadre du projet « Satellite Application Facility on Land Surface Analysis » (LSA-SAF, <http://landsaf.meteo.pt/>) d'EUMETSAT. Depuis 2005, le LSA-SAF distribue opérationnellement des produits de surface avec une valeur ajoutée significative. Notamment, le DSSF instantanée est estimé sur tout le disque terrestre observé par le capteur « Spinning Enhanced Visible and InfraRed Imager » (SEVIRI) à bord du satellite géostationnaire « Meteosat Second Generation » (MSG) toutes les 30 minutes. La méthode de reconstitution de ce paramètre est fondée sur une paramétrisation analytique où apparaissent le flux solaire qui atteint la terre, la distance terre-Soleil, l'angle zénithal solaire,

l'albédo de surface et la transmittance de l'atmosphère. Cette dernière quantité est calculée suivant deux stratégies différentes en fonction de la présence de nuages, dites cas de « ciel clair » ou cas de « ciel nuageux ».

Le stage qui est proposé se focalisera sur l'amélioration de la paramétrisation du produit DSSF opérationnel dans le cas «ciel nuageux». En présence de nuages, la part de rayonnement solaire atteignant le sol est considérablement réduite suite à la diffusion par les nuages. Aujourd'hui, le produit DSSF « ciel nuageux » utilise une approche simplifiée et présente des incertitudes qui restent en deçà des spécifications des utilisateurs. L'objectif principal du stage sera d'évaluer le gain de précision sur le DSSF restitué en tenant compte des propriétés des nuages (épaisseur optique, épaisseur physique et type). Pour cela, l'équipe VEGEO du CNRM-GAME dispose des outils et données nécessaires, à savoir, une nouvelle méthode d'estimation du DSSF par cas de « ciel clair » améliorée récemment pour intégrer les aérosols, ainsi que des séries de données « in situ » pour faire de la validation. Les tâches à réaliser lors de ce stage seront donc les suivantes :

- Étude bibliographique et prise en main des outils existants pour calculer le rayonnement solaire à partir des données satellite SEVIRI/MSG.
- Amélioration de la méthode de reconstitution à partir d'un cas d'étude bien documenté. Pour cela, nous proposons de se focaliser sur quelques stations de mesure en Afrique de l'ouest pour lesquelles nous disposons d'observations atmosphériques « in situ » issues de campagnes de mesure. Nous évaluerons la valeur ajoutée des développements proposés en fonction des propriétés du nuage à partir des mesures de DSSF au sol de très haute qualité. On regardera en particulier l'effet de la résolution spatiale de SEVIRI, qui varie entre 3km à l'équateur et autour de 5km en France, sur la prise en compte de nuages fins ou fractionnés, qui sont ceux qui posent le plus de problème.
- Test de la nouvelle méthode sur des séries temporelles de scènes SEVIRI/MSG à différentes saisons sur l'Europe et l'Afrique. Dans ce cas, nous utiliserons en entrée des sorties atmosphérique du Centre Européen de Prévision Météorologique à Moyen Terme (CEPMMT) et des produits nuages issus du SAF Prévision Immédiate (NWC-SAF). Ce dernier point visera à quantifier les incertitudes sur l'estimation du DSSF compte tenu des incertitudes des données CEPMMT et NWC-SAF qui sont utilisées aujourd'hui dans le système opérationnelle du LSA-SAF.
- Ce stage pourra se poursuivre par une thèse.