



Laboratoire des Sciences du Climat et de l'environnement



COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE
DIRECTION DES SCIENCES DE LA MATIERE



CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Caractérisation des paramètres d'un modèle sol-végétation-atmosphère (ORCHIDEE) à l'aide de données synthétiques de température du sol en intégrant une erreur de mesure instationnaire

Proposition de stage 2014

Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (UMR 1572 CEA/CNRS)

Centre d'Etudes de Saclay, Orme des Merisiers, 91 191 Gif-sur-Yvette Cedex

Responsable : Pascal Maugis (Tél. 01 69 08 75 24, Fax. 77 16, pascal.maugis@lsce.ipsl.fr)

co-encadrant : Catherine Ottlé (catherine.ottle@lsce.ipsl.fr)

Sites: www.lsce.cnrs-gif.fr <http://www-cast3m.cea.fr>

Notions souhaitées en : assimilation variationnelle, Méthodes numériques, informatique (linux et fortran)

Durée souhaitée : 6 mois

Contexte :

L'équipe INVSAT du LSCE travaille sur la manière d'incorporer au mieux les données environnementales pour caractériser le fonctionnement des surfaces continentales (sol, végétation, atmosphère) dans ses cycles de l'eau, du carbone, de l'azote, etc. en lien avec le climat. [ORCHIDEE](#) modélise de façon couplée le fonctionnement et la croissance des plantes, le déplacement et la disponibilité de l'eau du sol ainsi que les échanges de la proche atmosphère. Les paramètres de ces différents modules sont nombreux, variables dans l'espace, et dépendent du type d'occupation du sol. Les caractériser au mieux est un enjeu pour comprendre l'équilibre délicat entre les processus sous différentes contraintes environnementales et climatiques, ainsi que pour toutes les applications de simulation du climat, car Orchidée est un des modules du modèle climatique Océan-Atmosphère-Surface continentale de l'[IPSL](#). Aujourd'hui, si la dynamique végétale parvient à être globalement reproduite, il est plus difficile de modéliser précisément le comportement à petite échelle des composantes végétale et hydrique du système. Comme celles-ci dépendent hautement de la température du sol T_{sol} , et que cette dernière est accessible en routine par observation (*in situ* ou spatiale), T_{sol} permet, aux côtés d'autres variables expérimentales, de préciser efficacement certains paramètres des modèles. On s'appuie pour ce faire sur la théorie de l'assimilation variationnelle de données, basée sur une connaissance *a priori* des erreurs de modèle, lesquelles intègrent en particulier les erreurs d'observation, très variables dans le temps et l'espace dans le cas de mesures par satellite. En général, pourtant, on considère cette erreur constante.

Travail :

En prenant la suite des travaux déjà réalisés en ce sens¹, le travail consiste à analyser comment cette variabilité temporelle affecte la portée de l'intégration de mesures de T_{sol} . Il s'agira de rechercher sur un site et sur données synthétiques, si lever l'hypothèse de stationnarité modifie les paramètres les plus sensibles, leur redondance et leur déterminabilité, avec pour objectif d'améliorer les performances du modèle. Ceci peut alimenter la réflexion sur les stratégies de mesures, et une éventuelle synergie avec d'autres observables.

Le stage peut déboucher sur une thèse, visant à étendre l'approche à d'autres variables physiques, sur des données réelles (*in situ* et satellitaires), sur sites et à plus large échelle.

¹ notamment la thèse Simon Bénavidès (2011-2014) sur l'assimilation par méthode adjointe de données de température du sol dans Orchidée à l'aide du logiciel YAO