

Présents

Nicolas Vuichard (LSCE), Tamara Ben Ari (INRA), Bruno Ringeval (INRA), Valentin Bellassen (INRA), Charles Mottes (INRA), Charles Cernay (INRA), Pierre-Alain Jayet (INRA), Bertrand Guenet (LSCE), Nathalie de Noblet (LSCE), Cécile Blanc (Orsay), Benoit Gabrielle (INRA), Pierre Cellier (INRA), Sophie Wieruszeski (LSCE), Raia Massad (INRA), Cyril Benhamou (INRA), Marie-Hélène Jeuffroy (INRA)

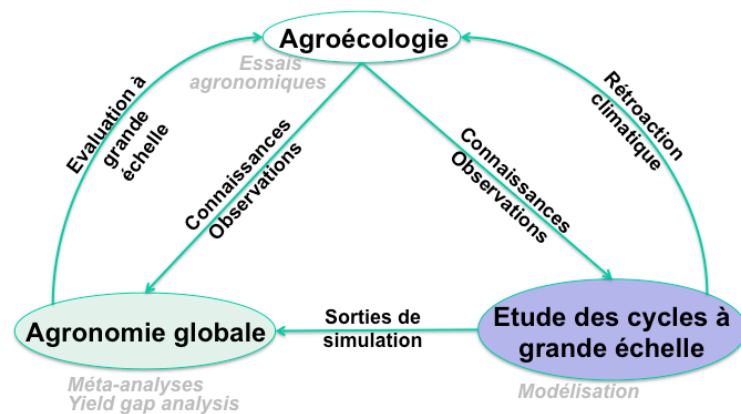
Workshop on synergies between Agro-ecology, Global Agronomy and Large Scale modeling

Présentation de l'objectif des ateliers (2014-2015) : Le projet est un incubateur d'appel à projets (ANR, autre)

L'agro-écologie peut se définir comme un mouvement social, des pratiques agricoles ou une discipline scientifique. Spécification de ce qu'on entend par agro-écologie (e.g., insertion des légumineuses, agro-foresterie, non labour, etc.). Besoin d'une évaluation de ces pratiques à plus grande échelle.

L'agronomie globale traite de questions relatives aux agro-écosystèmes aux échelles larges avec deux points de focus, évaluation des systèmes de culture à la large échelle, sécurité alimentaire.

Modélisation large échelle. Fonctionnement des écosystèmes terrestre (flux de matière et d'énergie, productivité des écosystèmes, et aussi impact du climat sur les écosystèmes ainsi que leurs rétroactions). Difficulté à représenter les systèmes agricoles dans les modèles mécanistes.



Objectifs du projet: Echanger et faire émerger des questions de recherche à l'interface de ces trois thématiques. Concrétiser ces échanges par la soumission de projets de recherche. Et rédiger un *position paper* sur l'état de l'art de la réflexion sur ces thématiques.

Objectif de la journée en particulier: initier des échanges, définir la suite des ateliers

Présentations

Agro-écologie (MH Jeuffroy)

Agroécologie un terme polysémique:

Pratiques, mouvements sociaux, disciplines scientifiques (sociologie, écologie des systèmes d'alimentation, etc.). Re-conception des systèmes agronomiques sur des bases renouvelées. « Hard et Soft » Agroecology
Difficulté du classement des pratiques dans la catégorie agro-écologie (exemple: mélange de variétés de blé dans une parcelle permet potentiellement de réduire l'utilisation de pesticides mais cela n'est pas forcément le cas).
En tant que discipline scientifique: étude des régulations biologiques. Plus largement la science des interactions entre plantes animaux et agriculteurs et leur environnement.

Les légumineuses:

Bénéfices: amélioration du rendement de la culture suivante, rupture des cycles des bio-agresseurs, système racinaire amélioré, meilleure structure du sol (aération) et fertilisation azotée pour la culture suivante (nodosités riches en azote restent dans le sol, pailles qui restent aussi dans le sol avec une minéralisation plus rapide que des pailles de graminées par exemple).

Bénéfices environnementaux: Réduction de N₂O par réduction des intrants minéraux (comme pour une culture non fertilisée), possibilité d'une légère augmentation des émissions azotées des résidus plus riches en azote, interaction avec le travail du sol. Réduction des émissions d'énergies fossiles (par la réduction de la fertilisation minérale). Reliquat d'azote après une culture de légumineuse peut augmenter le risque de lixiviation l'hiver suivant.

Interaction avec la culture suivante. Possibilité d'utiliser les rotations pour réduire les herbicides (à l'échelle de la rotation).

Cultiver légumineuses/graminées en association permet de réduire les adventices, les attaques de maladies, cela contribue peut être au contrôle des insectes.

Cultiver en association relai (blé en cours, semis de légumineuse)

Cultiver avec une culture compagne. Au début de la culture la légumineuse couvre le sol et fournit de l'azote.

Ensuite cette légumineuse gèle.

Comparaison légumineuse Europe et Amérique du sud: les légumineuses en Am Sud ne sont pas cultivées avec bénéfices environnementaux (monoculture, résistances impliquant traitements en augmentation, etc.)

Questions

Légumineuses dans les prairies temporaires auraient le même type d'impacts positif.

Effet sur l'albédo?

Question de la rentabilité économique: marges à l'échelle de la rotation versus marges à l'année.

Question de l'importation d'azote venant d'Amérique du sud.

Freins à l'adoption des légumineuses? Adaptation des agriculteurs aux nouvelles pratiques liées à l'adoption de légumineuses?

Cycle de vie des systèmes de culture visant à réduire les GES (B. Gabrielle)

Objectif: estimer les émissions d'azote réactif (N_2O) dans différents systèmes de culture

Dans les ACV il manque la dimension agronomique (rotations, etc.) dans la littérature. Travail de prise en compte de cette dimension.

Données: Essai « système de culture sous contrainte ». Essai visant à réduire de 50% les GES à la parcelle en comparaison avec un système témoin (aussi optimisé en terme environnemental). Deux systèmes contrastés sur un autre site en Italie.

Modèle: CERES.

Mesures en GES/GJ et GES/ha

Résultats: Réduction de ~30% des émissions de N_2O (résultat différent en GJ et en ha)

Questions

Question des intervalles de confiance sur les estimations de GES (élevés)

Rapporter l'ACV au Giga Joule base pertinente?

Intérêt à un upscaling du système en intégrant par exemple une diminution des légumineuses en Amérique du sud (base régimes alimentaires constant)?

Variabilité du rendement des légumineuses versus céréales (C. Cernay)

Caractériser les variabilités de quelques légumineuses

Comparer cette variabilité avec celles des graminées

Caractériser la variabilité du rendement en utilisant une distance au rendement prédit à partir d'ajustements statistiques.

Comparaison du ratio de variance légumineuses/céréales

La variabilité des légumineuses en Europe est supérieure à celle du blé.

Questions

Question des surfaces qui auraient potentiellement bougé pendant la période d'étude.

Pourquoi comparer avec le blé? (Comparaison avec le colza qui lui aussi est très variable serait pertinente?)

Opérer éventuellement un ré-échantillonnage des données pour estimer de façon plus robuste la variabilité interannuelle

Question de l'échelle à laquelle cette variabilité est mesurée (trop large ou du moins non uniforme spatialement)

Déterminants agronomiques des différences de variabilité?

Distribution du phosphore dans les sols agricoles (B. Ringeval)

Construction d'un petit modèle de dynamique du P dans le sol et combinaison avec plusieurs global datasets pour caractériser l'évolution du P dans les sols agricoles à l'échelle mondiale entre 1900 et 2000

Parmi les différentes global datasets : Land use: carte G. Hurtt (matrices de transition: conversion d'une fraction vers l'autre)

Evaluation : comparaison vs. mesures de P (technique de mesure : Hedley) obtenues via une review de la littérature

Simulation du P (total et bio disponible) dans les sols mondiaux avec et sans variabilité (spatiale ou temporelle) des différents drivers.

Questions

Déséquilibres cycles N et P (Interaction phosphore carbone/azote, stœchiométrie variable entre ces éléments).

La disponibilité du P dans le sol joue sur l'absorption de l'N atmosphérique.

Modélisation globale (Orchidée) (B. Guenet & N. vuichard)

MGV utilisés pour estimer l'impact du climat sur la végétation mondiale.

Comment mieux rendre compte des pratiques agricoles dans le modèle?

Représenter les mécanismes fins de façon à pouvoir faire du hindcast/forecast

Représentation d'une mosaïque de végétation PFTs (Herbacée naturelle / culture (C3, C4), ligneuse (épineux, feuillus))

Orchidée-Stics: « Forçage » assimilation des données de stics dans orchidée (phénologie des cultures blé, maïs, soja)

Représentation des systèmes de culture: limite de la représentation des systèmes de type agroforesterie (pour l'instant représentés de façon similaire à une séparation spatiale forêt-culture): Amélioration de la végétation sous couvert implique de faire une représentation verticale multi-couche du couvert.

Puits de C sur les surfaces terrestres: prendre en compte l'azote on diminue le stock de C estimé. Inter-comparaison Orchidée FACE. Résultats variables en fonction des sites.

Bien prendre en compte les flux de carbone venant de la respiration hétérotrophe implique de bien représenter l'azote dans le sol: la disponibilité en azote joue sur le stockage/déstockage du carbone du sol. La communauté microbienne peut adapter ses rapports stoechiométriques en modifiant la composition spécifique.

L'azote minéral peut être ré-émis vers l'atmosphère. Question des flux entre la terre et l'océan déplacé par l'érosion, source (carbone d'abord peu profond donc utilisé et relâché) ou puits de carbone (sédimentation)?

Questions

Les inventaires Gaya/Edgar ne sont pas des données brutes

Comment hiérarchiser les processus qui jouent le plus sur les bilans, le climat à grande échelle.

Questions de l'atelier: aller vers une meilleure représentation (plus mécanistes) de pratiques de type (légumineuses dans les rotations, intercropping: érosion, agro-foresterie).

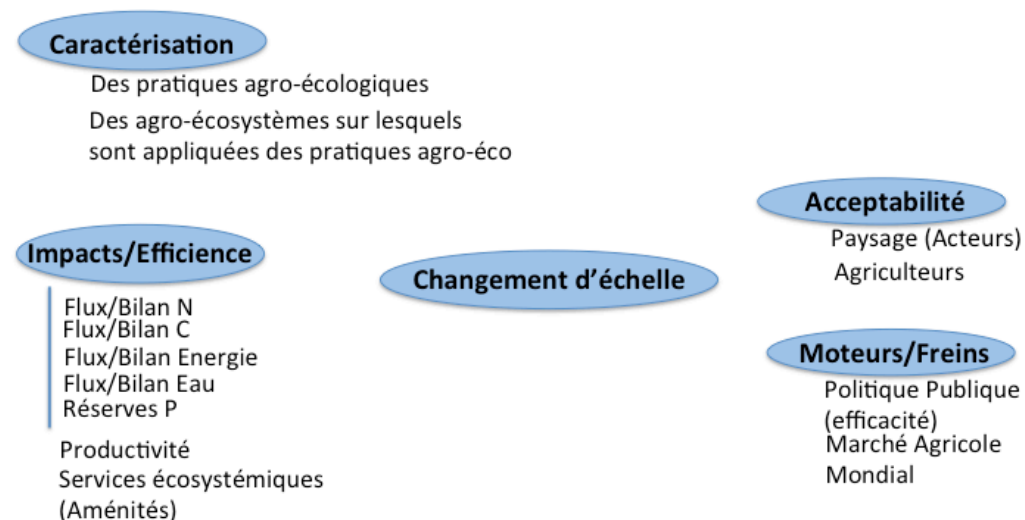
Question de la complémentarité entre les modèles (au niveau des échelles par exemple: orchidée est-il un modèle de prédiction sur site? ou sert-il plutôt à mesurer des impacts d'ordre I à la large échelle).

Ateliers

Session post-it

En quoi vos travaux contribuent-ils à l'agro-écologie? En quoi l'agroécologie vous intéresse dans le cadre de vos travaux de recherche? Identifier les différents angles.

Schéma collectif



Proposition de cas d'étude commun

Vers plus d'auto-suffisance en protéines végétales en Europe? – A développer lors d'un prochain atelier

Suite du projet WAGALAM

Proposition de poursuivre les échanges à l'automne 2014 en se concentrant sur l'insertion des légumineuses dans des systèmes culturels. D'autres pratiques agroécologiques (par ex. agroforesterie) feront l'objet d'autres ateliers spécifiques.

