

Soutenance de thèse d'Alexis BERG

Alexis BERG

Représentation des zones cultivées tropicales dans le modèle de surface continentale
ORCHIDEE : apport à l'étude des interactions climat/agriculture
Le 07-03-2011 à 13h30

Membres du jury:

Hervé Le Treut (Examinateur) Wolfgang Cramer (Rapporteur) Pierluigi Calanca
(Rapporteur) Andrew Challinor (Examinateur) Alberte Bondeau (Examinatrice) Michael Dingkuhn
(Examinateur) Nathalie de Noblet-Ducoudré (Directrice) Benjamin Sultan (co-directeur)

Résumé :

L'étude des liens entre agriculture et climat amène à considérer deux problématiques: l'impact de la variabilité et du changement climatique sur la productivité agricole à grande échelle, et la rétroaction de l'expansion des surfaces cultivées sur le climat, à travers la modification des interactions surface/atmosphère. Cette thèse s'est construite sur l'idée qu'intégrer une représentation des zones cultivées au sein des modèles de surface des modèles climatiques offrait la possibilité d'aborder ces problématiques couplées de façon cohérente au sein d'un seul et même cadre de modélisation. On s'est focalisé ici sur les régions tropicales, en particulier l'Afrique, avec l'introduction d'une modélisation des zones cultivées tropicales dans le modèle de surface continentale de l'IPSL, ORCHIDEE. La nouvelle version du modèle, appelée ORCHIDEE-mil, est validée à l'échelle locale et régionale sur l'Afrique de l'Ouest et l'Inde. L'analyse des rendements simulés par rapport aux observations à grande échelle (rendements FAO), lorsque le modèle est forcé par des données climatiques observées, montre que le modèle représente bien l'impact du climat sur la productivité agricole. Toutefois le modèle surestime de façon importante les rendements moyens observés, soulignant l'écart existant dans ces régions entre rendements climatiques potentiels, tels que simulés par le modèle, et rendements paysans. La sensibilité du modèle au forçage climatique est également analysée.

ORCHIDEE-mil est ensuite utilisé pour projeter l'évolution de la productivité agricole potentielle d'ici la fin du siècle sur la zone Afrique/Inde dans le contexte du changement climatique, à l'aide des projections climatiques des modèles du GIEC. Les projections obtenues font ressortir un impact modérément négatif, robuste sur la majeure partie du domaine d'étude, résultant directement de l'effet de l'augmentation de température. Sur les zones arides, l'incertitude sur les projections de précipitation se propage aux simulations de rendements, avec des changements simulés plus importants mais divergents au sein des différentes projections.

Finalement, l'impact d'une meilleure représentation des zones cultivées tropicales sur la simulation des interactions surface/atmosphère et du climat est analysé. Cette problématique a ici été abordée de façon préliminaire à l'aide d'une expérience idéalisée de couplage asynchrone surface/atmosphère, sur l'Afrique de l'Ouest, avec des conditions de surface représentant soit des cultures (nouvelle version) soit des herbacées (ancienne version). Cette simulation ne permet de mettre en évidence qu'un impact limité de la modification des flux surface/atmosphère, induite par le changement de végétation, sur le climat simulé: les

limitations en sont discutées.

Université qui délivre le diplôme :

UPMC

Contact : alexis.berg@locean-ipsl.upmc.fr
