LES BASES ÉCOLOGIQUES DU PILOTAGE D'UNE FERTILITÉ DURABLE DES ÉCOSYSTÈMES TROPICAUX CULTIVÉS ET LEURS PERSPECTIVES

par Christian **Feller**[1], Yves-Marie **Cabidoche**[2], Antoine **Findeling**[3]
Florent **Maraux**[3] et Aurélie **Metay**[3]

Jusque vers les années 1980, la gestion raisonnée de la fertilité des sols était essentiellement basée sur celle des intrants. Les conséquences de telles pratiques n'ont pas tardé à se faire sentir, avec l'émergence au Nord, de problèmes environnementaux et, au Sud, l'insuffisance du « tout minéral » pour assurer une productivité durable des terres.

D'un système sol - plante, on passe à des systèmes climat-sol-plante-atmosphère dans lesquels toute modification dans l'une des composantes aura des conséquences sur les trois autres. L'objectif de ce travail est de montrer et d'illustrer sur les cycles du carbone, de l'azote et de l'eau comment les connaissances se sont organisées dans cette nouvelle perspective.

Sur un plan historique, la première approche quantifiée de la durabilité des systèmes de culture est le fait de l'agronome allemand Thaer, qui restera une référence pendant toute la première moitié du 19ème siècle, et qui introduira même les premiers modèles.

Depuis, bien du chemin a été parcouru, et on dispose de nombreux modèles, dans lesquels on peut prédire les effets d'un paramètre (ou de ses variations) sur les variables agri-environnementales.

On choisira nos exemples parmi de nouveaux systèmes de culture, dits « agro-écologiques », qui donnent un rôle prépondérant à l'apport de matières organiques au sol (cultures semées à cet effet, ou résidus de culture)

On étudiera successivement l'effet physique du mulch sur le fonctionnement hydrique et thermique, l'effet biologique du mulch sur les cycles de C et N et sur l'activité biologique du sol et de sa faune.

Le modèle PASTIS intègrera ces effets, en devenant le modèle PASTIS-paillis, qui permet de simuler sur des pas de temps courts le fonctionnement (eau, C, N) de systèmes de culture utilisant des paillis de résidus. D'autres modèles, comme DAYCENT, avec d'autres pas de temps et conditions de paramétrage, prédisent les flux de gaz à effets de serre. Adossés et validés sur des mesures ponctuelles, les modèles permettent de fiabiliser des appréciations de flux et de bilans par une approche quantitative, et donc de porter des jugements sur les effets attendus des pratiques agricoles. Ils sont aussi utilisés pour aider la décision, fixer des seuils, raisonner des stratégies, tant au Nord qu'au Sud.

Sur le plan de la compréhension des cycles biogéochimiques au sein du système sol-plante-atmosphère, les priorités de recherche concernent aussi bien un approfondissement des processus fondamentaux, que l'organisation des connaissances nouvelles dans des outils aux architectures

[1] Correspondant de l'Académie d'Agriculture, IRD - Unité de Recherche "Séquestration du Carbone"- UR041, Montpellier, France.
[2] INRA - Unité de Recherche "Agronomie, Pédologie, Climatologie"- URAPC, Petit-Bourg, Guadeloupe.
[3] CIRAD - Département AMIS, Programme Agronomie, Montpellier, France.

Copyright Académie d'Agriculture de France. Séance du 5 mai 2004.

nécessairement de plus en plus complexes, visant à quantifier les effets des modalités de gestion sur les sorties (production / environnement) du système.

Mots-Clés : écosystèmes tropicaux, agronomie, environnement, carbone, biologie du sol, modélisation, mulch, durabilité.

Copyright Académie d'Agriculture de France. Séance du 5 mai 2004.