



**HAL**  
open science

**La reconception est en marche ! Conclusion au Colloque “  
Vers des systèmes de culture innovants et performants : De la  
théorie à la pratique pour concevoir, piloter, évaluer,  
conseiller et former ”**

Jean-Marc Meynard

► **To cite this version:**

Jean-Marc Meynard. La reconception est en marche ! Conclusion au Colloque “ Vers des systèmes de culture innovants et performants : De la théorie à la pratique pour concevoir, piloter, évaluer, conseiller et former ”. *Innovations Agronomiques*, 2012, 20, pp.143-153. <10.17180/72e7-hv50>. <hal-02650611>

**HAL Id: hal-02650611**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02650611v1>**

Submitted on 29 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0 - Attribution - Non-commercial use - No Derivative Works - International License

**La reconception est en marche !**  
**Conclusion au Colloque « Vers des systèmes de culture innovants et performants : De la théorie à la pratique pour concevoir, piloter, évaluer, conseiller et former »<sup>1</sup>**

Meynard J.M.

INRA, Département Sciences pour l'Action et le Développement (SAD)

Bâtiment EGER, Campus de Grignon, F78850 Thiverval-Grignon

Correspondance : [meynard@grignon.inra.fr](mailto:meynard@grignon.inra.fr)

Pour faire face aux défis auxquels se trouve confrontée l'agriculture (nourrir une population croissante, être compétitive et source d'emplois, réduire sa dépendance à l'énergie fossile et aux intrants, maîtriser ses impacts sur l'environnement, s'adapter au changement climatique, ...), il est indispensable d'innover. L'innovation, avons-nous postulé dans le Réseau Mixte Technologique Systèmes de culture innovants (RMT SdCi), consiste autant à construire des nouvelles combinaisons avec les techniques et les cultures existantes qu'à introduire de nouvelles technologies ou de nouvelles cultures. Ce faisant, comme Pascal Bergeret l'a souligné dans l'introduction (Bergeret, 2012), nous avons mis **la notion de système de culture au cœur de la conquête de la durabilité par l'agriculture**.

Un « système de culture innovant » tel que défini dans le RMT, c'est un système de culture conçu en vue d'atteindre des objectifs renouvelés, orientés vers des enjeux émergents et évalués sur les priorités des agriculteurs, des filières et de la société. L'innovation étant portée par ce renouvellement des enjeux et des objectifs, nous reviendrons, dans un premier temps, sur la définition des finalités des systèmes à concevoir. Nous esquisserons ensuite un panorama des ressources mobilisées par le processus d'innovation. Enfin, nous terminerons sur la question du renouvellement des compétences, qui passe par la formation, mais aussi par la mise en réseau des acteurs de l'innovation. Nous nous appuyerons naturellement, dans cette synthèse, sur les articles précédents, qui détaillent ces différents points, et qui, par leurs illustrations, montrent que **la reconception des systèmes de culture est d'ores et déjà, en marche**.

## **1- Les finalités de la reconception**

Ainsi que le rappelait l'introduction du colloque consacré en 2008 à la mise au point de systèmes de culture innovants et durables (Reau et Doré, 2008), **les moteurs de l'évolution des systèmes de culture sont nombreux, et souvent en tension les uns avec les autres** (Meynard, 2008). Les tensions entre enjeux économiques et environnementaux sont classiques et conduisent parfois à des frictions, comme autour de la réduction des pesticides (Butault *et al.*, 2009 ; voir aussi les débats actuels dans les instances de mise en œuvre du plan Ecophyto 2018). Mais des tensions existent aussi entre enjeux environnementaux (par exemple entre réduction des pesticides et consommation d'énergie), tout comme entre enjeux sociaux (par exemple, on apprécie souvent les systèmes de production innovants sur leur contribution à l'augmentation de la productivité du travail ; mais si on juge les mêmes systèmes sur leur contribution à l'emploi, on ne les classera pas de la même manière). Les tensions entre les logiques individuelles d'exploitation et les logiques territoriales sont parfois vives : si tous les agriculteurs d'un territoire optimisent de la même manière leurs choix de cultures ou de

---

<sup>1</sup> Conclusion du colloque « Vers des systèmes de culture innovants et performants : de la théorie à la pratique pour concevoir, piloter, évaluer, conseiller et former » du RMT Systèmes de culture innovants, le 21 octobre 2011.

variétés, cela peut favoriser les épidémies ou les pullulations de parasites, qui réduisent la production ou conduisent à l'accroissement de l'usage de pesticides chez l'ensemble des producteurs (voir par exemple Schott *et al.*, 2010 pour le colza).

On ne peut envisager, sans doute est-il utile de le rappeler, de se lancer dans la reconception de systèmes de culture sans expliciter avec le plus grand soin les finalités de celle-ci. Quels critères d'évaluation permettront d'apprécier si les systèmes innovants répondent bien aux nouveaux enjeux ? Quelles priorités, quelles hiérarchies, entre ces critères ? Comment définir ces critères et ces priorités avec l'ensemble des porteurs d'enjeux ? Répondre à de telles questions soulève deux difficultés :

- d'abord, l'incertitude sur l'avenir : au-delà de tendances générales comme l'accroissement de l'importance accordée à la gestion des ressources environnementales, il est difficile d'anticiper l'évolution à dix ou quinze ans du contexte économique international, des politiques publiques, des mouvements d'opinion et des rapports de force entre groupes de pression. De même, si l'on admet généralement la réalité du changement climatique en cours, ses répercussions locales restent incertaines. Faire un choix de priorités entre enjeux, entre critères, pour concevoir ou évaluer des systèmes innovants, c'est privilégier un avenir, soit qu'on l'estime plus probable, soit que l'on juge qu'on y est mal préparé par les solutions existantes.
- Une deuxième difficulté est que tous les porteurs d'enjeux n'ont pas les mêmes intérêts objectifs, à court ou à long terme, des agriculteurs aux éleveurs, des organismes de conseil aux pouvoirs publics, des coopératives aux firmes d'agrofourniture et à la grande distribution. Une même innovation peut ainsi, selon le point de vue, être considérée comme un progrès, ou une régression ; ce qui est pertinent pour l'un peut être considéré par l'autre comme inopportun, voire néfaste.

La diversité des acteurs, des avènements possibles et des situations locales multiplie ainsi à l'infini le besoin d'innovation. **Nous devons admettre que les priorités ne sont pas les mêmes pour tous, qu'elles ne sont pas les mêmes partout, et travailler à aider chacun à trouver sa propre solution**, plutôt que de chercher des solutions consensuelles et passe-partout, des systèmes agricoles idéaux, qu'il n'y aurait plus qu'à diffuser.

C'est dans cet esprit que le RMT Systèmes de culture innovants s'est avant tout attaché à :

- Faire progresser les connaissances, les démarches, les outils pour innover. Les finalités de la reconception ne sont pas obligatoirement partagées (chacun visant des objectifs propres), mais tous œuvrent ensemble à en faire progresser les modalités, à se doter de ressources communes qui pourront être mobilisées par chacun (partie 2 de cet article).
- Faire évoluer les compétences nécessaires pour utiliser ces ressources méthodologiques, et les mettre en réseau afin de favoriser les échanges, de compétences et de ressources (partie 3 de cet article).

## **2- Les ressources mobilisées pour conduire le processus d'innovation**

La reconception de systèmes de culture mobilise deux grandes familles de ressources :

- des technologies, des intrants ou des variétés nouvelles, constituant, en quelque sorte, une bibliothèque de solutions innovantes, dans laquelle chacun peut puiser pour construire ses propres systèmes.
- des démarches et des outils pouvant être utilisés pour choisir et assembler, en systèmes de culture cohérents répondant aux « objectifs renouvelés », des techniques connues et/ou des technologies innovantes, mais aussi pour évaluer ces constructions ou pour aider des agriculteurs à se les approprier ...

## 2.1- Une bibliothèque de solutions innovantes

Les briques de base de la conception de systèmes de culture sont, pour certaines, issues des savoirs et savoir-faire des agriculteurs, pour d'autres, issues des travaux des chercheurs, ingénieurs ou techniciens. Pour que ces briques puissent être mobilisées lors de la conception des systèmes innovants, il est nécessaire qu'elles soient bien connues des concepteurs. Or, ainsi que l'a montré l'étude Ecophyto R&D pour le cas des alternatives aux pesticides, les solutions innovantes qui ne sont pas associées à la vente d'un intrant ou d'un matériel spécifique sont parfois très mal diffusées (Butault *et al.*, 2009). De même, de nombreuses innovations locales, résultat de l'inventivité d'agriculteurs, ne font l'objet d'aucune diffusion organisée, et restent sous valorisées. C'est pourquoi le RMT Systèmes de culture innovants a conçu Agro-PEPS<sup>2</sup>, un outil web collaboratif d'informations techniques et d'échanges, qui a pour but de capitaliser les connaissances sur les techniques mobilisables pour la conception de systèmes de culture, mais aussi de recueillir des expériences, de favoriser des échanges autour de ces techniques. Agro-PEPS contient environ 150 techniques différentes, identifiées pour la préservation de l'eau, de l'air, des sols, des ressources fossiles et de la biodiversité, décrites et validées par plusieurs relecteurs. Agro-PEPS sera accessible prochainement en ligne grâce à un système de type wikipédia. Beaucoup d'éléments pour la conception de systèmes de culture économes en intrants peuvent également être repris des travaux conduits sur l'agriculture biologique, et de l'expérience des agriculteurs biologiques<sup>3</sup>.

De telles bibliothèques de solutions doivent, pour être utiles, renseigner leur utilisateur (c'est-à-dire le concepteur de systèmes de culture) sur le domaine de validité des techniques proposées (zone géographique, type d'exploitation, type de sol, ...), les techniques avec lesquelles elles entrent en synergie ou sont antagoniques, leur coût de mise en œuvre, leur effet sur le fonctionnement de l'agro-écosystème, et la stabilité de cet effet ... Ainsi, la bibliothèque d'innovations doit contenir l'ensemble des informations nécessaires à un choix éclairé.

## 2.2 -Des ressources méthodologiques

Les acquis du RMT en termes de ressources méthodologiques sont présentés de manière précise dans les autres articles de ce numéro d'Innovations Agronomiques (Reau *et al.*, 2012 ; Deytieux *et al.*, 2012 ; Petit *et al.*, 2012). D'une vision transversale, trois idées fortes se dégagent : la diversité des sources de l'innovation, le caractère central du concept de « règle de décision », et la faible place de la modélisation dans les démarches présentées.

### Des ressources pour impliquer la diversité des acteurs dans le processus d'innovation

Les systèmes innovants peuvent avoir des origines très diverses : des agriculteurs inventifs, des chercheurs ou des ingénieurs en charge de projets de conception, mais aussi des collectifs mettant leurs savoirs en synergie ... Il est important de reconnaître cette diversité, et d'aider ces différents acteurs dans leurs démarches.

Meynard (2008) relève que les démarches de conception de systèmes agricoles innovants s'organisent en deux grandes familles : **la conception « de novo » de systèmes en rupture et la conception « pas à pas »**. La conception *de novo* est au cœur de l'article de Reau *et al.* (2012), qui montre que des

---

<sup>2</sup> Agro-PEPS est un outil web collaboratif d'informations techniques et d'échanges pour **Produire, Echanger, Pratiquer, S'informer sur des systèmes de culture durables**.

<sup>3</sup> Le site du RMT Développement de l'Agriculture Biologique (DevAB) constitue une ressource précieuse de ce point de vue. [www.devab.org](http://www.devab.org)

progrès importants ont été accomplis dans la construction collective de systèmes en rupture dans des **ateliers de conception**. Dans la **conception pas à pas**, on ne cherche pas nécessairement à créer une rupture, mais à organiser une transition progressive vers des systèmes innovants, en s'appuyant sur des boucles d'apprentissage. Ces deux familles de démarches sont, de fait, complémentaires :

- La conception *de novo* ouvre le champ des possibles, en débridant l'inventivité ; ainsi, les ateliers de conception valorisent bien les complémentarités des savoirs associés à des métiers ou à des disciplines variés.
- Dans la conception pas à pas, l'exploration est plus prudente, mais présente l'avantage de s'adapter aisément aux contraintes spécifiques de chaque situation agricole ; l'agriculteur, souvent accompagné par un technicien ou par un collectif de pairs, met au point son nouveau système, en même temps qu'il se convainc de son intérêt.

L'**évaluation multicritère** est indispensable dans les 2 démarches. Elle est maintenant bien facilitée par la création d'outils informatiques de calcul et d'agrégation des critères, dans lesquels on peut modifier les pondérations pour tenir compte de la diversité des finalités de la reconception (Sadok *et al.*, 2008, Craheix *et al.*, 2012).

L'**expérimentation système** constitue une autre ressource méthodologique. Cette manière d'expérimenter, dont les principes ont été posés dans les années 1980 et 1990 (Capillon et Fleury, 1986, Meynard *et al.*, 1996) se développe aujourd'hui (Deytieux *et al.*, 2012). A la différence de l'expérimentation factorielle, où on compare des variantes techniques élémentaires, on cherche dans l'expérimentation système à évaluer des systèmes de culture, c'est-à-dire des ensembles cohérents de choix techniques. Le protocole expérimental ne définit pas des modalités d'intervention précises (date, dose, outil), que l'on serait amené à comparer entre elles, mais des règles de décision, qui permettent d'adapter les choix techniques successifs aux événements climatiques et à l'évolution de l'état des cultures.

Enfin, la reconnaissance de l'inventivité des agriculteurs a pour corollaire l'impératif de disposer d'une méthode de repérage et de caractérisation **des systèmes de culture innovants et performants inventés par les agriculteurs**. Celle-ci est présentée dans l'article de Petit *et al.* (2012). La proposition d'une double lecture des systèmes de culture (le « système de culture pratiqué » et le « schéma décisionnel », ensemble des règles de décision) constitue une avancée pour produire des ressources utiles pour l'action, le conseil et la formation.

### Les règles de décision, un pont entre le schéma décisionnel des agriculteurs, l'expérimentation système et les démarches de conseil

Plusieurs des ressources méthodologiques que nous venons de passer en revue font appel au concept de **règle de décision** (Sebillotte et Soler, 1988). Ce concept clé fait le lien entre l'analyse des pratiques des agriculteurs, le test expérimental de systèmes innovants et le conseil technique. Il permet ainsi de décrire aussi bien les systèmes innovants conçus par des agriculteurs (Petit *et al.*, 2012) que ceux issus d'un prototypage en atelier de conception (Reau *et al.*, 2012). Il structure leur évaluation expérimentale (l'expérimentation-système définit le système de culture comme un jeu de règles de décision, comme le rappellent Deytieux *et al.*, 2012). Il permet également de cadrer le raisonnement des techniques, en favorisant l'ajustement des interventions au cas par cas en fonction de la situation de l'année et de la parcelle. Les travaux des spécialistes de la décision nous ont montré depuis longtemps (Cerf *et al.*, 1996, par exemple) que représenter de la décision sous forme de règles planifiées à l'avance est très simplificateur, et partiellement faux. Mais la capacité de ce concept à faire le lien entre différentes approches complémentaires le rend, pour l'instant, incontournable.

### Les modèles agronomiques, sous-utilisés ou inutilisables ?

Cependant, aucun des articles issus des travaux du RMT Systèmes de culture innovants ne fait référence à l'utilisation de modèles agronomiques pour la conception de systèmes de culture. Il y a là une discordance majeure avec les priorités méthodologiques des chercheurs, qui privilégient la conception assistée par modèle (Bergez *et al.*, 2010). Les modèles agronomiques synthétisent en effet de nombreuses connaissances scientifiques, et simulent les conséquences d'actes techniques sur la production et sur différentes variables clés de l'environnement. De nombreux scientifiques (par exemple Bouman *et al.*, 1996 ; Boote *et al.*, 1996 ; Rossing *et al.*, 1997 ; McCown *et al.*, 2002, ...) en recommandent l'utilisation pour faire de la conception *de novo* : les modèles permettent en effet une exploration très large des combinaisons de techniques, parfois bien au-delà de ce que les meilleurs experts connaissent, et informent le(s) concepteur(s) sur les effets à long terme des systèmes qu'il(s) imagine(nt). On peut donc regretter que les potentialités offertes par les modèles agronomiques restent sous valorisées. Cependant, ainsi que le soulignent Jeuffroy *et al.* (2008), beaucoup de modèles de recherche restent mal adaptés à une utilisation par des acteurs de terrain : variables d'entrée trop complexes à recueillir, opacité des formalismes adoptés, impasse fréquente concernant les effets des techniques sur les bioagresseurs, domaine de validité mal cerné, ... **Les modèles des chercheurs semblent difficiles à utiliser par d'autres que leurs concepteurs.** Il subsiste donc un fossé à combler entre la recherche, qui concentre beaucoup d'énergie sur la modélisation, et les acteurs du développement qui se sentent encore peu concernés<sup>4</sup>. Pour intégrer les besoins et les contraintes de leurs utilisateurs potentiels dans les modèles, l'association, à leur construction, d'utilisateurs du développement agricole mériterait d'être plus fréquente qu'elle ne l'est.

### 2.3- Questions ouvertes

Sur ces ressources méthodologiques, de nombreuses questions restent ouvertes. Dans le cadre des ateliers de conception, l'analyse *ex ante* des « systèmes prometteurs » pose encore de nombreux problèmes mal résolus : les modalités d'estimation du rendement et de la qualité des récoltes pour chaque système évalué (les modèles agronomiques pourraient-ils ici rendre des services ?) ; la robustesse de l'évaluation des systèmes prometteurs aux variations de prix ou à des changements dans les priorités des acteurs ; la prise en compte de l'aversion au risque des agriculteurs, ... De même, l'analyse transversale des réseaux d'expérimentations systèmes reste peu théorisée (comment tirer des enseignements génériques d'expérimentations testant des innovations variées, dans des contextes variés ?) ; la conception de modalités d'organisation territoriale de systèmes de culture est balbutiante, et personne ne propose de méthode pour améliorer l'efficacité du repérage des agriculteurs innovants (la « traque à l'innovation de terrain ») ...

Pour ce qui concerne la bibliothèque de solutions innovantes, l'enjeu majeur est de la compléter. Cependant, comme le montrent Vanloqueren et Baret (2009), l'ingénierie génétique a éclipsé, dans la recherche et R&D dédiées à l'agriculture, l'ingénierie agroécologique. Les innovations agroécologiques étant le plus souvent non marchandes, leur conception repose surtout sur la recherche publique et sur les organismes de développement délivrant un conseil non marchand. Il apparaît indispensable pour l'avenir de mieux connecter le processus de conception de systèmes innovants avec la conception et la diffusion d'innovations marchandes, telles que les variétés ou les produits de bio-contrôle, ainsi qu'avec la demande des filières. A ce titre, pour les années à venir, l'implication, dans la conception de systèmes de culture innovants et dans l'alimentation des bibliothèques d'innovation, des entreprises de

---

<sup>4</sup> Le RMT Modelia s'est donné comme objectif de combler ce fossé ; le RMT SdCi pourrait, en coordination avec ce dernier, explorer la manière dont les modèles peuvent être mobilisés dans les ateliers de conception, ou dans l'analyse transversale des expérimentations système.

collecte de produits agricoles (coopératives, groupements de producteurs, négoce) et des industriels de la transformation constitue une priorité.

### **3- L'indispensable évolution des compétences et leur mise en réseau**

Comme l'a souligné P. Bergeret (2012), la conception de systèmes de culture innovants bouleverse profondément tout le processus de recherche – formation - développement : **un important effort d'innovation institutionnelle sera nécessaire pour favoriser l'innovation technique** (Lamine et Bellon, 2009). Les textes de Cerf *et al.* (2012) et de Auricoste *et al.* (2012) dans ce numéro d'Innovations Agronomiques, en analysent les implications, respectivement pour les métiers d'agent de développement agricole et pour l'organisation de la formation initiale et continue. De manière transversale, ces contributions attirent notre attention sur l'évolution des compétences, et sur la construction de réseaux d'échange et d'innovation.

#### **3.1- L'évolution des compétences**

La conception et l'évaluation de systèmes de culture innovants renvoient à des compétences spécifiques : aptitude des agriculteurs à raisonner en terme de système de culture, plutôt qu'à chercher à optimiser chaque technique indépendamment les unes des autres ; capacité des conseillers à passer d'un conseil technique par technique à un accompagnement du changement des systèmes de culture ; compétences des formateurs à aider techniciens et agriculteurs à mobiliser les concepts de l'agroécologie (et plus largement des concepts émergents) ; capacités de tous à inventer des nouveaux systèmes de culture ...

#### **L'approche système, qu'est-ce que c'est ?**

De nombreux intervenants l'ont souligné : au cœur de cette évolution des compétences, se trouve l'appropriation de « l'approche système » (voir aussi Meynard et Cresson, 2011, pour l'agriculture biologique). Mais tous ceux qui emploient cette expression parlent-ils de la même chose ? L'appropriation de l'approche système recouvre en effet deux apprentissages différents, qu'il convient de distinguer :

- il s'agit d'une part d'apprendre à raisonner les choix techniques en tenant compte de leurs interdépendances. Considérer, par exemple que la fertilisation azotée ne fait pas qu'assurer l'alimentation minérale de la plante, mais peut aussi favoriser des maladies ou contribuer à accroître la consommation d'eau ; savoir que le choix de la date de semis va influencer non seulement le cycle de la culture mais aussi ses relations avec ses parasites et adventices, et apprendre à en tenir compte pour raisonner la protection phytosanitaire. Cet apprentissage du caractère systémique du raisonnement des techniques peut se faire plus aisément au niveau de l'itinéraire technique, sur une année culturale, qu'en pluriannuel. Mischler *et al.* (2009) ont ainsi souligné que l'apprentissage du raisonnement systémique sur le cas des conduites de blés rustiques à bas intrants facilitait la transition vers la production intégrée. La suppression complète de l'usage de régulateurs de croissance sur blé est apparue, dans ce cas, comme un indicateur de l'appropriation du raisonnement systémique,
- il s'agit aussi d'apprendre à intégrer les moyen et long termes dans le raisonnement des techniques et dans leurs combinaisons (raisonner des systèmes de culture, et pas seulement des techniques ou des itinéraires techniques). Aujourd'hui, les choix techniques sont le plus souvent raisonnés en intégrant le seul court terme : ainsi, les successions de culture sont directement liées aux prix des produits, favorisant les monocultures chaque fois qu'une espèce se dégage comme nettement plus rentable que les autres ; et les références techniques ou

économiques sont élaborées et diffusées sans tenir compte des effets des successions de cultures, à moyen ou long terme,... L'apprentissage du temps long repose sur un changement de la manière de réaliser des tours de plaine (observer que les rotations courtes sont plus sujettes aux maladies, que les adventices y sont plus difficiles à contrôler, ...), mais aussi sur l'adoption d'indicateurs de performances pluriannuelles (par exemple : la marge brute du pois est plus faible que celle du blé, mais le pois est néanmoins intéressant au plan économique, car les successions de culture intégrant le pois (par exemple colza – blé – pois - blé) obtiennent des marges pluriannuelles souvent plus élevées que celle des successions sans pois (par exemple colza – blé – blé - blé, ou colza – blé – blé, Schneider *et al.*, 2010).

### Construire des parcours de formation adaptés

L'article de M. Cerf *et al.* (2012), en éclairant la relation de conseil et d'accompagnement du changement, appelle à faire évoluer les parcours de formation des conseillers. C. Auricoste *et al.* (2012), en analysant des expériences de formation à la conception de systèmes de culture innovants, confirment la nécessité d'un renouvellement des approches pédagogiques. Il apparaît que la formation doit permettre de **faire évoluer de manière cohérente les connaissances, les méthodes et les modes de pensée**. En particulier, le raisonnement du système de culture repose obligatoirement sur des connaissances concernant les interactions entre techniques, qui sont largement ignorées dans le raisonnement classique « technique par technique ». Le développement de la protection intégrée (en substitution à la seule lutte raisonnée) renvoie à la fois à une meilleure connaissance des effets des systèmes de culture sur les bio-agresseurs, à l'appropriation d'un raisonnement systémique basé sur l'anticipation, et à un changement d'ordre culturel, concernant la capacité de tolérance à la présence de bio-agresseurs (Ricci *et al.*, 2011). Wéry et Lecoer (2000) soulignent que les modèles de fonctionnement de cultures peuvent jouer un rôle dans de tels apprentissages complexes. D'une manière générale, l'accès aux connaissances est plus aisé aujourd'hui grâce à internet, et leur actualisation est sans doute plus facile que le renouvellement des méthodes et modes de pensée.

De nombreux **documents didactiques** ont été produits et sont susceptibles d'alimenter ces nouveaux parcours de formation. Certains l'ont été dans le cadre du RMT, comme le mémento « Construire et conduire des systèmes de culture économes » du Réseau Agriculture Durable (2012), ou la boîte à outils du conseiller évoquée par Cerf *et al.* (2012). Il semble incontournable de citer aussi le guide « Stephy » ou « Guide pratique pour la conception de systèmes de culture plus économes en produits phytosanitaires », conçu dans le cadre du CORPEN (Attoumani-Ronceux *et al.*, 2011), dont la rédaction a largement mobilisé les équipes du RMT SdCi (disponible sur le site du RMT [www.systemesdecultureinnovants.org](http://www.systemesdecultureinnovants.org)). L'esprit du guide « Stephy » peut être résumé par un extrait de sa préface : « Il formalise une démarche de réflexion, basée sur un diagnostic de la situation locale, associant l'agriculteur qui veut faire évoluer ses systèmes et son conseiller, qui l'aide à imaginer des alternatives, à les combiner, à les adapter et à évaluer ce que ces alternatives lui feraient gagner – ou perdre -, en termes économique, écologique, ou organisationnel. Ce guide interpelle l'agriculteur et le conseiller dans leurs pratiques professionnelles : il suggère au premier qu'il peut apprendre à se passer, dans bien des cas, de traitements qu'il jugeait incontournables ; il propose au second de ne plus être celui qui détient la vérité technique, mais celui qui aide à penser »

### **3.2- La construction de réseaux d'échange et d'innovation**

L'importance des échanges au sein de groupes de travail ou de réseaux a été maintes fois soulignée dans les articles précédents de ce numéro : pour la réflexion sur le métier de conseiller (Cerf *et al.*, 2012), pour les ateliers de conception (Reau *et al.*, 2012), pour les travaux dirigés conduits dans les cursus de formation à l'approche système (Auricoste *et al.*, 2012.), ... Pour des agriculteurs comme pour des conseillers ou ingénieurs de la R&D, la reconception des systèmes de culture, qui remet en cause

pratiques, savoirs, représentations sociales et organisation, peut être extrêmement déstabilisante. Les réseaux d'échanges entre agriculteurs jouent un rôle essentiel dans l'apprentissage des systèmes innovants, à la fois source d'idées et de démultiplication des expériences, et soutien moral face à la prise de risque (Lamine *et al.*, 2008). La conduite du changement est facilitée par des travaux de groupe, et par la mise en réseau des gens qui se posent des questions analogues.

Dans le même esprit, le RMT « Systèmes de Culture innovants » est le réseau des chercheurs, ingénieurs et formateurs qui ressentent la nécessité de repenser leurs démarches d'innovation. C'est un réseau d'échange de ressources méthodologiques, un réseau de mise en synergie de compétences, qui permet à chacun d'avancer plus vite, parce que les autres sont là. Aucune des contributions de ce numéro d'Innovations Agronomiques n'aurait été aussi riche sans cette réunion de métiers, d'expériences et d'institutions variées permise par le RMT. La diversité des situations agronomiques n'est pas vécue comme un handicap, mais comme un atout, les cas simples permettant d'éclairer les cas plus complexes, et nourrissant avec eux la construction de démarches génériques. Réseau regroupant des professionnels souvent minoritaires au sein de leurs organismes ou institutions (du point de vue de leur ambition pour l'agriculture), il a pu aussi apporter à ses participants, comme les groupes de développement aux agriculteurs innovants, un soutien moral face à la prise de risques, une réassurance entre pairs.

Le succès du RMT en tant que catalyseur d'un changement des manières de penser l'innovation amène à souhaiter qu'il rallie un nombre croissant d'acteurs de la R&D et de la formation. Des acteurs essentiels (coopératives par exemple) font défaut dans le tour de table ; des régions entières ne sont pas représentées. Mais un accroissement du nombre et de la diversité des participants ne risque-t-il pas de compliquer le fonctionnement du RMT ? Comment donner de l'ampleur au réseau, sans renoncer à son ambition méthodologique et sans nuire à sa dynamique ? On peut identifier 3 challenges que le RMT devra relever pour s'étendre :

- Le premier est sans doute le plus complexe : la nécessité que chaque institution participant au RMT accepte que ses agents travaillent dans un cadre collectif, pour un bénéfice collectif. Le RMT est une réponse à l'atomisation de la R&D et de la formation françaises ; encore faut-il que les tensions liées aux jeux institutionnels n'entravent pas les mises en synergie, car le bénéfice de chacun passe par les avancées collectives.
- Le second est de demeurer très actif sur le front des avancées méthodologiques. Différentes priorités ont été esquissées dans ce texte. Le risque est que le nombre de participants engendre une pesanteur, que les moins avancés freinent les ouvertures et compliquent les échanges méthodologiques. L'organisation du RMT devra favoriser les initiatives d'une minorité hardie, inventive et très impliquée.
- Le troisième est d'organiser la transmission, l'appropriation et l'adaptation des acquis. Le choix d'afficher la formation et la rédaction de mémentos comme des priorités constituent une première réponse. Mais il faudra aller plus loin ; on peut imaginer que le RMT aide à la constitution de collectifs locaux et favorise leur mise en réseau, mais aussi qu'il organise des ateliers d'échanges de savoirs et de capitalisation des expériences réussies, ...

La dynamique de reconception des systèmes de culture est enclenchée. A nous de lui donner sans tarder l'ampleur qu'elle mérite !

## Remerciements

L'organisation du Colloque « Vers des systèmes de culture innovants et performants : De la théorie à la pratique pour concevoir, piloter, évaluer, conseiller et former » et ce numéro d'Innovations Agronomiques ont été coordonnés par Marie-Sophie Petit (Chambre d'Agriculture de Bourgogne, animatrice du RMT SdCi) et Jean-Marc Meynard (INRA, président du Comité d'orientation stratégique du RMT).

Nous remercions particulièrement :

- ▶ Le Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire pour la création des RMT et leur financement, pour la salle Gambetta de la Rue de Varenne à Paris 7<sup>ème</sup>, où s'est tenu le colloque du 21 octobre 2011.
- ▶ Le Comité de pilotage du colloque : Raymond Reau, André Chabert (co-animateurs du RMT); Xavier Pinochet (Cetiom); Thierry Doré (AgroParisTech); Marianne Cerf (INRA); Violaine Deytieux (INRA); Laurence Guichard (INRA); Sébastien Minette (Chambre d'Agriculture Poitou-Charentes); Bertrand Omon (Chambre d'Agriculture de l'Eure); Christophe Vivier (Chambre d'Agriculture de l'Yonne);
- ▶ Les animateurs, intervenants et auteurs de posters : Pascal Bergeret (DGER, Ministère de l'Agriculture), François Laurent (Arvalis-Institut du végétal), Thierry Doré, Caroline Auricoste (INRA), Elodie Colombo (CEZ Bergerie Nationale); Soizick Rouger-Josse (ADAGE 36); Anne Schaub (ARAA); Marianne Cerf (INRA); Violaine Deytieux (INRA); Bertrand Omon (Chambre d'Agriculture de l'Eure); Christophe Vivier (Chambre d'Agriculture de l'Yonne); Céline Cresson (ACTA); Laurence Guichard, Aïcha Attoumani-Ronceux (INRA), Rémy Ballot (INRA), Julien Halska (INRA), Sébastien Minette (CRA Poitou-Charentes); Frédéric Dehlinger (Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire - DGER),
- ▶ L'ensemble des personnes qui ont géré les inscriptions, contribué à la diffusion d'informations et assuré l'organisation matérielle : Brigitte Brossard, Catherine Vauzelle, Sylvie Vicente (CRA Bourgogne); Brigitte Baringhton (Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire – DGER); Olivier Rechauchère (INRA), le service presse de l'INRA, Laëtitia Le Breton (Chambre d'Agriculture de l'Yonne)
- ▶ La revue Innovations agronomiques pour l'édition en ligne des actes : Christian Huyghe (INRA)

Cette communication, les résultats et travaux qui y sont présentés ont été réalisés dans le cadre du Réseau Mixte Technologique Systèmes de culture innovants.

Nous remercions particulièrement le Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire pour son soutien financier au RMT Systèmes de culture innovants et au programme CASDAR 7103 Systèmes de culture innovants, via le compte d'affectation spéciale développement agricole et rural (CASDAR).

### Références bibliographiques

- Attoumani-Ronceux A., Aubertot J.-N., Guichard L., Jouy L. Mischler P., Omon B., Petit M.-S., Pleyber E., Reau R., Seiler A., Pingault N., 2011. Guide pratique pour la conception de systèmes de cultures plus économes en produits phytosanitaires, Corpen, [www.systemesdecultureinnovants.org/](http://www.systemesdecultureinnovants.org/)
- Auricoste C. Colombo E., Gailleton J.-J., Moronval J.-R., Pervanchon F., Robert F., Rousval S., 2012. Former pour concevoir, évaluer et mettre en œuvre des systèmes de culture innovants : état des lieux, principaux acquis et perspectives. *Innovations Agronomiques* 20, 123-141
- Bergeret P., 2012. Transversalité, innovation et partenariats au cœur des réseaux mixtes technologiques. *Innovations Agronomiques* 20, 1-4
- Bergez J.E., Colbach N., Crespo O., Garcia F., Jeuffroy M.H., Justes E., Loyce C., Munier-Jolain N., Sadok W., 2010. Designing crop management systems by simulation *Europ. J. Agronomy* 32 3–9
- Boote K.J., Jones J.W., Pickering N.B., 1996. Potential uses and limitations of crop models. *Agron. J.* 88, 704–716.
- Bouman B.A.M., van Keulen H., van Laar H.H., Rabbinge R., 1996. The 'School of de Wit' crop growth simulation models: a pedigree and historical overview. *Agric. Syst.* 52, 171–198.

- Butault J.P., Dedryver C.A., Gary C., Guichard L., Jacquet F., Meynard J.-M., Nicot P., Pitrat M., Reau R., Sauphanor B., Savini I., Volay T., 2010. Ecophyto R&D, Quelles voirs pour réduire l'usage des pesticides. Synthèse du rapport d'étude. INRA (France), 90 pages.
- Capillon A., Fleury A., 1986 Conception d'itinéraires techniques respectant la diversité des exploitations agricoles : les enseignements d'un essai. Bull. Tech. d'Information 408, 269-294.
- Cerf M., 1996. Approche cognitive des pratiques agricoles : intérêts et limites pour les agronomes, *Natures Sciences Sociétés* 4, 4, 327-339.
- Cerf M., Omon B., Barbier C., David O., Delbos C., Gagneur C.A., Guillot M.N., Lusson J.M., Minas A., Mischler P., Olry P., Petit M.S., 2012. Les métiers d'agent de développement agricole en débat : Comment accompagner des agriculteurs qui changent leur façon de cultiver ? *Innovations Agronomiques* 20, 101-121
- Craheix D., Angevin F., Bergez J.-E., Bockstaller C., Colomb B., Guichard L., Reau R., Doré T., 2012. MASC 2.0, un outil d'évaluation multicritère pour estimer la contribution des systèmes de culture au développement durable. *Innovations Agronomiques* 20, 35-48
- Deytieux V., Vivier C., Minette S., Nolot J.-M., Piaud S., Schaub A., Lande N., Petit M.-S., Reau R., Fourrié L., Fontaine L., 2012. Expérimentation de systèmes de culture innovants : avancées méthodologiques et mise en réseau opérationnelle. *Innovations Agronomiques* 20, 49-78
- Jeuffroy M.H., Bergez J.E., David C., Flénet F., Gate P., Loyce C., Maupas F., Meynard J.M., Réau R., Surleau-Chambenoit C., 2008. Utilisation des modèles pour l'aide à la conception et à l'évaluation d'innovations techniques en production végétale : bilan et perspectives. In : Reau R. et Doré T. (Eds.) *Systèmes de culture innovants et durables*. Editions educagri. pp. 109-128.
- Lamine C., Meynard J.M., Perrot N., Bellon S., 2008. Analyse des formes de transition vers des agricultures plus écologiques : les cas de l'Agriculture Biologique et de la Protection intégrée. *Innovations Agronomiques* 4, 483-493
- Lamine C., Bellon S., 2009. Transitions vers l'agriculture biologique. Pratiques et accompagnement vers des systèmes innovants. Ed Quae Paris et Educagri Dijon, 315 pages
- McCown R.L., Hochman Z., Carberry P.S., 2002. Probing the enigma of the decision support system for farmers: learning from experience and from theory. *Agric. Syst.* 74, 1–10.
- Meynard J.M., Reau R., Robert D., Saulas P., 1996. Evaluation expérimentale des itinéraires techniques. In « Expérimenter sur les conduites de culture : un nouveau savoir-faire au service d'une agriculture en mutation ». DERF-ACTA, Paris, pp. 63-72.
- Meynard J.M., 2008. Produire autrement : réinventer les systèmes de cultures. In : Reau R. et Doré T. (Eds.), *Systèmes de culture innovants et durables*, Editions educagri. pp. 11-27.
- Meynard J.M., Cresson C., 2011. Le conseil Scientifique de l'agriculture biologique identifie 8 priorités de recherche-développement. Notes et Etudes Socio-Economiques – NESE. NESE n° 35, 27-40 <http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/publications/notes-et-etudes-socio-economiques/>
- Mischler P., Lheureux S., Dumoulin F., Menu P., Sene O., Hopquin J.P., Cariolle M., Reau R., Munier-Jolain N., Faloya V., Boizard H., Meynard J.M., 2009. En Picardie, 8 fermes de grande culture engagées en Production Intégrée réduisent fortement les pesticides sans baisse de marge. *Le Courrier de l'Environnement* 57, 73-91
- Petit M.-S., Reau R., Dumas M., Moraine M., Josse S., 2012. Mise au point de systèmes de culture innovants par un réseau d'agriculteurs et production de ressources pour le conseil. *Innovations Agronomiques* 20, 79-100
- Réseau Agriculture Durable (RAD), 2012. Construire et conduire des systèmes de culture économes. Cahier Technique de l'agriculture durable, N° 9
- Reau R., Doré T., 2008. *Systèmes de culture innovants et durables*, ed. Editions educagri. Dijon
- Reau R., Monnot L.A., Schaub A., Munier-Jolain N., Pambou I., Bockstaller C., Cariolle M., Chabert A., Dumans P., 2012. Les ateliers de conception de systèmes de culture pour construire, évaluer et identifier des prototypes prometteurs. *Innovations Agronomiques* 20, 5-33
- Ricci P., Bui S., Lamine C., 2011 *Repenser la protection des cultures : Innovations et transitions*. Editions Quae, Versailles et Educagri, Dijon, 250 pages

Rossing W.A.H., Meynard J.M., van Ittersum M.K., 1997. Model-based explorations to support development of sustainable farming systems: case studies from France and the Netherlands. *Eur. J. Agron.* 7, 271–283

Sadok W., Angevin F., Bergez J.E., Bockstaller C., Colomb B., Guichard L., Reau R., Doré T., 2008. Ex ante assessment of the sustainability of alternative cropping systems: implications for using multi-criteria decision-aid methods. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 28, 163–174.

Schneider A., Flenet F., Dumans P., Bonnin E., de Chezelles E., Jeuffroy M.-H., Hayer F., Nemecek T., Carrouée B., 2010. Diversifier les rotations céréalières, notamment avec du pois et du colza : données récentes d'expérimentation et d'études. *OCL* 17, 301-311

Schott C. Mignolet C., Meynard J.-M., 2010 Les oléoprotéagineux dans les systèmes de culture : évolution des assolements et des successions culturales depuis les années 1970 dans le bassin de la Seine. *OCL* 17, 276-291

Sebillotte M., Soler L.G., 1988. Le concept de modèle général et la compréhension du comportement de l'agriculteur. *C.R. Acad. Agric. Fr.* 74, 59-70.

Vanloqueren G., Baret P. 2009. How agricultural research systems shape a technological regime that develops genetic engineering but locks out agroecological innovations. *Research Policy* 38, 971–983

Wéry J., Lecoeur J., 2000. Learning crop physiology from the development of a crop simulation model. *Journal of Natural Resources and Life Sciences Education* 29, 1-7.