

Décembre 2014  
volume n° 4 / numéro n° 2  
www.agronomie.asso.fr

# Agronomie

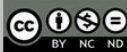
## environnement & sociétés

La revue de l'association française d'agronomie



## Variétés et systèmes de culture

Quelle co-évolution ? Quelles implications pour l'agronomie et la génétique ?



Agronomie, Environnement & Sociétés est une revue à comité de lecture et en accès libre éditée par l'Association Française d'Agronomie (AFA) sous le numéro ISSN 1775-4240. Plus d'informations [www.agronomie.asso.fr/aes](http://www.agronomie.asso.fr/aes). L'AFA est une association à but non lucratif qui publie des travaux en accès libre.

Les articles sont publiés sous la licence Creative Commons 2.0. La citation ou la reproduction de tout article doit mentionner son titre, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue AE&S et de son URL, ainsi que la date de publication.

## Variétés et systèmes de culture : quelle co-évolution ? Quelles implications pour l'agronomie et la génétique ?

Marie-Hélène JEUFFROY\* - Didier BAZILE\*\*  
Valentin BEAUVAL\*\*\*  
Xavier PINOCHET\*\*\*\* - Thierry DORÉ\*\*\*\*\*

\* INRA

\*\* Cirad

\*\*\* Agronome, ancien agriculteur

\*\*\*\* CETIOM

\*\*\*\*\* AgroParisTech

Le raisonnement de l'évolution des systèmes de culture, fondé sur leur analyse et leur compréhension, est au cœur de l'agronomie. Il repose sur des connaissances relatives au fonctionnement des agro-écosystèmes, sur des méthodes pour concevoir des systèmes répondant à de nouveaux enjeux et de nouvelles attentes issues d'une diversité d'acteurs, ainsi que sur des outils pour piloter ces systèmes de culture en fonction d'objectifs variés. Ce raisonnement nécessite également l'évaluation des performances des systèmes de culture, permettant d'envisager leur insertion dans des systèmes à d'autres échelles (exploitation agricole, filières, territoires...). Il implique enfin de concevoir les politiques publiques susceptibles d'en infléchir ou d'en orienter les trajectoires d'évolution. Le choix variétal (qui suppose l'accès aux semences) est un élément essentiel des systèmes de culture.

Depuis l'après-guerre, l'évolution des variétés et celle des systèmes de culture se sont faites en synergie. Sur le plan variétal, la modernisation agricole dans les pays du Nord, aussi bien que la révolution verte dans les pays du Sud, ont reposé sur la diffusion de variétés à hauts rendements en grain, avec une sélection de leurs caractéristiques favorables à cet objectif (fréquemment réduction de la taille des plantes et augmentation du rapport grain sur paille en céréales, meilleure valorisation du rayonnement lumineux, etc.). Ces modes d'intensification de l'agriculture ont répondu aux objectifs d'accroissement de la production fixés dans les modèles d'agriculture conventionnelle d'Europe et d'Asie ou encore pour les plantations d'Afrique intertropicale, car ils allaient de pair avec des conditions pédoclimatiques favorables et une élimination des facteurs limitants (apports élevés d'intrants et, pour le riz irrigué, meilleure gestion de l'irrigation, etc.). A *contrario*, du fait de la persistance de facteurs biotiques et abiotiques limitants et/ou d'une non adéquation avec les pratiques agricoles locales, le modèle agricole issu de la Révolution verte n'a pas fonctionné dans plusieurs zones semi-arides (zones

céréalières non irriguées du Maghreb). Et en Afrique subsaharienne, ce modèle ne s'est développé que dans quelques régions agricoles et presque exclusivement pour des cultures de rente.

En France, l'agriculture doit aujourd'hui faire face à des défis importants (économiques, écologiques et sociaux). En conséquence, les objectifs assignés aux systèmes de culture sont progressivement redéfinis en intégrant notamment des finalités de qualité renouvelées ou retrouvées, et progressivement davantage de finalités de nature environnementale (qu'il s'agisse de respect de normes comme celles relatives à la qualité de l'eau et à son utilisation raisonnée, à la préservation de la biodiversité, ou des services rendus par les agro-écosystèmes). La sélection de variétés dont les qualités d'usage sont améliorées (par exemple valeur boulangère des blés) et plus tolérantes à certaines maladies constitue la première réponse donnée par les sélectionneurs à cette nouvelle demande sociétale. Les avancées récentes en biologie moléculaire et en génétique servent aujourd'hui ce renouveau de l'amélioration variétale. Une meilleure caractérisation des accessions des collections *ex situ* permet de cibler les recherches vers certains gènes d'intérêt et une sélection assistée par marqueurs permet au sélectionneur de gagner un grand nombre d'années pour sa sortie variétale.

Parallèlement, de nouveaux enjeux émergent, en particulier concernant la propriété intellectuelle. Ainsi le certificat d'obtention végétale (COV) tel qu'il était défini dans les années 1960 a progressivement dû évoluer sous l'influence du droit des brevets, lequel remet en cause le principe de libre accès pour les obtenteurs aux variétés existantes comme ressource génétique pour la création des futures variétés. Les évolutions juridiques du COV, surtout depuis 1991, apparaissent de nature à réduire le droit historique des agriculteurs de ressemer sans taxation une partie de leur production. A *contrario*, au niveau mondial, on notera que différents systèmes se mettent en place tant pour permettre l'accès aux ressources génétiques et à la dynamique évolutive des espèces cultivées pour la production agricole et l'innovation (différents types de catalogues de variétés, Open Source Seed License, etc.), que pour garantir un accès à des semences de qualité pour les paysans (cf. le Système FAO de Semences de qualité déclarée).

Par ailleurs, l'implication dans des programmes de sélection participative de chercheurs des centres de la recherche publique (Cirad, Inra, quelques centres internationaux) et d'organisations paysannes des pays concernés amène une nouvelle réflexion sur la construction collective des variétés et sur la structure génétique de celles-ci qui repose moins strictement sur les principes de distinction, homogénéité et stabilité, comme c'est le cas pour les variétés protégées par le COV. Enfin, un dernier élément du paysage mérite d'être mentionné : il s'agit de la menace qui pèse fortement sur la capacité de poursuivre des travaux de recherche en biotechnologies dans le domaine des semences en France. La contestation – voire la perturbation – de ces travaux par une partie de la société a amené une part croissante des

laboratoires de recherche publique ou privée à ralentir ou arrêter leurs programmes, contrairement à ce qui se passe dans d'autres pays.

Ce nouveau contexte agricole, scientifique, sociétal, réglementaire, pose de nouvelles questions sur les évolutions conjointes à venir des variétés et des systèmes de culture. Ce numéro de la revue AES vise à illustrer les questionnements en cours. Notre objectif a été de réfléchir entre agronomes, généticiens et agriculteurs sur ces questions, en balayant la gamme des préoccupations qui peuvent être celles des différents métiers d'agronomes.

Une première série d'articles porte sur les objectifs de production, et l'apport des variétés face à la diversification de ces objectifs. Deux exemples, sur blé et tomate, permettent de discuter du renouvellement des objectifs de sélection en rapport avec celui des finalités des systèmes de culture, que beaucoup d'agriculteurs souhaitent plus résilients face à la fréquence croissante des aléas climatiques et aux changements climatiques en cours et à venir, et que beaucoup de citoyens souhaitent moins agressifs vis-à-vis de l'environnement et plus à même de fournir une alimentation saine et nutritive. Ils sont suivis par une série de quatre textes qui déclinent le point de vue de l'acteur du choix variétal (l'agriculteur), l'analyse des modes d'évaluation des performances des variétés, ainsi qu'une réflexion prospective sur les apports de la génétique face aux enjeux des productions végétales en France.

Le comportement des variétés est très variable dès que l'on change de situation de production. Quels degrés de liberté supplémentaires pour atteindre des objectifs sont-ils offerts par la meilleure connaissance de ce que sont les Interactions Génotype x Environnement ? Ces interactions GxE se déclinent aujourd'hui sur un plan technique par GxExConduite (IGEC) et par GxExSociété (IGES) pour davantage tenir compte de la diversité des pratiques agricoles. Les travaux sur les IGEC et les IGES se sont développés au cours des quinze dernières années. Ces interactions présentent-elles des limites biologiques, en particulier pour les espèces végétales dont les rendements plafonnent actuellement ? Quels avantages et inconvénients présentent leur prise en compte dans le choix des variétés et des systèmes de culture sur les plans techniques, sociaux, organisationnels, économiques, culturels ? Comment les dispositifs officiels d'inscription et d'évaluation variétale répondent-ils à la diversité des situations de production et des modes de conduite ? Ces questions sont abordées dans une deuxième série de trois articles, fondés sur des situations françaises et africaines.

Le raisonnement d'une plus grande diversité génétique à différentes échelles spatiales (parcelle, exploitation, territoire, pays) semble être un moyen d'amplifier, par des effets synergiques, ce que portent chacune des variétés (particulièrement dans le cadre des résistances aux maladies). Le raisonnement spatio-temporel de la diversité génétique offre-t-il des opportunités compatibles avec la gestion des systèmes de culture et des filières ? La gestion de la diversité génétique doit-elle, peut-elle, se limiter aux

espèces végétales cultivées, ou doit-on gérer également la diversité végétale qui existe dans les espaces non agricoles, mais qui peut avoir des conséquences sur le fonctionnement des systèmes agricoles (exemple des habitats semi-naturels des auxiliaires) ? Quel nouveau regard est-il possible de porter sur la biodiversité pour l'intégrer dans la conception et la gestion de nouvelles associations d'espèces ou de variétés en meilleure synergie avec leur environnement ? Une troisième série d'articles et de témoignages de ce numéro aborde ces questions de gestion spatiale des variétés.

Enfin, la dernière partie de ce numéro est consacrée à des modèles alternatifs d'amélioration des plantes. Elle s'ouvre sur deux analyses critiques<sup>1</sup> des conséquences agronomiques des biotechnologies utilisées en génétique. Puis sont décrites différentes initiatives et réflexions permettant d'ouvrir, via de nouvelles démarches d'amélioration des plantes, le choix variétal offert aux agriculteurs. En effet à des échelles locales, régionales et nationales, se développent des pratiques de sélection participative, qui peuvent être un moyen de mieux intégrer les savoirs locaux et les savoirs scientifiques dans la gestion dynamique d'une diversité génétique et de mieux répondre à des demandes locales non prises en compte par les programmes de sélection privés ou publics. Les variétés issues de ces pratiques de sélection permettent-elles une évolution des conduites des cultures ? Présentent-elles notamment une meilleure adaptation aux conditions climatiques dans lesquelles elles ont été sélectionnées ? Une meilleure résistance à des stress biotiques ou abiotiques ? Existe-t-il des limites spatiales et organisationnelles à une sélection participative, et à l'atteinte de ses objectifs ? Plusieurs exemples concrets sont décrits.

Une note de lecture relative à l'ouvrage de Rival et Lelang consacré à la culture du palmier à huile, ainsi qu'un texte hors thématique portant sur l'usage des « carnets de plaine » des agriculteurs comme source d'information pour traiter les questions de gestion des pesticides à l'échelle des bassins-versants complètent ce numéro.

---

<sup>1</sup> Nous n'avons pas reçu de contributions qui s'attacheraient à présenter de façon prospective les enjeux des biotechnologies les plus récentes. Il faudra sans doute y revenir dans un prochain numéro.