

Conclusion générale

Jack Massé, Thierry Doré

In Systèmes de culture innovants et durables – Quelles méthodes pour les mettre au point et les évaluer ?

R. Reau et T. Doré Coord.

Educagri Editions, 2008

Comme rappelé par J.M. Meynard dans le chapitre introductif, et comme cela transparait en filigrane dans tout l'ouvrage, la production agricole doit répondre à de nouveaux enjeux, parfois contradictoires compte tenu d'un contexte en constante évolution :

- demande accrue de matières premières agricoles pour différents usages (alimentaires ou non alimentaires) ;
- performance économique (rentabilité et compétitivité) dans un marché en pleine mutation avec des prix de plus en plus volatils et de moins en moins garantis ;
- recherche de produits de qualité technologique variée - pour répondre à la segmentation des marchés - et de qualité sanitaire irréprochable (normalisations accrues, réglementations sanitaires et mise en œuvre du paquet hygiène) ;
- nécessité de limiter les impacts environnementaux de l'activité agricole (limitation des teneurs en nitrate et phytosanitaires des eaux, gestion quantitative de l'eau, réduction des émissions de gaz à effets de serre, maîtrise énergétique, préservation des sols et de la biodiversité...) ;
- acceptation sociale de l'acte de production agricole et préservation des paysages ;
- adaptation au changement climatique...

Ces contraintes et ces enjeux nécessitent une évolution constante des méthodes de production et une adaptation permanente des systèmes de culture que l'agriculteur doit mettre en œuvre dans sa propre situation. L'organisation des connaissances nécessaires pour pouvoir proposer et accompagner des évolutions des pratiques devient de plus en plus complexe tant le nombre de facteurs à prendre en compte et la diversité des indicateurs de résultats sont grands. L'ouvrage donne à voir les différentes facettes de la construction et de

l'évaluation des systèmes. Il met l'accent sur les avancées les plus récentes avec un focus particulier sur les travaux qui ont le plus progressé dans les dix dernières années, comparativement à la synthèse réalisée en 1996. Plusieurs points méritent d'être soulignés.

La formalisation d'une démarche rigoureuse, depuis l'élaboration du prototype jusqu'à l'évaluation et la proposition d'améliorations en boucle de progrès, constitue l'ossature de la réflexion. C'est là le premier enseignement à tirer de cette synthèse : que l'on s'intéresse à la construction ou à l'évaluation de systèmes de culture ; que ces ruptures soient brutales ou correspondent à une évolution « pas à pas » des pratiques ; que les agriculteurs et les agents de développement soient plus ou moins associés à ces démarches, dans tous les cas il est possible et utile de formaliser la manière de procéder. Cette formalisation, qui n'est pas synonyme de standardisation, permet l'échange entre acteurs. Elle est aussi la condition pour qu'une analyse des méthodes de conception et évaluation de systèmes de culture puisse être menée, afin que leurs intérêts et limites respectifs soient appréhendés, et qu'elles puissent faire elles-mêmes l'objet d'améliorations. De ce point de vue, la comparaison entre la synthèse de 1996 et celle de 2008 montre bien le chemin parcouru, ce qui prouve à la fois que les méthodes ne sont pas figées, et que les avoir formalisées, écrites à un moment donné, a été un ferment pour leur évolution.

Dans ce domaine, un des points les plus marquants de l'ouvrage est l'attention apportée au développement de méthodes « participatives », ou de « co-construction », ou plus précisément à la formalisation de ces méthodes en France, et ce de manière partagée. Comme on l'a vu les études de systèmes tirent souvent bénéfice de reposer sur des démarches co-construites entre les acteurs, ce qui diffère de la démarche expérimentale classique. Il existait jusqu'alors une pratique de ces démarches ; l'analyse scientifique en était partiellement menée ; mais il n'y avait pas de partage large – donc de discussion – dans la communauté des agronomes ni de leurs fondements, ni de leurs conditions d'efficacité, ni de leurs limites. Un des intérêts de l'ouvrage est donc de rendre plus visibles ces méthodes et d'ouvrir leur discussion, tout en les rendant accessibles à un plus grand nombre. Et on se rend compte que si la manière diffère, d'une façon générale on retrouve plus ou moins comme dans les méthodes classiques les phases suivantes :

- diagnostic ou état des lieux de la situation,
- construction de prototypes et définition de règles de décision (corps de règles sous différentes hypothèses),
- mise en œuvre expérimentale sur le terrain,

- analyse des résultats avec une évaluation par rapport au prévisionnel, à l'aide d'un ensemble d'indicateurs,
- communication et/ou développement.

Dans les méthodes participatives, la dynamique de groupe et l'interdisciplinarité sont primordiales tout au long de ce travail, et les acteurs de la construction et de l'évaluation et finalement les outils pour la mise en œuvre de ces différentes étapes sont originaux. Pour autant ils n'en sont pas moins identifiables, descriptibles, formalisables, et discutables.

La prise en compte de différentes sources et formes de connaissance est de plus en plus considérée dans les travaux de conception et d'évaluation de systèmes de culture. La conception de systèmes « innovants » nécessite de mobiliser l'expertise scientifique présente au sein de groupes de travail dans des domaines variés (voir par exemple le chapitre de Lançon *et al*) : agronomes, économistes, biométriciens, sociologues... La conception de prototypes basée sur un partage pluridisciplinaire permet de créer un espace de dialogue entre les experts dont les points de vue peuvent être complémentaires ou divergents. L'association à cette diversité d'expertises des connaissances des agents de développement et des agriculteurs dans les démarches de conception (Goulet *et al*, Lançon *et al*, Mischler *et al*) et d'évaluation (Bockstaller *et al*, Petit *et al*) est abordée de manière implicite ou explicite. Ces connaissances expertes sont d'une nature différente de celles des scientifiques, dont la genèse et l'évaluation suivent des processus assez normalisés. Reconnaître et valoriser ces connaissances, qui peuvent porter sur l'insertion des systèmes dans les exploitations, mais aussi sur la manière d'évaluer la durabilité et sur le fonctionnement du champ cultivé, c'est donner aux agents de développement et aux agriculteurs un statut différent de celui de simple évaluateur de la pertinence des nouvelles manières de produire. Toutefois, la valorisation des expériences à ce niveau est vraisemblablement encore insuffisamment prise en compte. Les enquêtes pluriannuelles réalisées sur les pratiques culturales montrent une grande variabilité des résultats dans des situations pédo-climatiques voisines, ce qui laisse à penser que les raisonnements techniques mis en œuvre par les producteurs sont parfois plus innovants que ceux imaginés par les scientifiques. Et les agriculteurs et - bien que dans une moindre mesure - les conseillers sont souvent de très bons observateurs de l'agrosystème dans lequel ils vivent et travaillent. Dans une période où on est à la recherche de nouvelles idées pour faire face aux enjeux énoncés ci-dessus, il existe probablement là un gisement de connaissances sous-exploité. La manière de partager ces connaissances, de les évaluer et de les valider, puis de

les incorporer dans des systèmes innovants, reste cependant encore largement à travailler et formaliser.

La mobilisation des avancées de la recherche est néanmoins incontournable. Les modèles, informatisés ou non, constituent des éléments de bases (les briques) de la construction des prototypes d'itinéraires techniques ou de systèmes de culture à tester. Le constat de la faible utilisation, par le développement, des modèles informatisés dans la construction des systèmes est posé (Jeuffroy *et al*). Plus que la mise en cause de la pertinence intrinsèque de ces derniers, ce sont bien l'appropriation faible par les utilisateurs et la lente diffusion qui sont posées avec certains freins bien identifiés. Les modèles étant une représentation du système à un moment donné, ils sont amenés à évoluer au cours du temps en fonction des usages, mais aussi en fonction de la disponibilité des données de paramétrage. Les données de sortie doivent évoluer pour prendre en compte d'autres critères que ceux couramment utilisés. On dispose déjà et on peut imaginer qu'on disposera de plus en plus de modèles à sorties multicritères permettant de porter un jugement plus éclairé sur les résultats. Mais cela suppose des bases de données mieux organisées, mieux structurées et compatibles. Par ailleurs la prise en compte de l'expertise de l'utilisateur dans la modélisation est de nature à favoriser l'appropriation du modèle par l'utilisateur, mais aussi à rendre possible l'utilisation de la modélisation à une échelle territoriale plus large que celle de la parcelle (exploitation, bassins versants...). Un travail coordonné entre la recherche fondamentale et appliquée est indispensable à ce niveau. Néanmoins, la contribution de la recherche à la production de connaissances nécessaires pour faire évoluer les systèmes de culture ne se réduit pas à la production de modèles : comme on le voit dans les chapitres de Mischler *et al.*, et Goulet *et al.*, même quand l'initiative revient majoritairement à des acteurs autres que les chercheurs dans la conception et l'évaluation de systèmes innovants, le recours à des connaissances produites par la recherche est nécessaire, au minimum pour valider *a posteriori* de manière scientifique des choix techniques, souvent aussi pour leur construction. Et ce n'est pas étonnant dans la mesure où les enjeux de la durabilité amènent à prendre en considération des variables peu accessibles aux agriculteurs et agents de développement (mesures de qualité des eaux ou de l'air par exemple).

Le continuum des dispositifs matériels et immatériels des organismes de recherche développement enseignement, apparaît comme un moyen d'assurer des évaluations « en réseau » des systèmes innovants, ce qui reste un sujet difficile. Dans différentes situations, les travaux ont amené, *grosso modo*, une maîtrise sur le plan technique de la manière de

transformer les pratiques pour satisfaire les objectifs des systèmes de culture (en particulier, la conduite technique du blé a été l'objet de beaucoup de travaux couronnés de succès depuis plus de vingt ans). On sait le faire sur le papier, et les solutions ont été mises à l'épreuve dans quelques stations expérimentales. En revanche, chaque fois que l'on teste en vraie grandeur ces systèmes innovants, on est confronté aux types d'écueils suivants : (i) en raison de la variabilité pédo-climatique et de celle des systèmes de culture et de production (au sein desquels s'insèrent itinéraires techniques et systèmes de culture) rencontrés « dans la nature », ces systèmes n'atteignent pas les performances espérées et sont mis en défaut, dans une proportion des situations variable mais souvent non nulle (et d'autant plus faible que le travail de conception a été bien fait !) ; (ii) les systèmes que les agriculteurs mettent en œuvre sont souvent différents de ceux qui leurs sont proposés (là aussi, les évolutions des méthodes relatées dans cet ouvrage permettent de prendre en compte en amont les contraintes des producteurs, et de diminuer la proportion de telles situations) ce qui rend l'évaluation plus difficile ; (iii) par nature, l'évaluation sur un réseau de situations agricoles pose des problèmes pratiques (accessibilité des variables d'intérêt) et méthodologiques (terme de comparaison, stabilité du système, etc.). Les chapitres de Loyce *et al.* et Debaeke *et al.* montrent cependant les progrès qui ont été réalisés dans le domaine de l'évaluation des systèmes prototypes. Les réseaux matériels qui servent de support à l'évaluation peuvent être organisés dans des parcelles expérimentales, dans des essais en bandes en parcelles agricoles, ou dans des fermes pilotes sur tout ou partie des parcelles de l'exploitation : ces supports relevant souvent de différents organismes sont fréquemment complémentaires. Les méthodes d'évaluation concernent notamment l'évaluation agronomique basée sur le principe du diagnostic des facteurs et conditions limitants qui permet d'évaluer ainsi la pertinence des règles de décisions mises en œuvre et de les faire évoluer. Une telle évaluation peut aussi être mise en œuvre dans des essais factoriels et permettre ainsi d'analyser les interactions supposées lors de la construction des itinéraires. Ces réseaux, qui combinent les compétences de différents acteurs (recherche, développement) sont de nature à prendre en compte la diversité des conditions agricoles tant du point de vue pédo-climatique que du point de vue des structures des exploitations, en particulier lorsqu'on utilise des fermes pilotes. L'évaluation en réseau permet de prendre en compte la variabilité et d'exprimer les résultats en fréquences de gains ou de pertes par rapport à la situation de référence. La particularité des situations explorées (tant du point de vue pédo-climatique que réglementaire) peut permettre de cibler les adaptations d'itinéraires à chaque situation et d'en faire une analyse collective (toutes choses non égales par ailleurs). Les chapitres relatifs à l'évaluation nous rappellent que l'organisation des différents niveaux d'expérimentation doit être cohérente et le dialogue permanent entre les acteurs. Celui-ci doit être organisé et formalisé très en amont ; la réactivité dans l'adaptation des

règles de décision et la prise en compte des évolutions rapides du contexte (par exemple flambée des cours) doivent être partagées. Ceci étant, malgré toutes ces avancées, il reste des marges de progrès importantes dans l'organisation de cette étape d'évaluation des prototypes, dès lors qu'on souhaite passer à une échelle beaucoup plus large..Les réseaux mixtes technologiques apparaissent comme des outils particulièrement adaptés à ces travaux.

L'évaluation multicritère mais aussi pluriannuelle est de plus en plus nécessaire pour évaluer et aider à décider. L'évaluation peut se faire sur la base des moyens mis en œuvre (par exemple les itinéraires techniques) mais aussi sur les résultats obtenus. Ce dernier point est assez délicat s'agissant d'impacts environnementaux (qualité des eaux par exemple) ou d'effets cumulatifs (stock semencier, taux de matières organiques du sol) ou encore d'effets qui dépassent le seul cadre de la parcelle (dynamique des communautés de parasites). Mais il est aussi délicat de prendre en compte des éléments structurels liés à l'exploitation (équipements disponibles...). Sans prétendre à une analyse exhaustive, la question des indicateurs est largement abordée (Debaeke *et al*, Bockstaller *et al*). La prise en compte d'indicateurs globaux de durabilité de l'exploitation a surtout pour vocation une sensibilisation des producteurs pour conduire une réflexion sur l'orientation et l'équilibre de leur exploitation ; on ne peut toutefois négliger leur rôle probable à venir dans l'aide à la décision publique. A l'opposé, des indicateurs ou des outils de diagnostic plus simples peuvent être pertinents pour juger de l'impact d'une modification de technique, mais ils sont plus difficiles à appliquer au niveau du système. S'agissant d'une évaluation de l'impact de modifications des systèmes ou de la caractérisation des systèmes, une batterie de critères couvrant les domaines agronomiques (dose d'azote ou IFT par exemple), environnementaux (bilan de gaz à effet de serre...), économiques (coût de production, marge...) et sociaux (temps de travail...) méritent d'être utilisés conjointement. Cela permet de présenter les points forts et les points faibles des systèmes étudiés et de donner des éléments de décision pour les agriculteurs. Toutefois on peut observer que, hormis dans de rares expérimentations spécifiques, l'impact environnemental n'est généralement jamais mesuré directement, et les progrès réalisés dans la conception d'indicateurs fiables, robustes et accessibles (voir Bockstaller *et al.*) permettent d'écarter maintenant l'usage abusif de relations trop simplistes entre pratiques agricoles et impact réel sur l'environnement (par exemple une relation directe entre dose d'azote et teneur en nitrates), qui prévalait malheureusement quand de tels indicateurs manquaient. On peut également souligner que l'impact économique est insuffisamment pris en compte dans les évaluations ou de façon très simpliste (marge brute), de même que les répercussions d'une évolution des itinéraires techniques ou des systèmes sur la filière et les débouchés. Ceci pose la question d'une

évaluation plus globale (échelle du bassin versant ou de l'aire de collecte d'un organisme stockeur...) de la mise en œuvre d'une évolution généralisée des systèmes de culture et de la durabilité à cette échelle. Enfin, un point qui méritera certainement des développements et qui n'est pour l'instant qu'effleuré, a trait à la participation des acteurs locaux (agriculteurs, mais aussi autres usagers de l'espace rural) à la définition des attributs de la durabilité.

L'évolution des méthodes de conception et d'évaluation des systèmes de culture appelle à un réexamen de certains aspects des métiers de la recherche, du développement, de la formation. Le volume dédié à cette conclusion ne permet pas une analyse critique poussée du système de formation/recherche/développement à la lumière des acquis. Mais si on prend au sérieux les enjeux rappelés au début de cette conclusion et les contenus méthodologiques de cet ouvrage, il paraît clair que chacun de ces grands types de fonction dans le domaine de l'agriculture doit évoluer, afin d'améliorer l'efficacité globale du dispositif, et on peut tracer quelques lignes directrices pour ces évolutions. Pour la recherche, on a vu que sa manière de participer à des processus d'innovation devait davantage intégrer des interactions avec les acteurs qui mettront en place les nouveaux systèmes de culture, ou qui les « prescriront ». Est-elle prête à le faire, est-elle armée pour le faire ? Cela suppose à coup sûr des aménagements au niveau des méthodes de travail, des compétences disciplinaires mobilisées, des objets mêmes de recherche. Par ailleurs, cette recherche participative devrait elle-même être l'objet d'une recherche en sciences sociales, de manière à évaluer les intérêts et limites des différents types de co-conception et de co-évaluation, selon les problèmes à traiter et les environnements institutionnels. Du côté du développement, cette synthèse est l'occasion de mettre en relief la diversité des fonctions des agents de développement (conseiller, facilitateur, animateur, producteur de connaissances...), la diversité des méthodes utilisées, la richesse des ressources qu'elles représentent. Si cette diversité recouvre à l'heure actuelle une certaine « carte institutionnelle », qui doit être respectée, nul doute que le brassage d'idées dont cet ouvrage est le témoin peut être une source de synergies fécondes entre organismes, entre fonctions d'agents de développement, elles-mêmes amenées à évoluer.

Enfin, l'ensemble des travaux relatés dans les chapitres de cet ouvrage suggère pour beaucoup d'entre eux de prendre en compte la variabilité des situations, dans le diagnostic comme dans la conception et l'évaluation. L'agriculture reste une activité extrêmement plurielle, diverse, qui ne peut être traitée sur le plan technique par un petit nombre de solutions simples et à prétention universelle. Et si on combine la nécessité de prendre en compte cette diversité avec celle d'intégrer davantage les acteurs dans les processus d'innovation, cela signifie que les résultats obtenus à partir des ensembles méthodologiques

présentés doivent alimenter la réflexion des agriculteurs et leur permettre de prendre eux-mêmes les décisions sur leurs exploitations. Dès lors, en parallèle d'un effort de formation des agents de développement, un effort d'information et de formation à destination des agriculteurs est indispensable pour leur permettre de s'approprier les raisonnements et les résultats des processus d'innovation, afin qu'ils s'engagent eux-mêmes dans une boucle de progrès qu'ils auront choisie en fonction de leurs objectifs et de leurs contraintes. Cet exercice reste complexe. Il n'est pas simple de transmettre ni de s'approprier un corps de règles de décision (ni les concepts qui les sous-tendent) et son adaptation au fil du temps, ni les résultats de l'évaluation de ces règles en terme de faisabilité et d'atteinte des objectifs. Pourtant ces résultats font partie intégrante des références utiles au passage dans la pratique de systèmes de culture innovants. Un autre chantier méthodologique en perspective...