

Proposition de stage Master 2 de 6 mois au printemps 2012

Modélisation de cultures pérennes grâce à un modèle d'agro-écosystème

Contexte et objectifs

Les cultures pérennes (notamment switchgrass et miscanthus) représentent un potentiel important de production de biomasse à des fins énergétiques, notamment pour produire des biocarburants de deuxième génération. Leurs émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) sont encore peu connues, notamment pour le protoxyde d'azote (N₂O). Or une bonne évaluation des bilans de GES des biocarburants est indispensable pour estimer et optimiser leurs potentiels d'économies de GES par rapport aux carburants fossiles.

Pour cela, des bilans environnementaux (Analyse de Cycle de Vie ou ACV) sont réalisés en prenant en compte l'ensemble des émissions depuis la mise en culture jusqu'à la combustion du biocarburant. Les émissions de GES lors de la croissance des cultures sont liées essentiellement aux conditions pédoclimatiques et à l'itinéraire technique choisi (gestion de l'azote par exemple). Le modèle CERES-EGC (Gabrielle *et al.*, 2006) a été développé dans l'Unité Mixte de Recherche Environnement et Grandes Cultures afin de simuler la croissance des plantes, les cycles carbone-eau-azote et les bilans environnementaux dans les agro-écosystèmes. Les sorties du modèle sont ensuite utilisées dans les ACV. Le modèle a été développé pour des rotations de cultures annuelles.

L'objectif du stage est d'adapter ce modèle aux cultures pérennes en se basant notamment sur des formalismes implémentés dans le modèle EPIC (Williams *et al.*, 1995). La nouvelle version du modèle produite permettra ainsi de réaliser des bilans environnementaux dans des territoires comportant des cultures pérennes (miscanthus et switchgrass), ainsi que des cultures annuelles dédiées (sorgho, triticales) ou non (maïs, blé...).

En fonction de l'avancement du stage et dans le but de traiter ensuite le changement d'usage des sols, il pourra être intéressant d'adapter le modèle CERES-EGC aux prairies permanentes, en s'appuyant sur les formalismes du modèle STICS (Brisson *et al.* 1998).

Contenu du stage

Le travail de stage consistera à adapter le modèle d'agro-écosystème CERES-EGC à des cultures pérennes. Il s'agira :

- d'analyser le fonctionnement des modèles CERES-EGC, EPIC et STICS
- d'implémenter des formalismes de croissance des cultures pérennes dans CERES-EGC à partir de ceux qui sont présents dans EPIC et de résultats de la littérature
- de tester le modèle à partir de jeux de données existants

Le travail de stage pourra éventuellement permettre, en fonction du temps restant :

- d'adapter un modèle de prairie permanente dans CERES-EGC en se basant sur STICS
- d'implémenter les modifications de CERES-EGC dans un modèle de flux d'azote dans les paysages (NitroScape) développé dans l'UMR.

Compétences et capacités personnelles

- Étudiant de niveau bac + 5 : Ingénieur agronome ou en agriculture spécialisé en informatique ou Master2 Biologie-Informatique ou Master2 Environnement-Informatique.
- Maîtrise de langages de programmation (Fortran, C, ...) et de logiciels de statistiques (R)
- Goût pour la modélisation.
- Maîtrise de l'anglais.

Informations pratiques

Unité d'accueil : Unité Mixte de Recherche Environnement et Grandes Cultures (INRA/AgroParisTech EGC), équipe « Biosphère-Atmosphère » (25 personnes), 78850 Thiverval-Grignon, <http://www-egc.grignon.inra.fr/>.

Stage en collaboration avec plusieurs personnes de l'équipe Biosphère-Atmosphère.

L'UMR EGC est située à 25 minutes de Paris-Montparnasse depuis la gare de Plaisir-Grignon.

Durée du stage : 6 mois au printemps-été 2012

Indemnités de stage : environ 400 euros/mois

Possibilité de logement en chambre d'étudiant à Grignon ou Versailles (240 à 280 euros/mois)

Contacts

Karine DUFOSSE karine.dufosse@grignon.inra.fr Tel : 01 30 81 55 24

Jean-Louis DROUET Jean-Louis.Drouet@grignon.inra.fr Tel : 01 30 81 55 68

Benoit GABRIELLE benoit.gabrielle@grignon.inra.fr Tel : 01 30 81 55 51