

Angers, le 14/11/11



M^{elle} Bertrand Charlotte, étudiante au groupe ESA
Licence professionnelle : métiers du conseil en élevage

Objet : Compte rendu de l'atelier : « Les apports de la recherche, les résultats du programme ANR ».

Cet atelier était animé par Michel Griffon (président de l'association AEI), Nicolas Vuichard et Thierry Brunelle (Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement). Leur intervention se décompose en deux parties, La première sur les apports de la recherche présentés par Michel Griffon et la seconde sur le programme de l'ANR (Agence Nationale de la Recherche) ainsi que les premiers résultats présentés par Nicolas Vuichard et Thierry Brunelle.

I. Les apports de la recherche

I.1. Présentation

Il y a trois générations de programmes de recherche concernant l'agriculture durable, pour chaque génération il faut une année de mise en place des projets et quatre à cinq années d'étude. La première génération est financée depuis 2005 et l'on commence à avoir des résultats. La seconde se nomme SYSTERRA et a débuté en 2008 et la dernière AGROBIOSPHERE est un nouveau programme qui commence cette année.

I.2. 1^{ère} génération de projets

En 2005, quatorze projets et en 2006 dix-sept projets dont plusieurs axés plus sur l'élevage. Parmi tous ces projets nous en avons détaillés six :

- 1^{er} projet : DST (Dégradation physique des sols et sous-sols tassés)

Les résultats de cette étude sont d'une part calculés grâce à l'évaluation de la population de lombric, la quantité d'eau et d'air dans le sol, et d'autre part à une carte de risque de tassement sur toute la France. Pour mesurer cette dégradation, on utilise la densité d'eau, d'air et de vivant dans le sol avant et après tassement (densité réelle/densité mesurée). On remarque que les lombrics remétabolisent vite le sol et qu'après 2 ans le sol testé est proche du sol témoin.

La carte des risques de tassement a été obtenue en utilisant les données des travaux publics en comparant les profils culturaux et la topographie électrique. Cette carte des risques de tassement peut être améliorée car elle pourrait être plus précise, à l'échelle cantonale voir par exploitation.

- 2^{ème} projet : Vin et pesticides

En culture vinicole l'utilisation de pesticides est incontournable surtout pour les bordaux et plus on vend de vin plus cela veut dire que l'on a consommé de pesticide. L'objectif de ce projet est de diminuer de 30% l'utilisation de pesticides sans pour autant diminuer le rendement. On observe également que les consommateurs sont sensibles à une certification sans pesticide.

- 3^{ème} projet : Ecoserre

80% des serres françaises utilisent le gasoil pour se chauffer et l'on remarque que seulement 50% des radiations sont utilisées ce qui diminue la photosynthèse des plantes. L'objectif de ce projet est donc de fabriquer des serres qui captent mieux les radiations thermiques et qui utilisent le CO₂ comme chauffage.

- 4^{ème} projet : COMMOD (Participatory modelling for sustainable development)

C'est une simulation qui utilise le programme MAS (multiagent system, physic scales models)

- 5^{ème} projet : PRAITERRE

C'est un projet d'expérimentation de prairie hiver pâturée comme le sorgho ou de la luzerne associé. Ce projet porte le regard sur une nouvelle filière possible pour le foin de luzerne et l'étude est pour l'instant satisfaisante.

- 6^{ème} projet : DISCOTEC

Ce projet a pour objectif de produire un indicateur de durabilité totale. Il se compose de 32 critères (perméabilité des sols, perte de nitrate, étude eau profonde...) qui regroupés en famille et dotés de coefficient aboutiraient à une note synthétique de la durabilité d'une culture. Pour expliquer cette durabilité prenons l'exemple de l'Indonésie où sur quinze ans les habitants ont réussi à introduire des espèces végétales nécessaires sans détériorer la forêt, ils font de l'agroforesterie synthétique.

I.3. Les programmes en cours et à venir

- SYSTERRA est un programme en cours d'étude qui depuis 2008 contient 7 projets différents. Par exemple le projet ISARD étudie les déchets sous l'angle du carbone que l'on peut retrouver dans le sol ou dans différents endroits de l'écosystème. En 2009 9 nouveaux projets se sont ajoutés surtout plus orientés vers l'élevage.

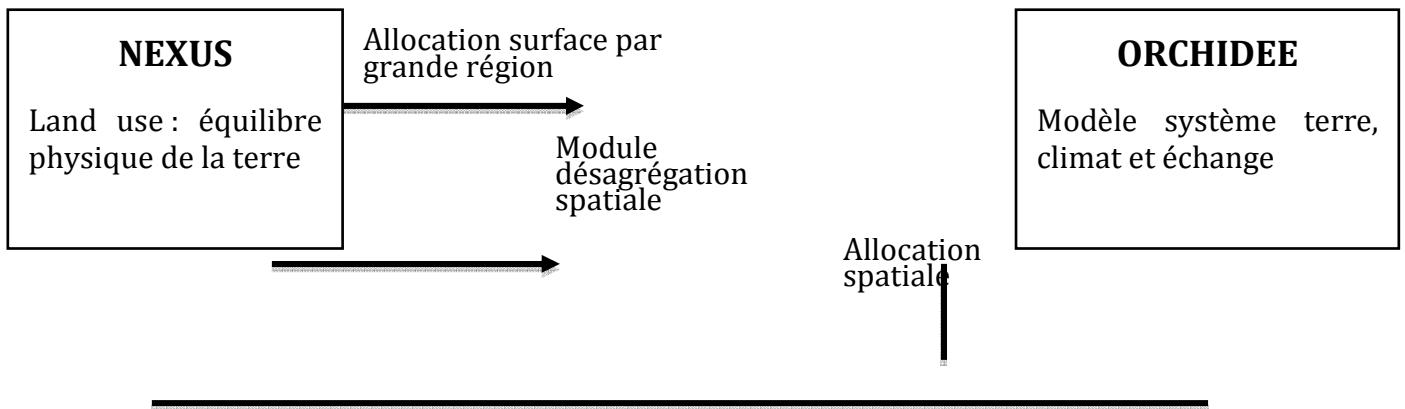
- AGROBIOSPHERE est le nouveau programme de 2011 et contient pour l'instant 7 projets comme étudier la migration des forêts vers l'altitude pour l'écosystème, cartographier la viabilité d'une île, étudier la biodiversité fonctionnelle des sols.

II. Résultat du programme ANR

II.1. Présentation du programme AUTREMENT

AUTREMENT (Aménager l'Utilisation des Terres et des Ressources de Environnement en Modélisant les Ecosystèmes aNtropiques) s'inscrit dans un contexte agricole, du changement climatique et de l'économie. C'est une représentation du défi à venir par rapport au développement durable.

L'objectif de ce travail est par cette modélisation d'anticiper la réponse des écosystèmes avec échelle saisonnière et séculaire et ainsi de proposer un réaménagement des surfaces pour augmenter la production et diminuer les coûts climatiques.



Rendement par type de cultures par rapport à agro-système et évolution des rendements

II.2. Quelques résultats de ce programme

Cette simulation a permis de modéliser l'évolution du rendement dans le futur, l'impact sur l'allocation des terres en températures et précipitations sur trois grandes cultures (blé, maïs, mil). Cette simulation utilise le modèle climatique PSM-CM4 et plusieurs simulations sont possibles en modifiant un des effets du climat.

Tout d'abord on constate que le climat va être une contrainte forte sur les cultures. Certains auteurs estiment à 18% le nombre de cultures carbone qu'il faudrait cultiver en plus afin de limiter les effets délétères du changement climatique. La population mondiale augmente et avec elle les besoins énergétiques. Le baril de pétrole va continuer d'augmenter. Grâce à ORCHIDEE on peut voir les conséquences de ces contraintes sur le système agricole qui développe de plus en plus de connexion mondiale comme par exemple pour les biocarburants qui font monter les prix des plantes utilisées et donc incitent à une plus grosse production dans les autres pays comme le Brésil qui ne cesse de déforester.

Ensuite on constate que l'on ne peut plus consacrer un seul domaine par rapport à la demande comme la fonction des sols. Aujourd'hui il n'y a pas vraiment de théorie qui représente la fonction des sols, ce qui conduit à une réorientation des productions animales et végétales. La modélisation a ces limites par rapport aux deux grandes théories de dynamique des sols qui sont la qualité des terres et la distance avec le lieu de consommation. Le modèle est donc entre les deux.

Ce modèle présente également un intérêt sur la question du régime alimentaire : deux autres modèles ont déjà prévu un scénario :

- Agrimonde Globalisation qui prévoit une importante augmentation de la consommation de calorie animale
- Agrimonde 1 qui prévoit aussi une augmentation de la consommation de calorie animale mais moins importante.

On obtient tout de même un rapport de 1 à 3 pour les prix de production d'ici 2050 entre les deux scénarii.

On remarque que entre ces deux scénarii il y a une grande différence de la prévision des rendements des cultures :

- Agrimonde Globalisation prévoit une baisse du rendement jusqu'en 2030 puis une augmentation

- Agrimonde 1 prévoit un déclin des rendements même après 2030.

II.3. Comparaison avec deux autres systèmes de modélisation

Le modèle présenté ici a une fonction prix de l'énergie inférieure au modèle Agrimonde donc les résultats seront très différents.

Les premiers résultats ne sont que préliminaires et l'on peut déjà évaluer leur fiabilité :

- Le travail d'évaluation est important mais impossible à prévoir dans le futur.

- Les sources d'incertitudes : le réalisme des processus existants (CO₂ ..), les processus manquants ce qui engendrera des nouveaux paramètres. Le forçage qui compare plusieurs modèles climatiques et plusieurs scénarii. Enfin la variabilité climatique.

Il faut donc faire attention à l'interprétation des modèles car plus il y a de paramètres plus il est difficile de comprendre leurs évolutions.