



HAL
open science

Former pour concevoir, évaluer et mettre en œuvre des systèmes de culture innovants : état des lieux, principaux acquis et perspectives

Caroline C. Auricoste, Elodie Colombo, Jean-Jacques Gailleton, Jean-Robert Moronval, Franck Pervanchon, Frédéric Robert, Sophie Rousval

► To cite this version:

Caroline C. Auricoste, Elodie Colombo, Jean-Jacques Gailleton, Jean-Robert Moronval, Franck Pervanchon, et al.. Former pour concevoir, évaluer et mettre en œuvre des systèmes de culture innovants : état des lieux, principaux acquis et perspectives. *Innovations Agronomiques*, 2012, 20, pp.123-141. 10.17180/w4p4-k268 . hal-02648202

HAL Id: hal-02648202

<https://hal.inrae.fr/hal-02648202>

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 Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Former pour concevoir, évaluer et mettre en œuvre des systèmes de culture innovants : état des lieux, principaux acquis et perspectives¹

Auricoste C.¹ Colombo E.², Gailleton J.-J.³, Moronval J.-R.⁴, Pervanchon F.⁵, Robert F.⁶, Rousval S.⁶

¹ INRA SAD UMR 1248 AGIR ; BP 52627 Auzeville 31326 Castanet Tolosan

² CEZ-Bergerie nationale Parc du Château CS 40609 78514 Rambouillet Cedex

³ DGER, Inspection pédagogique en agronomie

⁴ EPL de l'Eure, site de Chambray

⁵ APCA-Resolia, 8 rue Armand Moisant, 75015 Paris

⁶ EPL de Toulouse-Auzeville 31326 Castanet Tolosan

Correspondance : Caroline.Auricoste@toulouse.inra.fr; Elodie.colombo@educagri.fr;

Résumé

L'émergence du développement durable et les nouvelles exigences de la société vis-à-vis de l'agriculture ont remis à l'honneur la notion de système de culture ; cette notion doit trouver sa place dans des cycles de formation secondaire et continue à destination des agriculteurs et des conseillers. C'est l'échelle de travail qui permet de mobiliser un ensemble de leviers agronomiques pouvant permettre l'innovation et des pratiques compatibles avec la notion de développement durable. La connaissance de ces leviers d'action, leur coordination à différentes échelles de temps et d'espace sont mobilisées par les formateurs. L'apport de connaissances sur les interactions entre les facteurs, l'importance accordée au raisonnement, au travail de groupe dans le cadre de conception de systèmes de culture apparaissent déterminants dans les apprentissages autant en formation initiale qu'en formation continue. Cet article a pour objectifs de montrer des évolutions récentes de formations abordant les systèmes de culture innovants, et de dessiner quelques conclusions sur les conditions et les facteurs qui permettent de construire des parcours de formation adaptés.

Mots-clés : systèmes de culture, agriculture durable, évaluation, formation, professionnalisation, co-conception

Abstract: Education to conceive, evaluate and implementing innovative cropping systems: state of the art, main achievements and prospects

Emergence of sustainable development and changes in social demands towards agriculture have put forward cropping systems, which is now to be taught in agricultural colleges and to farming advisors. A cropping system is a scale where different levers can be used to contribute to innovation and sustainable agriculture. Teachers use knowledge of these techniques, and cross effects of their combination. This emerging knowledge needs to be upscaled both in time and space. Teachers are using group-works and sharing experiences with practitioners to generate and transfer this knowledge. In this paper, we will describe the recent changes in cropping systems' training, specify how these trainings can occur, and lastly, we will give some examples on how the patterns of innovative cropping systems could be taught.

¹ Communication présentée lors 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.

Keywords: Cropping systems, sustainable agriculture, assessment, training, professionalization, joint conception

Introduction

Les systèmes de culture les plus courants en France aujourd'hui ne permettent pas de répondre aux enjeux émergents en agriculture, et notamment aux objectifs de développement durable. Pour faire évoluer les pratiques efficacement, les échelles de travail que sont la parcelle et l'itinéraire technique à la culture ne suffisent pas ; la réflexion à l'échelle du système de culture offre plus de perspectives, en permettant de mobiliser de nombreux leviers et leurs interactions dans un contexte pédo-climatique donné. Par système de culture, nous entendons l'ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur une parcelle ou un ensemble de parcelles agricoles et traitées de manière identique dans un contexte pédo-climatique donné. Chaque système de culture se définit par (i) la nature des cultures et leur ordre de succession et (ii) les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures (Sebillotte 1990).

Pour autant, alors que la notion de système de culture est ancienne (elle est née avec l'agronomie à la fin du XVIII^e siècle) et qu'elle est enseignée dans certains cycles de formation de l'enseignement supérieur agricole depuis longtemps, elle a été relativement absente de la formation des futurs agriculteurs formés dans l'enseignement technique agricole et inégalement mobilisée par les conseillers agricoles selon leurs formations initiales (enseignement agricole ou formation d'ingénieur).

Aujourd'hui, l'enjeu est de former les futurs agriculteurs à la conception, à l'évaluation et à la mise en œuvre de systèmes de culture permettant de répondre à l'obligation de résultats à moyen terme. Les connaissances peu stabilisées de ces systèmes, la place du raisonnement posent des questions pédagogiques spécifiques. Accompagner les agriculteurs dans ces raisonnements renvoie à l'évolution des métiers du développement et du conseil qui a fait l'objet de deux ouvrages récents (Remy *et al.*, 2006 ; Compagnone *et al.*, 2009). La prise en compte des enjeux environnementaux nécessite d'accompagner les agriculteurs dans de nouvelles manières de produire, mais aussi de repenser ce que veut dire accompagner ces agriculteurs. Les formations initiales des conseillers aujourd'hui sont diverses : les plus anciens ont le plus souvent été formés dans les lycées agricoles (BTA ou BTS), ils n'ont donc souvent pas abordé la notion de système de culture au cours de leur scolarité. Aujourd'hui une grande majorité des recrutements se fait au niveau des diplômes d'ingénieurs, cursus dans lesquels les enseignements ont pu aborder la notion de système de culture (intégré ou innovant, Willaume *et al.*, 2008). La formation continue a joué un rôle important dans l'appui aux évolutions du métier.

Les formations abordant la dimension du système de culture avant les années 2000 étaient souvent de l'ordre de la sensibilisation aux enjeux environnementaux, et de la prise de conscience de cette échelle de travail. L'objectif de former à l'opérationnalité (concevoir et co-concevoir des systèmes de culture et les piloter) n'est apparu que plus tard, avec la demande du Grenelle de l'environnement, et plus généralement le regard de la société sur l'agriculture à partir de 2007. Aujourd'hui, la question de la conception est centrale autour des systèmes de culture, et elle implique à la fois les agriculteurs et les conseillers agricoles. C'est pourquoi nous nous intéresserons ici à la manière dont est traitée la question de la conception, de l'évaluation et de la mise en œuvre des systèmes de culture dans des formations destinées à des futurs agriculteurs et à des conseillers en activité.

A travers des exemples de formations, construites par des formateurs proches du RMT Systèmes de culture innovants, à destination d'élèves de l'enseignement secondaire et supérieur court agricole, et de formations à destination de conseillers agricoles en poste, nous montrerons comment la formation peut

permettre de développer des capacités à concevoir, évaluer ou mettre en œuvre des systèmes de culture « innovants et durables ». C'est l'expérience de ces formateurs dans les choix de formation et de modalités pédagogiques que nous présenterons dans cet article. Nous nous intéresserons au contenu transmis aux apprenants, en particulier en interrogeant comment est pensée dans les formations l'articulation entre nouvelles connaissances scientifiques et mise à l'épreuve dans la co-conception. Nous chercherons à identifier dans le cadre de l'enseignement technique quelles sont les conditions qui permettent aux enseignants de se saisir de cette évolution au-delà des textes et des référentiels de formation auxquels ils doivent se référer. Dans le cadre de la formation continue, nous chercherons à identifier comment les formateurs prennent en compte les changements de métier dans la construction de leur formation.

L'antériorité de la formation aux systèmes de culture dans l'enseignement supérieur long et l'autonomie des écoles en termes de contenu de formation à ce niveau nous ont amenés à ne pas développer d'exemples issus des grandes écoles d'agronomie.

1. Historique de la notion de système de culture dans l'enseignement technique

Des référentiels de formation, révisés plus ou moins souvent, encadrent les contenus des enseignements dans les lycées agricoles. Chaque enseignant de ce fait construit son parcours en fonction de ce référentiel, du projet de l'établissement, de l'orientation de l'exploitation agricole de l'établissement, et des partenaires professionnels ou de la recherche du lycée. Dans cette première partie, nous allons plus particulièrement présenter comment au cours du temps les différents référentiels prennent en compte le concept de système de culture

1-1. Place des concepts de système de culture et « système de culture innovant » dans les programmes et les référentiels de formation initiale

Les objectifs de l'enseignement concernant les productions végétales et son organisation didactique se sont modifiés dans le temps sous la triple influence de l'évolution des connaissances disciplinaires, des changements des systèmes de production (et donc des compétences requises), et des transformations de l'enseignement technique agricole. La place de la notion de système de culture dans cet enseignement peut être présentée en distinguant trois périodes.

1^{ère} phase : Jusqu'au milieu des années 1980, le concept de système de culture est absent des programmes de l'enseignement technique

Traditionnellement centré sur la maîtrise des connaissances techniques et sur l'apprentissage des savoir-faire pratiques, l'enseignement des productions végétales est généralement scindé en deux disciplines : l'agronomie ou « phytotechnie générale » et la phytotechnie ou « phytotechnie spéciale ». La place accordée dans cet enseignement à l'approche systémique reste limitée même si le complexe « climat – sol - plante » et la notion de système de production sont parfois évoqués (DGER, 1970). Les bases agronomiques de la rotation et le choix d'un assolement constituent l'essentiel des contenus liés à cette approche.

2^{ème} phase. L'enseignement agricole et celui de l'agronomie se sont profondément modifiés à partir du milieu des années 1980.

A partir du milieu des années 1980, l'enseignement agricole fait l'objet d'un important mouvement de rénovation pour répondre aux nouveaux besoins de qualification professionnelle en agriculture (Méaille, 1988). Ces mouvements portent sur l'organisation de l'enseignement agricole, mais aussi sur les contenus : les préoccupations concernant les limites des systèmes de production intensifs qui ont fait jour dès les années 1970, (voir par exemple le rapport Poly « Pour une agriculture plus économe et plus

autonome », 1978) ainsi que la production par la recherche de connaissances et de méthodes transposables dans l'enseignement (par exemple, l'approche globale de l'exploitation agricole [AGEA], Bonneville, 1989) se traduisent notamment, au fil des différentes réformes, par une généralisation progressive de l'approche systémique dans les contenus et méthodes d'enseignement.

L'agronomie est particulièrement concernée par cette évolution : les concepts d'agrosystème, d'itinéraire technique, de système de culture sont généralisés dans les référentiels de l'enseignement technique. Concernant plus particulièrement la notion de système de culture, deux types d'approche, parfois complémentaires, sont proposés dans les référentiels :

- Le système de culture comme élément constitutif du système opérant d'une exploitation agricole : c'est au sein de modules sur le fonctionnement de l'exploitation agricole que la démarche pédagogique de "l'approche globale de l'exploitation agricole" est mise en œuvre dans de nombreuses formations (professionnelles, technologiques ou générales). L'étude des systèmes de culture porte sur l'identification des différents systèmes au sein d'une exploitation, leurs déterminants et quelques éléments de diagnostic permettant de porter un jugement sur la maîtrise technique de l'agriculteur (indicateurs proposés : variabilité inter annuelle des rendements, coût d'intrants, bilans minéraux, analyse du travail).
- Le système de culture comme objet central d'étude dans les formations plus spécifiquement orientées vers les productions végétales (bac pro CGEA², BTSA ACSE³, BTSA « Technologies Végétales, ...). Selon le niveau concerné, l'accent est plutôt mis sur la conduite, la gestion ou le diagnostic du système. Les concepts d'effet précédent et d'effet suivant sont assez souvent évoqués. Dès 1991, un module intitulé « les systèmes de culture dans une exploitation agricole » est inscrit dans le référentiel du BTSA option « Technologies végétales », spécialité « Agronomie et Systèmes de culture » ; ce module, relativement novateur, reprend l'essentiel d'un module expérimental écrit dès 1985 dans le cadre de l'expérimentation BTSA par Unités de Valeur. Cet enseignement se généralise progressivement.

Par ailleurs, la construction de la méthode IDEA (indicateurs de durabilité des exploitations agricoles) a été initiée en 1995 par l'enseignement agricole pour en faire un outil pédagogique pour les enseignants. Au-delà du succès que l'outil a rencontré auprès des enseignants, il a également été diffusé auprès de nombreux conseillers agricoles.

Dans la pratique, la notion de système de culture reste peu abordée avec les élèves de niveau baccalauréat. L'approche est plus aisée avec le niveau BTS, mais là encore, des difficultés pédagogiques persistent bien que la notion de système de culture soit clairement explicitée dans les référentiels.

3^{ème} phase. Evolutions récentes : dispositif capacitaire, diversité, innovation, changements d'échelles

Divers faits ou initiatives comme la loi d'orientation agricole du 9 juillet 1999, le Grenelle de l'Environnement, la réflexion menée au sein de la DGER sur l'écriture des référentiels ou la Rénovation de la Voie Professionnelle (RVP) sont à l'origine d'évolutions progressives mais significatives, à la fois sur le fond et sur la forme, des référentiels de l'enseignement technique agricole depuis le début des années 2000.

« Prendre en compte la notion de développement durable », « Enseigner l'agronomie à différentes échelles » et « Former à la diversité et à la relativité » (PROSPEA, 2002) caractérisent les principales

² Conduite et gestion de l'exploitation agricole

³ Analyse et conduite des systèmes d'exploitation

évolutions récentes des contenus agronomiques. Pour illustrer cette évolution trois exemples peuvent être évoqués :

- le diagnostic global de l'entreprise agricole est systématiquement replacé dans une perspective de durabilité (cf les référentiels de formation); les enseignants peuvent notamment prendre appui sur la méthode IDEA, basée sur l'utilisation d'indicateurs de durabilité des exploitations agricoles, d'usage pédagogique aisé.
- une circulaire datée de janvier 2008 renforce, dans le cadre du plan Ecophyto 2018, l'enseignement dispensé sur l'utilisation des pesticides et sur les questions vives qu'ils soulèvent, « en privilégiant toutes les solutions dites alternatives avant d'avoir un recours maîtrisé aux pesticides ».
- une note de service datant de juin 1998 conforte l'approche du mode de production « Agriculture Biologique » dans tous les référentiels de formation en cours de rénovation ou existants.

La notion de « système de culture » est aujourd'hui plus que jamais présente dans les référentiels. Les exigences des référentiels concernant cette notion sont plus précises : les effets ou les impacts des systèmes de culture sur les états du milieu cultivé, la démarche d'évaluation à partir d'indicateurs et les propositions d'amélioration d'un système sont clairement explicités dans les référentiels de formation. La capacité « proposer un système de culture innovant » fait partie du référentiel de certification du nouveau BTS « Agronomie-Productions Végétales (APV) » (DGER, 2010). La question de l'analyse des écarts entre ce qui est prescrit d'enseigner dans les référentiels et les pratiques effectives des enseignants se pose régulièrement dans l'enseignement professionnel. Malheureusement, peu d'études ont été réalisées à ce jour sur l'enseignement de l'agronomie dans l'enseignement technique agricole. Une thèse centrée sur la notion de système de culture est toutefois en cours de réalisation sur cette thématique. Les quelques éléments présentés dans ce paragraphe s'appuient sur l'expertise de l'inspection de l'enseignement agricole ainsi que sur une enquête partielle réalisée par F. Mathey et F. Dehlinger en 2008 dans le cadre du RMT Systèmes de culture innovants. Il en ressort que pour les enseignants et formateurs, la notion d'innovation recouvre essentiellement celle de développement durable. Ils sont assez sensibles aux notions de développement durable et de durabilité, qu'ils mettent classiquement en œuvre à l'échelle de l'exploitation. Certains éléments très positifs se sont dégagés de cette analyse : les enseignants font fréquemment référence à de multiples logiques et méthodes dont l'agriculture biologique, l'agriculture de précision, de conservation, la lutte intégrée. Les outils à l'échelle de l'exploitation sont assez bien maîtrisés (AGEA, méthode IDEA) et l'approche pluridisciplinaire est mobilisée. En revanche, l'appropriation du concept de système de culture est hétérogène selon les enseignants. L'histoire, l'organisation de l'année scolaire et la nature des évaluations certificatives semblent notamment favoriser l'échelle « itinéraire technique ». Enfin, la notion d'innovation en agronomie, chez les élèves, évoque généralement uniquement, entre autres, l'utilisation de nouvelles variétés (par exemple OGM), ou de nouveaux produits phytosanitaires. L'innovation en termes de nouvelles pratiques n'est pas comprise des élèves et des étudiants, et, pour les enseignants et formateurs, elle évoque principalement « des systèmes de culture orientés vers le développement durable ».

D'un point de vue pédagogique, pour enseigner les systèmes de culture innovants, des difficultés se présentent aux enseignants : le profil des élèves présents dans les lycées agricoles pousse à une approche plutôt normative. Ce sont aussi des élèves qui manifestent souvent de fortes résistances au changement. Enfin, si les enseignants sont bien outillés pour l'analyse de l'exploitation (AGEA, IDEA et depuis 2010, la méthode PERFEA en cours de test (Garnier et al., 2011)), ils manquent encore de ressources ou de méthodes, calibrées pour une utilisation pédagogique, pour aborder l'analyse d'un système de culture.

Nous avons choisi de présenter les pratiques de deux équipes pédagogiques qui s'appuient en particulier sur la dynamique autour de l'exploitation du lycée et avec les professionnels du territoire pour penser l'enseignement de l'agronomie à l'échelle du système de culture à destination de leurs élèves : une avec des BTS ACSE à l'EPL⁴ de l'Eure sur le site de Chambray, et l'autre avec des BTS APV à l'EPL de Toulouse-Auzeville en Haute-Garonne.

2 Evolutions récentes de l'enseignement de l'agronomie dans l'enseignement agricole technique : vers une approche de l'agronomie à l'échelle du système de culture

2-1 Enseigner la notion de système de culture aux BTSA ACSE (Analyse et conduite des systèmes d'exploitation) : l'exemple de l'EPL de l'Eure, site de Chambray

L'établissement de Chambray est situé dans le sud de l'Eure ; l'exploitation agricole possède 243 ha de terres limono-argilo-caillouteuses. La surface assolable est conduite en trois systèmes de culture (102 ha en agriculture conventionnelle de précision, 91 ha en agriculture biologique et 47 ha en agriculture intégrée). L'établissement est engagé dans le plan Ecophyto à travers l'action 16, spécifique à l'enseignement agricole, ainsi que dans le dispositif Biodivea de la DGER, concernant la biodiversité.

Destiné à exercer une profession où il aura à gérer un système de culture s'il devient agriculteur, ou en lien direct avec des agriculteurs eux-mêmes gestionnaires de système de culture, l'étudiant en BTSA ACSE (Analyse et conduite des systèmes d'exploitation) est aujourd'hui amené à se former dans ce que recouvre cette notion.

Dans cette formation, dont le référentiel en cours de rénovation date de 1998, la notion de système de culture apparaît de façon explicite dans les programmes de deux modules : Sciences Agronomiques et Conduite d'atelier dans un système de production. Les objectifs à atteindre concernent à la fois la gestion du système de culture et son évaluation à partir de critères parcellaires. Les pratiques agricoles actuelles autour du lycée intègrent peu la dimension système de culture, et restent basées sur des approches « conduite technique de culture ». Tout l'art du pédagogue consiste alors à donner aux étudiants la capacité de prendre suffisamment de recul pour progressivement intégrer la notion de système de culture. Or, le système de culture résulte de l'agrégation de démarches techniques et paysagères, dans leurs dimensions spatiales et temporelles. C'est dans cette approche intégrative que réside la première difficulté de l'apprentissage. La démarche demandée nécessite la connaissance d'outils et de concepts que les étudiants ne maîtrisent pas forcément en arrivant en formation BTSA ACSE. C'est la seconde difficulté liée à cet apprentissage.

L'exploitation agricole est un support pédagogique pour mettre en situation les étudiants, évaluer le système actuel, et reconstruire avec des propositions de rotation et d'itinéraire technique. Au niveau du BTS, les exploitations proches du lycée (Tableau 1) sont des supports pédagogiques privilégiés pour élargir l'analyse des systèmes de culture (diversification des supports, découverte de techniques différentes, et d'approches différentes-valorisation et lien au territoire). Enfin au cours du stage, les étudiants identifient, évaluent et reconstruisent des systèmes de culture à partir d'une situation concrète, chez leur maître de stage. L'enseignement des systèmes de culture passe par des démarches de nature expérimentale et/ou ascendante, c'est-à-dire que l'on fait émerger le concept avant de l'investir. Les pratiques pédagogiques mises en œuvre pour y parvenir peuvent être très variées : une expérimentation de terrain qui implique directement les étudiants peut amener à une réflexion à l'échelle du système de culture, des travaux d'évaluation de systèmes de culture existants à

⁴ Etablissement Public Local

partir d'outils faciles d'accès permettent de caractériser les systèmes de culture. Dans ce cas, les valeurs prises par quelques indicateurs pour des systèmes de culture permettent de qualifier d'« intensif », de « raisonné », d'« économe en azote » ou de « protecteur de la ressource sol » les différents systèmes de culture étudiés. D'autres types de démarches sont mises en œuvre : des travaux de reconstruction de systèmes de culture à partir de l'analyse d'un cas concret, des travaux de synthèse permettent d'évaluer des systèmes de culture existants.

Tableau 1 : Expériences pédagogiques réalisées sur des exploitations de grande culture entre 2007 et 2011

<p>○ Expérience 1 : Démarche expérimentale basée sur la conduite d'une culture de blé d'hiver : au sein d'une parcelle conduite de façon conventionnelle, les étudiants se voient confier une surface de 1 à 2 ha qu'ils conduisent eux-mêmes, à partir de règles de décision en rupture par rapport à la conduite standard et ce en complète autonomie. Ils y déterminent toutes les interventions à réaliser, puis le travail est effectué par le personnel de l'exploitation du lycée. Une analyse comparative des deux conduites est réalisée tout au long de l'année.</p>
<p>○ Expérience 2 Travail d'évaluation de systèmes de culture existant à partir d'un outil facile d'accès : l'IFT⁵. L'enseignant fournit aux étudiants les itinéraires techniques de quelques agriculteurs qui acceptent de « jouer le jeu ». Une comparaison des IFT des cultures et des IFT exploitations permet de mesurer le poids du système de culture sur l'IFT et d'identifier les leviers rotationnels mis en œuvre. Sur la base d'une comparaison issue de la mise en commun des données de chacun, des hypothèses sont avancées sur l'origine de ces différences, qui amènent les élèves à se poser des questions qui vont au-delà de l'itinéraire technique.</p>
<p>○ Expérience 3 Travail de reconstruction d'un système de culture de l'exploitation du lycée. Il s'agit d'un travail mené avec deux classes. Une classe fait le diagnostic du système de culture, puis l'autre le reconstruit. L'analyse du système de culture se fait en prenant en compte l'IFT des cultures et du système de culture, le niveau de dépendance à l'azote et au glyphosate, ainsi que les enjeux locaux. A partir d'un inventaire des cultures possibles, la seconde classe imagine un nouveau système de culture. Les élèves doivent spécifier la rotation, la gestion des intercultures et l'IFT prévu.</p>
<p>○ Expérience 4 Travail d'analyse de systèmes de culture : ce travail se fait à deux niveaux d'observation. Il s'agit dans un premier temps de caractériser collectivement des systèmes de culture existants sur des exploitations d'agriculteurs, puis de qualifier le type de conduite de systèmes de culture chez les maîtres de stage. La caractérisation collective des systèmes de culture se fait sur la base d'évaluations reposant sur des méthodes à l'échelle de l'exploitation (IDEA, PLANETE⁶) car ces quatre agriculteurs sont choisis pour avoir une stratégie homogène sur leurs différents systèmes de culture (conventionnel, intégré, biologique). Ce premier travail permet d'identifier les systèmes de culture présents chez les agriculteurs. Le deuxième niveau d'observation (élèves en fin de première année) consiste à utiliser les exploitations où les étudiants sont en stage. Sur la base d'une cartographie parcellaire ou d'un outil analogue, l'élève reporte sur la carte quelques éléments caractéristiques de la conduite des cultures : apport d'amendements organiques, IFT de la culture en place, rotation pratiquée, ... pour identifier à l'échelle d'une exploitation agricole la diversité ou l'uniformité du ou des systèmes de culture présents.</p>

L'approche de l'expérience 1 permet de montrer les limites de l'itinéraire technique pour aller vers une conduite plus durable, ce qui fait émerger le besoin de passer à l'échelle du système de culture chez les élèves. Le fait de suivre une culture de blé d'hiver sur toute l'année scolaire impose de commencer ce travail dès la rentrée scolaire, ce qui peut être prématuré si les élèves n'ont pas encore acquis les techniques de base, et cette démarche sur l'année est très consommatrice de temps, et demande une organisation qui n'est pas forcément possible dans tous les établissements. Par une autre approche,

⁵ Indicateur de fréquence de traitements phytosanitaires

⁶ Méthode d'évaluation de la performance énergétique des exploitations, mise au point par Solagro.

l'expérience 2 amène aussi l'élève à dépasser l'échelle de l'itinéraire technique pour expliquer des phénomènes observés chez les agriculteurs sélectionnés par l'enseignant. Les expériences 3 et 4 passent plus vite sur l'émergence du concept de système de culture chez les élèves, pour aller rapidement à un exercice d'évaluation et de conception de système de culture. L'essai 3 se passe sur un système de culture de l'exploitation du lycée, qui est analysé puis reconstruit. L'essai 4 passe par un exercice de caractérisation de systèmes de culture. Le fait de « coller une étiquette » ou de donner un nom aux systèmes de culture permet de mieux identifier la notion qui est derrière. Cependant, les outils à disposition des élèves pour le diagnostic du système de culture sont pour l'instant insuffisants et les élèves manquent de recul pour se les approprier et juger des résultats, mais la démarche est constructive et cette mise en situation concrète est très positive.

2-2 Enseigner la notion de systèmes de culture aux BTSA APV (Agronomie, productions végétales) : l'exemple du lycée de Toulouse-Auzeville

L'exploitation de l'établissement de Toulouse-Auzeville, au cœur de l'agglomération toulousaine, dispose de 70 hectares. 30 hectares sont mis à disposition de l'INRA pour des essais agronomiques, et accessibles aux apprenants. 20 hectares sont cultivés en agriculture raisonnée, et 20 hectares sont conduits en agriculture biologique. L'établissement conduit aussi l'élevage de 250 ruches, 200 poules pondeuses plein air et produit 2500 poulets de chair par an, également en plein air. L'établissement est engagé dans les actions 14 et 16 du plan Ecophyto 2018.

Les étudiants de BTS APV poursuivent majoritairement leurs études après l'obtention de leur diplôme, puis se destinent principalement à une activité salariée avec des agriculteurs (conseiller, chef de silo, technicien d'expérimentation, technico-commercial, ...). Pour ceux qui s'installent, cette installation vient le plus souvent après une période d'activité salariale.

L'approche système est un pilier dans le nouveau référentiel de formation. Ainsi, les étudiants doivent être capables de remettre en cause un système de culture et d'en proposer des évolutions adaptées au contexte de production. Cela nécessite donc la pratique et la maîtrise d'une méthodologie de diagnostic prenant en compte les enjeux territoriaux. Dans le cadre de la rénovation du BTS « Technologies végétales » en BTS « Agronomie, Productions Végétales » en 2010, l'équipe enseignante des BTS APV a repensé l'organisation des enseignements – antérieurement essentiellement axés sur les itinéraires techniques - de manière à mieux appréhender la place des systèmes de culture dans le système de production, et à proposer un conseil adapté à partir d'études de cas. Cela nécessite des pré-requis importants tant dans l'approche territoriale que dans l'approche technique et économique des conduites de culture. La progression de la première année est donc pensée de manière à acquérir ces pré-requis avant de proposer une étude de cas qui permettra d'appréhender la notion de système de culture, de diagnostiquer ses atouts et contraintes et de proposer des pistes d'évolution de ces systèmes. Ainsi, les modules apportant les bases en agronomie, phytotechnie, agroéquipement et écologie sont démarrés dès la rentrée scolaire. L'approche système est positionnée en novembre-décembre, avec l'approche globale de l'exploitation agricole (AGEA) et l'approche paysagère basées sur deux visites d'exploitation, puis de février à avril avec le module système de culture. Ainsi, le système de culture est bien resitué dans une exploitation, car les élèves ont déjà fait une AGEA quand ils abordent le système de culture. Ainsi positionné, ce module « système de culture » peut mobiliser tous les enseignements techniques qui ont été donnés aux étudiants depuis septembre, en privilégiant la pluridisciplinarité. Le travail de proposition d'évolutions de systèmes de culture vers des systèmes bas intrants est effectué sur l'exploitation agricole du lycée dans le cadre du plan Ecophyto 2018.

L'exploitation agricole du lycée est mobilisée de deux façons (Tableau 2). Tout d'abord, les étudiants suivent les deux systèmes de culture présents à savoir le conventionnel et le bio; avec le directeur de l'exploitation : il y a co-conception d'un nouveau système, présentation à la commission d'exploitation

pour validation, mise en place en partie effectuée par les élèves au cours de stages; l'évaluation partielle du système se fait à partir d'indicateurs simplifiés et d'observations sur le terrain. La construction du nouveau système de culture s'appuie au préalable sur l'expérimentation développée sur le lycée. Par ailleurs, les enseignants intègrent le réseau d'expérimentation dans les enseignements; l'objectif est de concevoir et mener des essais répondant aux enjeux du territoire. Pour cela, les étudiants mettent en place et suivent les expérimentations. Chaque groupe d'étudiants est responsable d'une expérimentation en appui avec les classes de Bac technologique. Chaque groupe d'étudiants doit être en capacité d'expliquer leurs essais aux autres classes lors de la séance pluridisciplinaire commune; ils présentent les essais aux agriculteurs lors de visites sur le terrain (partenariat avec la Chambre d'Agriculture de la Haute Garonne); ils réalisent aussi d'autres supports de communication à destination du grand public.

L'expérimentation sur l'exploitation du lycée est support de formations et fédère différentes disciplines et différents niveaux de classe.

Tableau 2 : Déroulement de la pratique d'étude de cas relative au système de culture

Séances 1 et 2 : Entretien avec le directeur d'exploitation de l'établissement

L'objectif est d'établir un diagnostic du système de culture actuel, de le caractériser, et de mettre en évidence ses atouts et points faibles, au moyen d'un entretien avec le directeur d'exploitation, appuyé de l'utilisation du guide STEPHY (Attoumani-Ronceux *et al.*, 2011).

Séances 3 et 4 : Travaux de groupe

Elaboration d'un nouveau système de culture répondant aux objectifs du directeur d'exploitation dans un contexte de réduction d'intrants, avec une méthodologie de co-conception. Les notions des modules « itinéraires techniques », « régulation de l'agroécosystème » et « potentialités du milieu » sont des pré-requis importants pour ces séances.

Séance 5 : Restitution orale de chaque groupe et échanges croisés

L'objectif ici est d'être capable de proposer et de justifier un nouveau système de culture réaliste répondant aux exigences du plan Ecophyto 2018. Les propositions sont débattues et discutées par le groupe en classe en présence du responsable d'exploitation.

Les éléments proposés serviront de base à l'élaboration d'un nouveau réseau d'expérimentation mis en place et suivi par les BTS APV lors de leur deuxième année. Cette démarche rentre dans le cadre de l'adhésion de l'établissement et de l'exploitation aux actions 14 et 16 du plan Ecophyto 2018.

L'appréhension du système de culture passe par une approche terrain et dans la mesure du possible, cette démarche est construite par l'étudiant. Pour cela, l'emploi du temps a été construit de façon à dégager une plage horaire d'une demi-journée par semaine, qui permet une souplesse pour les visites, les temps de valorisation suite aux visites et les travaux de groupes. Les groupes de travail sont constitués d'étudiants ayant des profils complémentaires de manière à pouvoir valoriser les compétences de chacun. Le guide STEPHY permet une remise en cause du système de culture et la co-conception de nouveaux systèmes de culture, mais il ne permet pas de piloter les expérimentations plein champ issues des systèmes de culture proposés par les étudiants. Un outil synthétique pour cet usage reste à construire. D'autres diagnostics plus précis seront nécessaires pour le suivi de l'expérimentation sur l'exploitation du lycée. Cela a été appréhendé dans le cursus des BTS deuxième année. La mise en place et le développement de ces outils demandent un travail élaboré avec plusieurs partenaires : les agriculteurs du secteur, la Chambre d'Agriculture et les instituts techniques, l'INRA, les coopératives, qui donnent une légitimité au travail effectué et responsabilise les étudiants sur un rendu professionnel utilisé par tout le réseau.

2-3 Conclusion partielle sur l'enseignement technique

Les deux exemples que nous avons présentés sont construits dans deux établissements qui partagent le principe d'une mixité de systèmes de culture sur le parcellaire de leur exploitation. Selon le cas, des systèmes classiques pour le territoire sont conduits en parallèle de systèmes intégrés voire en agriculture biologique. Les élèves lors de tours de plaine peuvent appréhender visuellement les différences entre ces systèmes, ce qui les prépare aux approches théoriques, conceptuelles ou méthodologiques. Cette première approche des systèmes de culture au niveau de l'exploitation de l'établissement se poursuit dans des exploitations proches de l'établissement. Les équipes pédagogiques pionnières sur la question de la pédagogie des systèmes de culture sont le plus souvent engagées dans des dispositifs nationaux de type plan Ecophyto 2018 ou RMT Systèmes de culture innovants, et en relation localement et au niveau national avec un réseau de professionnels qui permet à l'équipe et à l'exploitation du lycée de faire référence dans les mutations que doit connaître l'agriculture ces toutes prochaines années. La question se pose ainsi de l'élaboration de ressources transposables didactiquement et diffusables largement à l'ensemble des enseignants en agronomie, afin d'outiller le maximum d'enseignants pour aborder la conception, l'évaluation et la mise en œuvre de systèmes de culture « innovants ». En termes de didactique, la recherche pédagogique pourrait apporter des éléments permettant de mieux valoriser ce concept et l'innovation dans la formation. Il s'agira aussi de travailler sur la question du passage de l'échelle parcelle à une échelle qui intègre dans l'espace l'échelle du territoire, et dans le temps l'échelle de plusieurs rotations, dans le cadre d'une approche plus « agroécologique ».

3 - La formation continue des conseillers

3-1 L'évolution de la posture du conseiller agricole

Dans le cadre des nouvelles politiques publiques qui touchent l'agriculture avec une obligation de résultats à moyen terme, la question de la nature du conseil agronomique interroge la construction et la mise en œuvre d'une offre de formation adaptée aux besoins des conseillers pour accompagner ces changements. Cité par Desjeux *et al.* (2009), Roling et Jong (1998) insistent sur la « notion de co-construction du conseil naissant dans le cadre d'interactions entre le conseiller et l'agriculteur ». Le conseil en agronomie doit aujourd'hui prendre en compte et organiser la conception de systèmes de culture comme un projet collectif qui associe la complémentarité entre les connaissances des agriculteurs, des chercheurs et des conseillers (Meynard, 2008). Le rôle du conseiller évolue comme en témoignent Mischler *et al.* (2008) : « *Il est invité à être plus facilitateur que conseiller, plus créateur d'interface entre chercheur et agriculteur que conseiller, plus catalyseur d'interactions que pédagogue* ». De ce fait, dans les formations, les connaissances scientifiques, techniques et pratiques relatives à ces systèmes doivent être articulées à une interrogation sur les formes d'accompagnement.

Le travail de co-construction avec les agriculteurs nécessite un changement de posture dans le conseil puisque dans le dialogue avec l'agriculteur, le conseiller ne peut plus s'appuyer sur la connaissance théorique ou technique, qui permet de légitimer sa place (Cerf *et al.*, 2009 ; Barjolle, 2009). L'autre caractéristique forte concerne la place et le rôle du groupe dans la co-conception ; alors même que l'ADAR⁷ soulignait en 2005 dans un document du comité d'évaluation sur le conseil agricole que « l'animation des groupes est un mode de conseil de moins en moins présent dans les Chambres », le conseil en systèmes de culture innovants se pratique désormais principalement auprès de groupes d'agriculteurs. La question se pose de savoir comment la formation continue accompagne les conseillers déjà en exercice.

⁷ Association pour le développement agricole et rural

Les agriculteurs demandent de plus en plus un véritable accompagnement dans leur réflexion stratégique ou globale sur leur entreprise. Ces agriculteurs souhaitent un accompagnement pour produire eux-mêmes leurs solutions techniques et conduire l'évolution de leurs systèmes de production (pour des exemples, étude de Beuriot en 2009 pour l'APCA). Cette évolution de la demande de certains agriculteurs peut être liée à leur prise de conscience de la complexité croissante du contexte dans lequel ils travaillent, où les modèles technico-économiques ne suffisent plus pour conduire les changements dans leurs entreprises (pour des exemples, travaux des Chambres d'Agriculture de l'Arc Atlantique de Dagrón, 2008). Les conseillers agricoles, pour répondre à ces évolutions, doivent donc non seulement disposer des nouvelles connaissances agronomiques (ou zootechniques), mais aussi savoir modifier leur posture en fonction des différentes situations auxquelles ils sont confrontés. Ces situations peuvent être notamment du « conseil en routine » (conseil à chaud auprès d'agriculteurs, par exemple un tour de plaine), des « conseils en devenir » qu'ils expérimentent et dans lesquels ils savent intervenir même si tout n'est pas calé (par exemple une expérimentation en système de production intégrée à mettre en place avec des agriculteurs), conseil en « situation perturbée » dans laquelle ils ont l'impression de ne pas avoir de repères pour agir efficacement (par exemple une intervention sur un sujet controversé comme la façon de réduire l'impact de l'agriculture dans une aire d'alimentation de captage) (Guillot, 2009).

3.2 Les formations continues proposées pour les conseillers agricoles en activité

De la fin des années 1970 au milieu des années 1980, l'AFPA (association nationale pour la formation professionnelle des adultes⁸), organisme de formation qualifiante des actifs, a porté le Cycle des Conseillers de synthèse, puis, en 1983, le plan national « Relance Agronomique » lancé sous l'impulsion de Claude Béranger, alors conseiller technique au cabinet du Ministère de l'agriculture, et qui comprend durant douze ans un volet relatif à la formation : la formation « Relance Agronomique » animée par l'APCA (Assemblée permanente des chambres d'agriculture avec son centre IFCA) et l'INA P-G. Michel Sebillote y a joué un rôle important dans la formation de toute une génération de conseillers agricoles, principalement des Chambres d'Agriculture. Comme le rappelle A. Grammont, environ 200 stagiaires ont suivi « sept à neuf semaines de formation, avec ensuite la rédaction d'un mémoire (qui portait sur un problème agronomique régional), et un encadrement scientifique personnalisé ». Cette formation comprenait plusieurs modules construits par la chaire d'agronomie de l'INA P-G, et incluant des éléments sur les notions d'itinéraire technique et de système de culture, ainsi que sur l'évaluation de systèmes de culture (méthodes de diagnostic à la parcelle, de diagnostic agronomique régional, ...). A côté de ces parcours, citons aussi la formation continue diplômante (Ingénieurs des techniques de l'ingénieur pour l'agriculture) initiée par l'APCA et portée par son centre de formation (IFCA), qui s'est développée au début des années 1990 un peu avant la fin du Cycle de formation « Relance agronomique ». Elle permettait de faire le point sur les fondamentaux et les innovations agronomiques et zootechniques. Aujourd'hui cette qualification ne peut se faire que par la validation des acquis de l'expérience (VAE). Entre 1993 et 2000, à l'initiative du Ministère de l'agriculture, *via* l'ANDA, les PDD (Plan de Développement Durable) ont accompagné une centaine de techniciens au concept d'agriculture durable, dans une démarche de co-conception.

Par ailleurs, les services de formation des Chambres d'Agriculture, dans un premier temps régionaux, aujourd'hui au niveau national, proposent un catalogue de formations destinées aux conseillers agricoles. Dans ce cadre, à partir de 1995, et dans le prolongement des PDD, le Ministère leur demande de construire une formation sur les systèmes intégrés : le service formation des Chambres

⁸ Devenue IFCA – Institut de Formation des Chambres d'Agriculture, puis récemment Resolia, service de formation continue de l'APCA, au service des chambres d'agriculture

d'Agriculture de l'Ouest (CRPO⁹) met en place une formation de quatre jours relative aux systèmes de culture intégrés/innovants à La Rochelle, renouvelée depuis lors chaque année. Les directives ministérielles ont mis sur le devant de la scène ce type de formation. En 2011, AgroParisTech et Resolia proposent, avec le concours de l'INRA, un nouveau parcours de formation de 14 jours destiné aux conseillers, dénommé « Conseiller demain en agronomie : cultures assolées », qui s'inscrit dorénavant dans le cadre du GIS « Relance agronomique ».

3-3 Deux exemples de formations pour accompagner l'évolution du métier de conseiller agricole

Nous allons plus spécifiquement présenter ces deux formations à destination des conseillers agricoles qui illustrent de notre point de vue comment en fonction de l'évolution des enjeux assignés à l'agriculture elles proposent d'accompagner ces évolutions du métier : la première proposée depuis quinze ans par le service formation des Chambres d'Agriculture, la seconde proposée depuis 2011 par Resolia et AgroParisTech avec l'appui de l'INRA.

3-3-1 Formation de La Rochelle « Mettre en œuvre des systèmes de culture intégrés : autonomes, économes et respectueux de l'environnement »

Le service de formation (CRPO) des Chambres d'Agriculture (maintenant fusionné dans Resolia) propose dans son catalogue depuis quinze ans à La Rochelle une formation de quatre jours sur les systèmes de culture intégrés en phase avec les mesures récentes contenues dans le plan Ecophyto 2018. Dans un premier temps, cette formation, essentiellement de sensibilisation, a proposé des apports théoriques et pratiques autour de la biodiversité. Au départ, en 1995, cette formation a été construite par quelques personnes, en particulier P. Viaux (Arvalis – Institut du végétal). Très minoritaires à l'époque dans le développement agricole, ces initiateurs sont devenus des piliers de la formation. Durant les premières années, la formation aborde la production intégrée, en système céréalier, et apporte des connaissances théoriques. Ce n'est qu'à partir du début des années 2000 que l'intitulé de la formation considère de façon centrale la question de la « conduite et la gestion intégrée des itinéraires culturaux en systèmes céréaliers ». Globalement depuis quinze ans, la formation a toujours été structurée de la même manière : une introduction sur les enjeux des systèmes intégrés en lien avec la question de la biodiversité, une présentation des grands principes sur les systèmes intégrés, les témoignages des conseillers de la Chambre d'Agriculture de Charente Maritime consacrée à l'importance de l'engagement professionnel et aux actions des Chambres ; et une partie consacrée à des éléments plus techniques sur les domaines spécifiques. Les thèmes les plus anciens sont la sélection variétale à travers l'exemple des blés rustiques, la gestion des adventices par des techniques alternatives de désherbage, la dynamique des populations de pucerons, en particulier, les relations ravageurs-auxiliaires traitées dès 1996. Une troisième thématique technique est proposée et concerne les auxiliaires de culture, ce qui permet d'aborder la biodiversité fonctionnelle. L'évaluation des systèmes est intégrée à partir des années 2000. Pour illustrer ces connaissances théoriques, une partie reste consacrée à des témoignages d'agriculteurs.

A partir de 2008, la formation évolue en s'appuyant sur les pratiques de deux conseillers et leurs expériences (Minette *et al.*, 2010) dans le premier programme ADAR « Systèmes de culture innovants » (2004/2006) ; les conseillers vont construire un atelier de co-conception en s'appuyant sur l'expérience qu'ils ont eu dans le cadre du projet ADAR, la réalisation en Poitou-Charentes de huit formations auprès de groupes d'agriculteurs et l'expérience avec des conseillers agricoles de Poitou-Charentes (Ecophyto

⁹ Désormais fusionné avec l'IFCA dans le service commun de formation des Chambres d'Agriculture, Resolia, qui regroupe aussi les centres de formations du Sud-Ouest, du Grand Est et du Sud-Est.

R&D en 2008). S'appuyer sur leurs pratiques nous semble déterminant dans les choix pédagogiques qui vont être opérés. En effet, ces deux conseillers proposent de reprendre dans le cadre de la formation de La Rochelle la démarche qu'ils développent avec les groupes d'agriculteurs. La construction des formations-action « co-conception de système de culture » à destination de groupes d'agriculteurs a pour objectif d'amener les agriculteurs à réfléchir sur leurs systèmes actuels et à construire collectivement des systèmes de culture (rotation, itinéraires techniques) limitant au maximum l'utilisation d'intrants, et les transferts de polluants vers l'eau. C'est le même objectif, à savoir la réflexion et la construction collective de nouveaux systèmes, qui va être privilégié dans la nouvelle maquette de formation de La Rochelle. La formation est conçue pour faire un premier apport sur la biodiversité en adoptant une approche systémique. Dans ce cadre, il s'agit en préalable de présenter les principes du raisonnement et de comprendre les interactions entre ces principes, et la notion d'équilibre à rechercher. Ces connaissances théoriques seront remobilisées, valorisées et ainsi mieux assimilées par les stagiaires lors de l'atelier de co-conception collective (Tableau 3). La session de formation se termine par la visite chez un agriculteur ayant mis en œuvre tout ou partie des principes des systèmes de culture intégrés. Partant du constat que l'hétérogénéité du groupe (entre novices et experts) peut être une richesse à exploiter, et que le groupe est lui-même en capacité de produire des connaissances, l'introduction de l'atelier de co-conception s'appuie sur quatre principes :

- i) un travail en amont de la formation pour connaître les stagiaires, leurs localisations, les systèmes de production qu'ils ont en charge d'accompagner : cela permet aux deux intervenants de choisir deux systèmes de culture pour construire l'atelier qui ne soient pas trop éloignés des situations que les stagiaires peuvent rencontrer ;
- ii) une conception de l'accompagnement en systèmes de culture innovants qui consiste à apporter des éléments d'aide à la décision, sans apports de solutions toutes faites : présentation des grands principes, rotations longues, zone de compensation écologique, travail du sol simplifié (Viaux, 1999) ;
- iii) la mobilisation du groupe comme vecteur de l'apprentissage : les deux conseillers transposent leurs pratiques de travail avec des groupes d'agriculteurs dans le cadre de projets de formation de conseillers ;
- iv) l'idée que les stagiaires pourront reproduire ce type d'atelier dans leurs départements avec des agriculteurs et qu'ils seront plus à même de le faire s'ils l'ont fait eux-mêmes (Auricoste *et al.*, 2010).

Aujourd'hui, la formation a su faire évoluer ses modalités pédagogiques pour favoriser de nouvelles formes d'accompagnement. Elle mobilise le rôle d'intervenant formateur, rôle tenu par des pairs conseillers engagés dans des démarches de conseil en systèmes de culture innovants avec des agriculteurs. Elle a su mobiliser le groupe de stagiaires comme un groupe de production de connaissances, et donc à même de faire l'expérience de cette co-production de connaissances.

Tableau 3 : Atelier de co-conception

L'atelier de co-construction est conçu en quatre étapes, mises en discussion dans le groupe :

-Bilan du système de culture actuel – analyse critique

Le bilan du système actuel a pour objectif de définir les avantages à conserver et les inconvénients à supprimer, en particulier à travers l'identification et la hiérarchisation des principaux bio-agresseurs. Une analyse des cultures possibles dans le contexte pédo-climatique est aussi réalisée.

-Définition d'un système de culture « innovant »

La co-conception est envisagée de manière progressive en partant du plus simple (définition d'une rotation) au plus précis (définition des itinéraires techniques de chaque culture). Pour concevoir le système, il est demandé aux conseillers, dans un premier temps, de s'affranchir des contraintes économiques (vente des récoltes) et de se placer dans un cadre où les pesticides sont interdits et où les leviers agronomiques (diversité des cultures, rotations, dates de semis, travail du sol, ...) constituent le seul moyen de gérer les bio-agresseurs. Les techniques de réduction des fertilisants minéraux seront aussi introduites dans le système.

-Définition des règles de décisions pour les itinéraires techniques de chaque culture

Les itinéraires techniques sont décrits à travers des règles de décisions précises, par exemple une variété de blé tendre est définie par ses caractéristiques (rusticité, précocité) et la date et technique de semis à mettre en œuvre.

Les solutions techniques, pour chaque étape de l'itinéraire technique, sont décrites par :

Problème à résoudre – objectif => base de raisonnement – stratégies => techniques mises en oeuvre

En fonction de l'itinéraire technique défini, un rendement objectif est aussi défini par les conseillers.

-Ré-introduction d'interventions phytosanitaires

La ré-introduction d'interventions phytosanitaires vise à améliorer de manière significative le rendement des cultures et la marge à l'échelle de la rotation et permet de maîtriser ou limiter les bio-agresseurs les plus pénalisants. Les interventions sont raisonnées et indiquées en « nombre de doses homologuées » (grandes stratégies).

Il peut être fixé des objectifs à cette ré-introduction comme par exemple, respecter les exigences environnementales d'Ecophyto 2018, c'est-à-dire être inférieur ou égal, si possible, à 50 % de l'IFT du système de départ et favoriser des pratiques ou substances actives peu transférables vers le milieu.

3-3-2 La construction de la formation « conseiller demain » : articulation entre savoirs agronomiques et nouvelles pratiques de conseil

Resolia et AgroParisTech, avec l'appui de l'INRA, proposent depuis 2011 un nouveau parcours de formation en agronomie : « Conseiller demain », inscrit dans l'axe Formation du GIS « Relance Agronomique ». La formation d'une durée de 14 jours est répartie sur une année, en quatre modules. Elle est destinée aux conseillers en agronomie, principalement des Chambres d'Agriculture, qui sont amenés à accompagner les agriculteurs dans leurs changements de pratique, ceci dans le cadre des nouveaux enjeux assignés à l'agriculture. La formation a été construite en s'appuyant sur les recherches menées en agronomie (Doré, 2006) et en ergonomie, en particulier sur l'expérience d'une formation-action réalisée avec des conseillers agricoles autour de leurs pratiques de conseil (Cerf *et al.*, 2010). La formation a comme objectifs de permettre aux conseillers d'acquérir des connaissances agronomiques renouvelées, des méthodes pour accompagner et analyser le changement de pratiques professionnelles (Guillot *et al.*, 2010), ainsi que des méthodes et outils pour accompagner les agriculteurs dans le changement de systèmes de culture en conseil individuel et conseil collectif. En 2011, la formation « Conseiller demain » s'attache aux cultures assolées. Le parcours « Cultures assolées » s'articule autour d'analyses des pratiques professionnelles des participants et y agrège une acquisition de méthodes et outils d'accompagnement du changement chez les agriculteurs.

La formation a trois objectifs : i) apporter des contenus agronomiques dont on fait l'hypothèse qu'ils sont peu connus aujourd'hui des conseillers et qu'ils sont utiles pour accompagner les agriculteurs à faire face aux nouveaux enjeux ; ii) apporter des méthodes d'analyse de son activité permettant aux conseillers de comprendre ce qui change ou non dans les situations de travail dans lesquelles ils se trouvent ou pourraient se trouver dans un proche avenir ; iii) permettre aux conseillers de rendre ces apports opérationnels dans la perspective de développer les capacités recherchées *via* la formation.

Cela passe à la fois par la mobilisation de l'expérience des stagiaires, mais aussi par la mise en situation avec le souci de contextualiser les apports qui leur sont faits.

Ces objectifs demandent d'articuler dans la formation deux dimensions : les savoirs agronomiques et les nouvelles méthodes d'accompagnement pour faire face aux évolutions de métier de conseil. Il s'agit dès lors que la formation soit l'occasion pour les conseillers de développer différentes capacités ; les indicateurs de ces capacités que nous allons présenter sont des indicateurs qualitatifs qui ne servent pas à une évaluation des stagiaires ou de la formation : ce sont des indicateurs qui ont été repérés dans des travaux de recherche sur l'activité des agents (Cerf *et al.*, 2009 & 2010), mais dont l'identification a contribué à la construction de l'itinéraire de formation. Il s'agit de développer chez les stagiaires des capacités à :

- i) co-construire avec l'agriculteur des systèmes de culture et d'évaluation du changement : place de l'agriculteur dans la construction et l'évaluation d'un système de culture ; manière dont sont évoqués les critères d'évaluation d'un système de culture, les difficultés à adopter un point de vue systémique, les outils et méthodes proposés pour évaluer et construire des systèmes de culture, le processus de contextualisation et décontextualisation des connaissances agronomiques pour construire des systèmes de culture, les types de connaissances opérationnelles mis en avant - règles de décision, principes d'action, indicateurs, ... ;
- ii) comprendre les dynamiques de changement dans lesquelles se trouvent les agriculteurs ;
- iii) comprendre ce qui change pour eux dans leur métier et en particulier en quoi les nouveaux enjeux, leur prise en compte ou non par leur institution et leur organisation, sont source d'évolution de leur métier et comment ils peuvent y faire face ;
- iv) s'inscrire dans un réseau de connaissances et d'action qui leur soit utile pour maintenir ou faire évoluer leurs compétences en lien avec une évolution souhaitée par eux, ou attendue de leur hiérarchie ou de leurs publics : comment s'y inscrivent-ils ou quel rôle joue la formation ?

Les objectifs de la formation, les capacités recherchées, et l'itinéraire de formation ont été explicités et construits entre les acteurs de différentes disciplines (agronomie, ergonomie, psychologie sociale) et différentes positions (enseignant-chercheur, conseiller agricole, formateurs-consultants, chercheurs). L'enjeu de cette formation est d'articuler dans sa conception deux types de disciplines, l'agronomie et l'ergonomie, et de construire un programme de formation qui articule les deux dimensions de l'accompagnement, à savoir les connaissances et la posture. La première mise en œuvre montre l'importance d'une animation qui au cours des interventions resitue, pour les stagiaires, les différents messages, et les articule entre eux.

Le parcours s'organise autour d'analyses de pratiques professionnelles des participants et une acquisition de méthodes et d'outil d'accompagnement du changement chez les agriculteurs, que viennent nourrir les apports de connaissances en agronomie (Tableau 4).

Tableau 4 : Contenu des modules.

Module 1	Module 2	Module 3	Module 4
Cartographie des enjeux Rentabilité économique, enjeux liés à l'eau, au changement climatique Textes juridiques Modèles de développement, être conseiller c'est quoi ?	Ecophyto, trame verte, conséquences pour les bioagresseurs ? Choix des couverts dans l'espace et le temps, leviers pour la gestion des maladies et des insectes, dynamique des éléments	De la technique à l'itinéraire technique Bâtir des itinéraires techniques innovants Succession de cultures ; expérimentations système à différentes échelles	Processus de changement pour soi dans l'accompagnement des agriculteurs Comprendre ce qu'implique le changement pour un agriculteur

	minéraux Gestion d'adventices à l'échelle de la parcelle Marge de manœuvre pour une gestion territoriale des bioagresseurs Gestion des états physiques et chimiques des parcelles et des territoires et la gestion des bioagresseurs	Construction de références	
--	---	----------------------------	--

Le module 1 traite des enjeux du conseil en agriculture : les enjeux liés à l'innovation dans la conduite et l'élaboration de systèmes de culture, ainsi que l'identification de leurs conséquences sur l'évolution dans les métiers d'accompagnement et de conseil auprès des agriculteurs sont présentés. La posture des conseillers et des animateurs est analysée dans des situations rencontrées au quotidien, et des situations de conseil inhabituelles ou difficiles.

Le module 2 traite du fonctionnement de l'agro-écosystème : la composante biologique, nouveau pivot du fonctionnement de l'agro-écosystème est traitée par l'apport de connaissances scientifiques et techniques, notamment sur les interactions avec les composantes physiques et chimiques des sols. L'analyse des conséquences de ces connaissances nouvelles sur la conduite des systèmes de culture est proposée (choix des couverts, implications pour la gestion des bioagresseurs, choix variétal, raisonnement des fertilisations, travail du sol, à différentes échelles de temps et d'espace-parcelle/territoire).

Le module 3 traite de la mise en place de nouveaux systèmes de culture et de la notion de références en agronomie : construction sur le plan technique de systèmes cohérents, viables et permettant de satisfaire différents objectifs (agronomiques, environnementaux, sociaux et économiques) ; modalités d'interaction entre les agriculteurs, les conseillers et les scientifiques pour produire les références nécessaires à la construction de ces systèmes dans une grande diversité de situations ; intérêts et limites des possibilités d'identification et d'incorporation du savoir des agriculteurs pour concevoir des systèmes innovants, des modèles ou des expérimentations à différentes échelles.

Le module 4 traite de l'accompagnement du changement de pratiques des agriculteurs : apport méthodologique et échange de pratiques entre conseillers sur l'articulation entre changement de pratiques et objectifs stratégiques des agriculteurs, maîtrise d'outils et de méthodes permettant d'accompagner ou de conseiller des groupes d'agriculteurs engagés dans la production de savoirs ou dans l'exploration de nouvelles formes d'agriculture.

Ce dernier module de formation doit avoir lieu en novembre 2011. Les premiers résultats montrent l'importance d'une animation du groupe en formation qui au cours des interventions resitue les différents messages, et les articule entre eux. L'animation sert aussi à la cohésion du groupe et à une progressivité des apprentissages bien soulignée par les participants. Une analyse et une évaluation détaillée de la construction de ce parcours ne sont pas possibles à l'heure de la publication de cet article.

Conclusion

Nous avons voulu montrer dans cet article des expériences de parcours de formation et d'ingénierie pédagogique ayant pour objectif de rendre opérationnels les futurs acteurs de la re/co-conception des systèmes de culture en France. Certaines personnes dans le monde de la formation abordaient ces

questions depuis longtemps, mais la question de l'opérationnalité est devenue cruciale depuis quelques années, avec l'émergence de nouvelles exigences fortes de la société vis-à-vis de l'agriculture.

De plus en plus d'agriculteurs s'installent avec un niveau BTS, voire plus. En parallèle, les Chambres d'Agriculture et les autres organismes de développement agricole recrutent de plus en plus des ingénieurs pour occuper des postes de conseillers. Dans leur cursus de formation supérieure, les jeunes conseillers agricoles ont pu aborder la notion de système de culture, mais rarement dans une optique d'opérationnalité et de co-conception. Or, pour répondre aux nouveaux enjeux, le travail de co-conception se fait en groupe, entre l'agriculteur et le conseiller, ou avec un groupe d'agriculteurs. Ce travail de co-conception interroge les références que chacun mobilise, la construction de ces références dans le cadre de situations locales. Cela interroge aussi le changement du rôle de chacun dans ses nouvelles pratiques de conseil, vers un rôle d'accompagnateur, et dans le rôle central du groupe pour co-construire.

En formation initiale, les référentiels de l'enseignement technique intègrent la notion de système de culture mais prennent peut-être insuffisamment la mesure des changements dans la pratique du métier d'agriculteur, ou de conseiller. Cependant, les exemples présentés dans cet article montrent que les enseignants ont développé des pratiques pédagogiques innovantes au niveau du BTSA en s'appuyant i) sur des pratiques d'interdisciplinarité et d'animations transversales, ii) sur les fermes expérimentales, engagées dans des essais à des échelles différentes, et sur les fermes autour des établissements, iii) sur des réseaux comme le RMT Systèmes de culture innovants, et sur les relations fortes entretenues de ces lycées avec le développement et la recherche. Il serait sans doute intéressant de mener une étude plus large pour préciser les conditions et les facteurs de contexte qui permettent aux équipes pédagogiques de construire des parcours pédagogiques innovants.

Pour être en phase avec l'évolution des métiers dans le développement, la formation continue des conseillers doit assurer un renforcement des connaissances en agronomie et un appui à l'accompagnement du changement, l'analyse des situations de conseil, la médiation et la concertation, le passage d'une posture d'expert à celle de facilitateur. En complément de la formation, certains proposent l'utilisation de techniques de coaching sur le terrain et le développement des groupes d'échanges de pratiques entre professionnels.

Enfin, la question se pose du développement à d'autres situations de ces expériences pédagogiques que nous avons choisi de développer dans cet article et à leur mutualisation. Comment dépasser la classe ou l'unité de formation pour généraliser vers un mouvement plus global pour la formation des agriculteurs et des conseillers, afin d'accompagner plus largement les évolutions à venir des systèmes de culture existants ?

Remerciements

Cette communication, les résultats et travaux qui y sont présentés ont été réalisés, par un groupe d'acteurs du Développement Agricole, de la DGER et de l'INRA, dans le cadre du Réseau Mixte Technologique Systèmes de culture innovants sur la période 2007-2011.

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, via le compte d'affectation spéciale développement agricole et rural (CASDAR)
- l'Agence Nationale de la Recherche dans le cadre du programme Systerra ANR-09-STRA_04.

Références bibliographiques

- ADAR 2005; Les métiers de conseillers en développement agricole. Document de synthèse.
- Attoumani-Ronceux A., Aubertot J-N., Guichard L., Jouy L., Mischler P., Omon B., Petit M-S., Pleyber E., Reau R., Seiler A., 2011. Guide pratique pour la conception de systèmes de culture plus économes en produits phytosanitaires. Application aux systèmes de polyculture. Ministères chargés de l'agriculture et de l'environnement, RMT SdCi. <http://www.systemesdecultureinnovants.org/>.
- Auricoste C., Bordeaux C., Guerin O., Haberstock F., Mathey F., Minette S., 2010, Accompagnement par la formation du renouvellement des compétences dans l'offre de conseil : l'exemple du conseil en agronomie pour "les systèmes de culture intégrés" in Colloque SFER « Conseil en agriculture : acteurs, marchés, mutations »
- Beuriot M., 2009. La contribution des groupes d'agriculteurs à l'innovation et leur accompagnement par les Chambres d'Agriculture. Etude réalisée avec la contribution de Julie Chaboud, service IPRD, APCA.
- Barjolle D., 2009. Vers la coproduction d'un système de connaissances agricoles. Travaux et Innovations 157, pp 48-51.
- Bonneviale J.-R., Jussiau R., Marshall E., 1989, Approche Globale de l'Exploitation Agricole, INRAP, Dijon, 329 p., éditions.
- Cerf M., Guillot M.-N., Olry P., 2009. Construire l'expérience en ressource pour l'action: une formation action de conseillers agricoles face au changement de paradigme en agriculture. Colloque Didapro, Dijon Déc. 2009
- Cerf M., Guillot M.-N., Olry P., 2010. Réélaborer ensemble les situations de conseil agricole : l'accès à la tâche par la formation-action. Travail & Apprentissages 6, 125-149
- Compagnone C., Auricoste C., Lémery B., (coordination scientifique) 2009. Conseil et développement en agriculture. Quelles nouvelles pratiques. Educagri Editions et Editions QUAE Cemagref-Cirad-Ifrermer-Inra, coll. Sciences en Partage, Dijon et Paris
- Desjeux Y., Faure G., Gasselin P., Rebuffel P., 2009. Synthèse bibliographique sur le conseil en agriculture Rapport UMR innovation/Supagro/Inra/Cirad 135 pages
- DGER, 1970. Programme du Brevet de Technicien Supérieur, spécialité « Productions Végétales », document interne
- DGER, 2002. Chantier PROSPEA : Loi d'orientation agricole, savoirs et qualifications professionnelles, Educagri éditions, 491 p.
- DGER, 2010. Référentiel du BTSA APV, consultable sur le site : www.chlorofil.fr
- Doré T., Le Bail M., Martin P., Ney B., Roger-Estrade J., coord., 2006, L'agronomie aujourd'hui, Editions QUAE, collection Synthèses 367p.
- Dagron P., 2008. Agriculture et complexité, Editions AC3A.,
- Garnier A., Jeanneaux P., Pervanchon F., Chabin Y., Bletterie N., De Torcy B., De Framond H., Capitaine M., 2011. PerfEA : Un cadre méthodologique d'accompagnement à la démarche de management stratégique des exploitations agricoles. Colloque 3R.
- Goulet F., Pervanchon F., Conteau C., Cerf M., 2008. Les agriculteurs innove par eux-mêmes pour leurs systèmes de culture. Quelles méthodes pour les mettre au point et les évaluer ? In : Reau R. et Doré T. (Eds.), Systèmes de culture innovants et durables. Quelles méthodes pour les mettre au point et les évaluer ? Educagri pp 53-70
- Grammont A., 2003. L'histoire qui a permis Ferti-mieux. Académie d'Agriculture de France. Séance du 12 novembre 2003
- Guillot M.N., Olry P., Cerf M., 2009. L'activité de conseil en grandes cultures: d'une épreuve à l'autre. in Colloque SFER « Conseil en agriculture : acteurs, marchés, mutations »
- Le Bail M., Delhinger F., 2010, Mobilisation de la formation autour de nouvelles pratiques agricoles, Les nouveaux défis de l'agriculture : recherche, formation, développement, quelle mobilisation ? Rencontres professionnelles du SIA.

- Mathey F., 2008. Les Systèmes de Culture innovants et durables dans l'enseignement technique et professionnel agricole, document produit dans le cadre du RMT Sci, 3p.
- Meaille M., 1988. Les besoins de qualification en agriculture. Document INRAP. Dijon
- Meynard J.-M., 2008. Produire autrement : réinventer les systèmes de culture. In Systèmes de culture innovants et durables. Quelles méthodes pour les mettre au point et les évaluer ? Reau R. et Doré T., coord. Educagri pp11-28
- Minette S., Guerin O., Reau R., 2010. When the farmers are the actors of prototyping low input cropping systems. XIth ESA congress Agro 2010. 28 August/3 Sept 2010. Montpellier
- Mischler P., Hocdé H., Triomphe B., Omon B., 2008. Conception de systèmes de culture et de production avec des agriculteurs : partager les connaissances et les compétences pour innover. In Systèmes de culture innovants et durables. Quelles méthodes pour les mettre au point et les évaluer ? Reau R. et Doré T., coord. Educagri pp71-90
- Remy J., Brives H., Lemery B., 2006. Conseiller en agriculture. Educagri Editions et Editions Quae Cemagref-Cirad-Ifremer-Inra, coll. Sciences en Partage, Dijon et Paris
- Sebillotte M., 1990. Système de culture, un concept opératoire pour les agronomes. In : Combe L., Picard D (eds.). Les systèmes de culture. Paris Inra. pp. 103-117
- Viaux P., 1999. Une 3^{ème} voie en grande culture. Environnement, qualité, rentabilité. Editions Agridécisions
- Willaume M., Auricoste C., Nesme T., 2008. Place des méthodes de conception et d'évaluation des systèmes de culture innovants dans l'enseignement supérieur agricole ; diversité des approches et des formes pédagogiques ; pistes de réflexion pour les enseignants. Poster journée 26 mars 2008 Systèmes de culture intégrés