

AGRICULTURE DE PRÉCISION¹

Coordination de Martine **Guérif** et Dominique **King**
15 articles signés par 42 auteurs

Michel-Claude Girard². – Anciennement conçue comme une entité spatialement homogène, chaque parcelle agricole était cultivée de la même façon sur toute son étendue. Mais l'évolution de l'agriculture depuis une vingtaine d'années a conduit à accroître leur taille. L'agriculteur a alors découvert la diversité pédologique de ses parcelles : il essaye de prendre cette dernière en compte dans ses choix technologiques en différenciant les techniques culturales et les apports nécessaires aux cultures, etc.

L'agriculture de précision consiste donc en un nouveau mode de pensée : diversité au lieu d'homogénéité, adaptation de l'homme au milieu. Il doit composer avec la diversité des sols et accepter de rechercher les moyens adaptés permettant d'obtenir ses récoltes d'une manière durable.

La nouveauté du sujet réside essentiellement dans le terme « précision » qui s'applique à l'espace : on étudie la diversité parcellaire à une résolution du mètre carré (ce qui est compatible avec la résolution spatiale des satellites actuels) mais aussi selon un pas de temps journalier.

Les nouvelles technologies de l'information (satellites, systèmes d'informations géographiques, positionnement géoréférencé, etc.) autorisent un suivi et une acquisition quantifiée des pratiques agricoles, de leur traçabilité et de leur certification, mais aussi de leur impact sur l'environnement.

Deux aspects principaux sont envisagés : 1) l'étude de la diversité des sols avec une résolution spatiale du m² et 2) l'adaptation des modèles de culture ou des règles de décision en vue de moduler spatialement les apports (par exemple d'azote). Les modèles à développer doivent intégrer la diversité spatiale des sols et la temporalité des flux d'énergie et de masse.

Pour dépasser l'impact médiatique actuel de ce sujet reposant sur l'utilisation de technologies nouvelles, et pour comprendre le bien fondé d'une approche très précise du milieu (résolution du m²), il est indispensable d'introduire la référence aux agro- et pédopaysages (résolution du Km²) si l'on veut se replacer dans un développement durable de cette nouvelle approche du milieu. Il faut passer de l'« agriculture de précision » à la « gestion spatialisée des agro-systèmes », comme le souligne D. King.

La première partie fait état des nouvelles recherches cartographiques sur les apports de la télédétection (informations instantanées acquises sur de grands territoires) et de la géophysique (vision à trois dimensions de la couverture pédologique) pour étudier la diversité intra parcellaire des sols par divers paramètres (matière organique, humidité, etc.) qui permettent d'alimenter le modèle « STICS ».

¹ Édition Quae, collection Update Sciences & Technologies, 2007, 292 pages.

² Correspondant de l'Académie d'Agriculture, professeur émérite à l'Institut national agronomique Paris-Grignon.

La seconde partie regroupe des études 1) sur l'apport de la télédétection à l'estimation de la diversité spatiale des paramètres du couvert végétal servant à le modéliser, 2) sur l'analyse du développement des mauvaises herbes à partir d'études à trois dimensions du couvert végétal, 3) du suivi de la croissance des végétaux (cartes d'indices foliaires) jusqu'à la récolte (cartes de rendement) en montrant l'intérêt mais aussi les limites.

La troisième partie indique que certains statisticiens essayent d'appliquer leur méthode à cette nouvelle approche, mais leurs résultats ne sont qu'exploratoires.

La quatrième partie traite de diverses façons de raisonner la modulation azotée en se basant 1) sur l'indice foliaire et la teneur en chlorophylle, 2) sur le modèle STICS, 3) sur des modèles de fonctionnement végétaux : Cérès et Azodyn. D'après le modèle STICS il apparaît que « la modulation spatiale de la fertilisation n'apporte pas de gain économique mais permet un respect strict de la contrainte environnementale. »

En conclusion cet ouvrage, destiné à des chercheurs, est essentiellement le compte rendu de divers travaux effectués dans le cadre d'une recherche programmée par l'INRA et n'offre malheureusement pas de synthèse. Mais il montre le dynamisme d'un groupe de chercheurs français, appartenant presque tous à l'INRA, en matière d' « agriculture de précision ». Il est dommage qu'il n'y ait pas eu de confrontation entre les expériences des chercheurs et celles des entreprises.

Précisons que certains aspects n'ont pas été pleinement abordés :

- Quel est le comportement des agriculteurs face à cette innovation ?
- Quelles sont les prévisions économiques en la matière ? Des recherches restent encore à développer pour approfondir les premières hypothèses présentées.
- Quelles peuvent être les retombées écologiques et environnementales de cette précision dans l'utilisation du milieu pour l'agriculture ? Il semblerait que les apports azotés pourraient être diminués, sans affecter le rendement, en utilisant l'apport des informations intra parcellaires.

« L'intérêt environnemental de l'agriculture de précision reste donc un élément majeur dans l'analyse des coûts/bénéfices de cette démarche » (A.Jullien et coll.). L'autre intérêt est évidemment le recours à des méthodes récentes (GPS, télédétection, etc.), pour l'analyse de la couverture pédologique, et la nécessaire intégration des données pédologiques aux modèles concernant les modèles de croissance des végétaux.