

L'agronomie demain*

Thierry Doré

AgroParisTech
16, rue Claude Bernard
75231 Paris cedex 05
France
<thierry.dore@agroparistech.fr>

Devant faire face à des enjeux multiples, les agricultures seront, dans les décennies qui viennent, profondément transformées. Ces transformations forceront les disciplines scientifiques à évoluer – c'est le cas de l'agronomie pour laquelle plusieurs axes majeurs peuvent être identifiés.

La crise alimentaire de 2007-2008 a brusquement remis au premier plan la fonction nourricière de l'agriculture, et ses vicissitudes. Néanmoins, la difficulté à orienter les transformations des activités agricoles ne tient pas qu'à la complexité de la question alimentaire. Elle est aussi liée à la diversité des fonctions et impératifs qui leur sont assignés. Il est en effet demandé à l'agriculture de mieux préserver les ressources naturelles, de produire des biens non alimentaires, de participer au développement économique et social (activités induites, emploi, dynamiques sociales locales), de contribuer à développer de nouvelles aménités et services écosystémiques. Ces fonctions sont éminemment interdépendantes, comme l'illustre l'exemple des interactions entre commerce de denrées et impacts environnementaux. Ainsi, d'une part le transport des produits agricoles a un coût environnemental, et d'autre part réduire la production sur un continent peut entraîner la nécessité de l'augmenter sur un autre, avec un impact environnemental sur le lieu de production qui peut être accru – c'est toute la problématique des coûts environnementaux déplacés ou différés. Par ailleurs, en quelques décennies, l'échelle de raisonnement de l'agricul-

ture (que produire, quand, pour quel marché, à quel coût, de quelle manière ?) s'est beaucoup complexifiée ; ou, pour être plus exact, les échelles auxquelles il convient de raisonner sont désormais multiples et fluctuantes.

L'« équation agricole mondiale » est ainsi complexe. Travailler à la résoudre à travers une grande diversité d'agricultures nécessite – outre des politiques, des financements, des changements dans les systèmes d'innovation – la mobilisation d'ensembles disciplinaires vastes, allant des sciences fondamentales, dont la biologie, aux sciences humaines et sociales et aux sciences dites « biotechniques » (agronomie, zootechnie, etc.). Pour ces dernières, probablement plus que pour les autres, l'immense changement que devront vivre les agricultures ne peut être sans conséquence, et elles doivent elles-mêmes effectuer une profonde mutation. L'analyse qui suit concerne l'agronomie au sens strict¹, pour laquelle plusieurs lignes de force sont perceptibles. En premier lieu, l'agronomie devra revoir la manière dont elle considère le fonctionnement des plantes cultivées. Durant trente ans, la biologie végétale et l'agronomie ont suivi des chemins divergents. La première a concentré ses forces sur la compréhension des mécanismes de fonctionnement des végétaux aux échelles moléculaires et cellulaires. Pendant ce temps, l'agronomie s'ancrait dans la compréhension des lois de fonctionnement et des modalités de pilotage de systèmes plus intégrés – la parcelle, le système de culture, l'exploitation agricole, le territoire... Pour

* Pour citer cet article : Doré T. L'agronomie demain. *Cah Agric* 2010 ; 19 : 175-6. DOI : 10.1684/agr.2010.0407.

¹ Selon l'Association française d'agronomie (AFA), l'agronomie est « l'étude scientifique des relations entre les plantes cultivées, le milieu envisagé sous ses aspects physiques, chimiques et biologiques, et les techniques agricoles ». L'AFA ajoute que « ainsi considérée, l'agronomie est l'une des disciplines scientifiques et technologiques concourant à l'étude des questions en rapport avec l'agriculture (dont l'ensemble correspond à l'agronomie au sens large) ».

répondre à certaines questions, il sera nécessaire que l'agronomie réincorpore dans les savoirs qu'elle mobilise ceux récemment acquis par la biologie. S'il est naïf de considérer par exemple que la biologie seule pourra permettre d'augmenter l'efficacité d'utilisation des éléments minéraux en agriculture, il est tout aussi naïf de considérer que la conception de nouveaux systèmes de culture fermant davantage les cycles des éléments minéraux pourra se passer de la biologie. Il y a un besoin urgent pour les agronomes et les biologistes végétaux de travailler ensemble pour, notamment, caractériser les idéotypes à rechercher afin de s'adapter à de nouveaux systèmes de culture, ou encore pour identifier les états du sol à viser afin de mieux valoriser les aptitudes des plantes cultivées.

Par ailleurs, l'agronomie devra mieux prendre en compte les dimensions biologiques de l'agroécosystème dans leur diversité (c'est un des sens fréquemment donné au terme « agroécologie »), notamment grâce à des travaux communs avec l'écologie. L'approche par les agronomes du milieu dans lequel croissent les cultures a été pendant longtemps singulièrement limitée aux matières organiques des sols. La manière dont les communautés d'êtres vivants, telluriques ou aériens, interagissent avec les peuplements cultivés, la façon dont les pratiques agricoles les affectent, ont été souvent absentes des problématiques traitées par les agronomes, au moins au cours des quarante dernières années – amenant l'agronomie à travailler sur un système tronqué. Les composantes biologiques doivent être traitées comme une partie essentielle des agroécosystèmes, afin de comprendre les déterminants de leurs évolutions, leurs influences dans les évolutions des systèmes, et les conséquences qui en découlent. Les exemples de travaux menés en ce sens sont déjà nombreux. On peut citer de nouveaux agencements des espèces cultivées dans l'espace (agroforesterie, cultures annuelles associées...) et dans le temps (modification des successions de cultures), la prise en considération des éléments non agricoles des agroécosystèmes comme les haies et les bordures de champs, l'étude des rôles des organismes telluriques invertébrés dans les flux de carbone et d'autres éléments minéraux ainsi que dans la modification des états physiques des sols. Au-delà de la question de l'amélioration de la production, il

s'agit de rendre l'agriculture capable de remplir toute une gamme de services écosystémiques.

Un troisième axe d'évolution concerne la nécessité de fonder au sein de l'agronomie une ligne d'investigation qu'on pourrait qualifier d'« agronomie globale », ou « agronomie planétaire », vue comme la contribution de l'agronomie à la compréhension, à la maîtrise et au pilotage de phénomènes s'exprimant aux échelles continentale ou planétaire. En effet, l'agronomie doit être davantage présente dans les débats relatifs aux questions impliquant l'agriculture à ces échelles, comme les questions de changement climatique global, ou de sécurité alimentaire (l'impliquant non seulement dans l'évaluation de la disponibilité alimentaire, mais aussi dans des questions renouvelées liées aux aménagements ruraux, ou à l'emploi en agriculture). Par exemple, l'agronomie devrait être ainsi mobilisée pour contribuer à raisonner la place et le rôle des prairies (et des herbivores) sur la planète. Cette place dépend des avantages (lutte contre l'érosion, stockage de carbone, préservation de biodiversité) et risques environnementaux (production de méthane entérique) liés à ce mode d'occupation de l'espace et aux productions notamment alimentaires qu'il permet. Mais elle doit aussi être raisonnée en prenant en compte les avantages, risques et potentiels productifs liés à des occupations alternatives, les cultures ou les forêts.

Enfin, il apparaît indispensable de développer une « agronomie comparative ». L'agriculture est d'une diversité infinie, car elle est liée à des variations de sol, de climat et de biotope multiples, elles-mêmes croisées avec des variations de conditions d'exercice du métier d'agriculteur et de contextes socio-économiques. Si l'agronomie est fondée sur des processus universels (photosynthèse, par exemple), elle n'en est pas moins une science confrontée à la localité, aux particularismes, car ces processus universels s'expriment et se combinent de manières très diverses. L'agronomie conserve néanmoins une ambition de généralité, en se donnant notamment pour objectif l'établissement de lois du fonctionnement des agroécosystèmes selon les facteurs de variations précités. Cependant, elle l'a fait jusqu'à présent en exploitant peu les gammes de comparaison existantes. Or, les autres disciplines confrontées à la même diversité et dont le projet ne consiste pas à comprendre les

mécanismes intimes de la matière et de la vie mais à comprendre et prévoir des variations (écologie fonctionnelle, systématique, paléontologie) montrent le profit qui peut être tiré de la réalisation de comparaisons menées en élargissant au maximum les gammes de variations. Les agronomes n'ont jusqu'à présent que peu organisé collectivement l'agronomie en ce sens. Un profit considérable serait tiré d'une analyse comparative plus intense de systèmes agricoles contrastés. C'est un moyen puissant pour identifier des caractéristiques des agroécosystèmes (par exemple diversité des espèces cultivées, niveau et échelle de fermeture des cycles des éléments minéraux, proportion de l'énergie incidente captée par les strates végétales, etc.) leur conférant des niveaux intéressants pour certaines propriétés fondamentales comme leur efficacité ou leur résilience.

Ces quatre lignes de force – une agronomie plus « biologique », plus « écologique », plus « planétaire » et plus « comparative » – vont se croiser avec un impératif : celui d'un renouvellement de l'insertion de la discipline dans les milieux professionnels. L'agronomie ne s'inscrit plus, déjà depuis un certain temps, dans un schéma où l'innovation dans l'agriculture est produite par la recherche, transférée par le développement, et appliquée par les agriculteurs. Elle se retrouve mieux dans une trame dans laquelle les différents acteurs, avec chacun leurs savoirs, leurs modes d'action et de réflexion, leurs intérêts et valeurs, interagissent pour contribuer à transformer l'agriculture. Dans une telle trame, elle a appris à considérer les points de vue des différents acteurs des processus de transformation des agricultures. Néanmoins, les élargissements et approfondissements qu'elle devra accomplir l'amèneront certainement d'une part à mieux organiser un dialogue avec ces acteurs, et d'autre part à davantage travailler avec et sur leurs propres savoirs.

Ces nécessaires évolutions bouleverseront les manières de travailler des agronomes (mode de représentation des systèmes et de traitement des données, type de modélisation, instrumentation écologique, organisation des liens avec les acteurs des agricultures...), modifieront leurs interfaces avec d'autres disciplines, et leur permettront de déboucher sur de nouvelles connaissances mais aussi de nouveaux usages qui peuvent en être faits, pour contribuer à résoudre « l'équation agricole mondiale ». ■