

Rôle des écosystèmes naturels et agricoles dans la mitigation des changements climatiques



Animateurs : Jean-Charles Hourcade et Paul Leadley

Participants : Guy Meunier, Sylvie Joussaume, Anne Blanchard, Paulina Cervantes, Claire Chenu, Philippe Saiag, Florence Habets, Pascal Yiou, Pierre Cellier, Michel Colombier, Emmanuel Garnier, Philippe Peylin, Eric Dufrêne, Nicolas Viovy, Benjamin Sultan, Laurent Menut, Bertrand Bessagnet, Amy Dahan (Aurélie Bedin, Scott Bremer)

1) Etat des connaissances et objectifs scientifiques

Les écosystèmes naturels et agricoles jouent un rôle primordial dans les flux de gaz à effet de serre. Il est donc potentiellement possible de modifier la trajectoire des changements climatiques via des accords internationaux régulant la gestion et l'exploitation des écosystèmes naturels et agricoles tels que :

- la réduction des émissions des gaz à effet de serre par la déforestation "évitée" (ex : programme **REDD**)
- **l'afforestation**
- la modification des **pratiques agricoles**
- l'utilisation des **bioénergies** (agrocarburants, bois) à grande échelle.

Actuellement, la mise en application de telles stratégies de mitigation des changements climatiques fait l'objet de débats dans le contexte des négociations internationales "post-Kyoto" et dans la mise en place de politiques nationales.

Cependant, ces débats se déroulent dans un contexte de grand déficit d'analyse scientifique permettant de cerner les avantages et les limites des différentes options lorsqu'elles se déploient à très grande échelle et dans un contexte de changement du climat. Les principaux enjeux portent :

- a) sur les conflits potentiels entre les usages de la biomasse comme moyen de limiter les émissions nettes en gaz à effet de serre, la production alimentaire et la biodiversité ;
- b) sur la viabilité des diverses options techniques en présence de changements du cycle de l'eau et de déplacement géographique des biomes et des espèces.

Pour combler ce déficit d'analyse, il faut se doter d'outils d'évaluation intégrée, et ceci dans deux directions :

- intégration **multi-sectorielle** pour ne plus envisager séparément production agricole, production énergétique, usages récréatifs de l'espace, activité de piégeage de carbone, etc.
- intégration **transdisciplinaire** puisqu'il s'agit de cerner conjointement l'évolution de la compétition entre usage des sols et son impact économique et social, l'évolution des itinéraires techniques en particulier en matière agricole, les réponses des écosystèmes et l'incertitude quant au contenu précis du changement climatique aux échelles locales concernées.

2) Propositions :

Les équipes du GIS possèdent des compétences dans les domaines suivant : climat, sol, hydrologie, écosystèmes et économie. En combinant ces compétences, il est possible d'apporter des éléments de réponse aux questions ci-dessus. Deux types d'approches sont proposés, qui peuvent être pensés de façon complémentaire :

- une approche partant de l'échelle globale et articulée autour de modèles économiques mondiaux, visant à cerner les tensions intersectorielles, intégrant à la fois les données des sciences de l'ingénieur et de l'économie, et « couplés » avec des formes réduites de modèles

du cycle du carbone et de modèles climatiques. Un des enjeux ici est de cerner les interactions globales autour du dossier « écosystèmes et biomasse » tout en progressant dans une meilleure définition spatiale des mécanismes générateurs de tensions locales et globales

- une approche régionale s'appuyant sur des outils comme le modèle de végétation ORCHIDEE (Institut Pierre Simon Laplace), permettant de disposer, grâce à des bases de données plus précises, d'une meilleure validation des modèles et de l'analyse intégrée (i.e., prise en compte d'une large gamme de services écosystémiques), et visant à obtenir dans un délai raisonnable des matériaux utilisables dans les débats de politiques publiques en France.

À ces deux approches structurantes il est proposé d'ajouter, en liaison avec des équipes compétentes en matière de forêts tropicales *une concept note* sur le mécanisme REDD.

A l'échelle globale

Les scénarios économiques et énergétiques utilisés pour les scénarios IPCC-SRES ne prennent pas en compte les usages des sols, ce qui constitue la variable technique et économique centrale permettant de traiter de l'avenir des usages de la biomasse. Il est proposé d'intervenir ici à deux niveaux :

1. Elaborer des scénarios économiques pour le prochain rapport IPCC prenant en compte l'impact de différents scénarios d'usage et d'occupation des sols sur le changement climatique : scénarios de référence sans politique climatique et avec plusieurs hypothèses d'évolution spontanée des usages de la biomasse à des fins agricoles et industrielles et de recul des forêts tropicales ; scénarios à très basse intensité de carbone, jouant à la fois sur les usages énergétiques de la biomasse et un contrôle plus ou moins précoce du cycle du carbone via l'afforestation et le ralentissement de la déforestation. À noter que ces scénarios devraient être construits avec et sans prise en compte des rétroactions du climat sur les écosystèmes.

En principe, cette opération est déjà enclenchée dans le cadre du projet DECLIC dont il conviendra de recalculer la programmation, voire de l'articuler de façon plus précise avec d'autres travaux en cours. L'objectif serait d'être à même de produire un premier jeu de scénarios intégrés courant 2010 pour être présents dans le cadre de l'AR5 de l'IPCC.

2. Elaborer des scénarios d'usage et d'occupation des sols mettant en évidence les tensions potentielles entre alimentation, énergie, séquestration du carbone, biodiversité et leurs impacts sur la croissance économique, la pauvreté et les phénomènes migratoires. Il s'agit dans un premier temps de mieux exploiter les scénarios précédents du point de vue de leurs conséquences économiques et sociales, puis, en fonction de la progression des outils, de viser des scénarios spatialisés économiques et agronomiques permettant une meilleure définition des tensions locales et une meilleure prise en compte des rétroactions du changement climatique sur l'eau, les écosystèmes et les changements d'occupation des sols.

A l'échelle de la France:

Il est possible d'étudier plus en détail à l'échelle de la France les interactions entre écosystèmes naturels, politique agricole et politique d'atténuation pour répondre aux questions comme : Quels impacts ont les modifications d'usage des sols sur le stockage de carbone, la production agricole, ou la biodiversité ? Quels seront les impacts du changement climatique sur l'usage des sols ? Y-a-t'il cohérence entre les modifications d'usage des sols et la disponibilité en eau surtout dans le contexte du changement climatique ?

Une démarche en plusieurs étapes est envisageable :

- utiliser le modèle régional couplé écosystèmes (ORCHIDEE) – économie (en cours de développement) pour étudier différentes stratégies de mitigation pour la France.
- étudier en détail les mécanismes par lesquels la gestion, l'usage des sols et le changement climatique modifieront les flux de gaz à effet de serre en utilisant des modèles mécanistes (ORCHIDEE, STICS, CASTANEA) et des observations (notamment les mesures faites dans les sites ateliers des tours à flux). Cette étape de validation et de comparaison entre modèles est essentielle, car nous ne pouvons développer les outils d'aide à la décision qu'avec une meilleure connaissance des incertitudes associées aux prévisions des modèles.
- étudier les conflits avec les autres secteurs (comme l'usage de l'eau, la biodiversité ...) en utilisant les modèles disponibles au sein des laboratoires impliqués dans le GIS, ainsi que les modèles des partenaires privilégiés (MNHN, Université de Grenoble, etc.).

Un texte de cadrage sur le mécanisme REDD :

Un texte de cadrage sur le mécanisme REDD, qui risque de polariser l'attention des débats publics internationaux dans les deux ans qui viennent, et qui est un bon révélateur à la fois des enjeux et des écarts entre propositions politiques et état des connaissances scientifiques. Il s'agit ici de s'appuyer à la fois sur l'expertise du GIS, sur celle de l'IDDRI et sur celle de collègues spécialisés sur les questions de l'Amazonie et plus généralement sur les questions de développement en zone tropicale.