

## L'expérience Écophyto de l'enseignement agricole au service de la transition agroécologique

Philippe Cousinié<sup>1</sup>, avec la contribution de Xavier Desmulier<sup>2</sup>, Marie-Michèle Greillier<sup>3</sup>, Geoffrey Billaut<sup>4</sup>, Morgane Grimaud<sup>5</sup>, Sophie Rousval<sup>6</sup>, Frédéric Robert<sup>7</sup> et Patrice Duhamel<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Animateur national du réseau thématique Agronomie-Écophyto, DGER/SDRICI/BD-API

<sup>2</sup>Directeur d'exploitation agricole, lycée agricole de Saint-Paul de la Réunion

<sup>3</sup>Enseignante d'agronomie, lycée agricole de Saint-Paul de la Réunion

<sup>4</sup>Directeur d'exploitation agricole, lycée agroenvironnemental d'Arras (Pas-de-Calais)

<sup>5</sup>Chef de projet, lycée agricole de Chartres La Saussaye (Eure-et-Loir)

<sup>6</sup>Enseignante d'agronomie lycée agricole de Toulouse-Auzeville

<sup>7</sup>Enseignant d'agronomie lycée agricole de Toulouse-Auzeville

<sup>8</sup>Directeur d'exploitation agricole, lycée agricole de Chambray (Eure)

*philippe.cousinie@educagri.fr; xavier.desmulier@educagri.fr; marie-michele.greillier@educagri.fr; geoffrey.billaut@educagri.fr; morgane.grimaud@educagri.fr; sophie.rousval@educagri.fr; frederic.robert@educagri.fr; patrice.duhamel@educagri.fr*

Dans l'état de semi-échec d'Écophyto (la vente de substances actives phytosanitaires n'a pas baissé), il nous a paru important de montrer que les lycées agricoles se sont engagés dans cette démarche. Dans le cadre de la transition politique et technique vers l'agroécologie demandée par les pouvoirs publics et attendue par la société, la formation des futurs acteurs a été prise comme pierre angulaire de cette transition, donc avec une implication (plus de 128) des lycées agricoles. Dans Écophyto, des lycées agricoles ont au passage réhabilité leurs exploitations qui avaient tendance à être marginalisées par un enseignement davantage « hors-sol ». Cela sonne comme un retour vers plus d'agronomie.

Nous avons ici clairement un plaidoyer pour les lycées agricoles (au-delà de la formation professionnelle, une école d'agriculture). Leur engagement dans Écophyto est un mouvement important sur deux plans. De par son ampleur d'abord : 100 lycées agricoles sur 190 sont engagés dans Écophyto, 42 dans l'action 16 (expérimentation avec des élèves), 92 dans le réseau d'expérimentation des fermes Dephy du programme Écophyto mais aussi, et surtout peut-être, parce qu'il a été porté, présenté et développé à l'origine par des élèves de BTS et leurs professeurs. Serait-ce là un signe de changement dans la profession agricole ?

Enfin l'étude des marges brutes montre que, à Arras, à Chartres, à Brie-Comte-Robert, les exploitations engagées dans la démarche les ont maintenues en baissant les intrants, ce qui confirme des résultats anciens.

Parmi les actions mobilisées dans le plan Écophyto qui vise à réduire l'usage des produits phytosanitaires en agriculture, l'une fait jouer un rôle actif aux établissements de l'enseignement agricole en misant sur le fait que l'échange et la démonstration autour des nouvelles méthodes « économes en pesticides » sont essentiels pour faciliter leur généralisation. C'est un élément de l'axe 2 du plan, « Recenser et généraliser les systèmes agricoles et les moyens connus permettant de réduire l'utilisation des pesticides en mobilisant l'ensemble des partenaires de la recherche, du développement et du conseil » et de son volet 2.2 : « Mettre en place une plateforme d'expérimentation, de démonstration et de références sur les systèmes de culture « économes en pesticides » dédiée à l'accompagnement de leur adoption ». L'action 16 de l'axe 2 du plan Écophyto s'appuie sur la mobilisation d'exploitations d'établissements agricoles techniques ou supérieurs et des formations agricoles initiales, continues ou professionnelles pour contribuer à généraliser des itinéraires techniques et des systèmes de culture innovants répondant aux objectifs du plan.

### Le rôle de l'enseignement agricole et Écophyto

L'enseignement agricole assure la formation agricole tout en participant à l'animation et au développement des territoires. Il contribue aux activités de développement, d'expérimentation et d'innovation agricoles et agroalimentaires. Sa responsabilité est triple à ce niveau :

- contribuer à l'innovation par son insertion dans les réseaux de développement agricole et de recherche finalisée;

- participer activement au transfert des connaissances scientifiques et des pratiques innovantes aux acteurs;

- assurer un rôle démonstratif qui doit inciter, par l'exemple, à l'appropriation de toute bonne pratique par les exploitants agricoles.

Parmi les grandes missions de l'enseignement agricole, la formation des élèves, des agriculteurs et des futurs conseillers agricoles occupe une place déterminante pour l'agriculture de demain.

**Encadré 1. Produire autrement  
(lycée agricole de Saint-Paul de la Réunion)**

Le lycée de Saint-Paul est doté d'un centre de production et d'expérimentation de 20 hectares spécialisé dans les productions tropicales : canne à sucre irriguée et pluviale, fruits tropicaux et maraîchage. Il accompagne depuis plusieurs années les agriculteurs en testant de nouvelles techniques de production inspirées des principes de l'agroécologie. Il s'est tourné vers des modes de production innovants et économes destinés à la fois à sécuriser la production dans un contexte climatique difficile et à préserver l'environnement.

Ayant rejoint l'action 16 du plan Écophyto, le lycée de Saint-Paul participe aux réseaux DEPHY « Ferme » (canne et mangue) et DEPHY « EXPE » (canne et maraîchage), ce qui lui a permis de renforcer ses liens avec les acteurs de la recherche et du développement de l'île en étant systématiquement associé aux projets d'économie d'intrants.

Les pratiques mises en œuvre sont l'enherbement des vergers de manguiers pour favoriser l'entomofaune, le mulching (contrôle des adventices) et le recours à la lutte biologique (piégeage alimentaire des mouches de fruits et développement de microguêpes parasites). Ces pratiques ont permis de convertir plusieurs parcelles à l'agriculture biologique (4 ha) grâce à la suppression de pesticides.

Le transfert des techniques innovantes est assuré auprès des lycéens et étudiants par des supports d'information à l'exploitation et dans le cadre de l'enseignement pratique qui les implique (jardin pédagogique).

Depuis 2009, Écophyto participe à la stratégie de réduction de l'usage des intrants de l'enseignement agricole.

Ainsi, environ 100 établissements professionnels locaux (EPL) sur 190 sont engagés dans le plan Écophyto. Quarante-deux établissements sont engagés dans l'action 16 (réseau de l'enseignement agricole) et 92 dans l'action 14 ou DEPHY (réseau ferme et réseau expérimentation ou EXPE).

L'action 16 a pour finalité de faire jouer à l'enseignement un rôle moteur dans la généralisation des systèmes de culture économes et performants et de former les publics d'apprenants aux agricultures qui contribueront à la transition agroécologique.

L'enjeu est ici double : contribuer à la réduction de l'usage des produits phytosanitaires par de nouvelles pratiques agricoles et transmettre ces modes de production aux agriculteurs et conseil-

lers agricoles de demain. Les systèmes de culture innovants co-construits (la co-construction fait référence ici aux savoirs mis en œuvre par les acteurs de l'innovation agronomique) permettent non seulement de diminuer l'impact des pratiques agricoles sur l'environnement mais ils contribuent également à la transition agroécologique en améliorant le niveau de durabilité des exploitations de l'enseignement agricole dans les trois piliers de l'agriculture durable : l'environnement, le social et l'économie.

Cette action est pilotée par la direction générale de l'Enseignement et de la recherche (DGER) du ministère de l'Agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt où s'impliquent le réseau thématique « Agronomie-Écophyto », la Bergerie nationale de Rambouillet (chef de projet depuis 2013) et l'inspection de l'enseignement agricole. En 2014, les exploitations investies se situent dans les 22 régions de métropole et dans trois départements d'outremer. Parmi elles, 33 appartiennent à l'enseignement technique public, une à l'enseignement privé (l'institut de Genech dans le Nord) et trois exploitations font partie de l'enseignement supérieur (AgroParisTech, Montpellier Supagro et Purpan).

Sur le plan pédagogique, les efforts ont porté sur la transmission des acquis de terrain à l'ensemble des formations soit une cible directe de plus de 6000 élèves. L'exploitation agricole des lycées est ici support fondamental d'enseignement à de nouvelles pratiques agricoles.



**Manguiers enherbés à l'exploitation de Saint-Paul.  
Photo Xavier Desmulier.**

## Des résultats techniques associés aux stratégies d'innovation en systèmes de culture

C'est à la fois un dispositif de démonstration et d'expérimentation à grande échelle. Il concernait une surface de 2920 hectares en 2013. À partir des travaux du RMT SdCi<sup>1</sup> et de l'Inra de Grignon (Petit *et al.*, 2012), 128 systèmes de culture ont été caractérisés et évalués sur le plan environnemental. Leur suivi a été organisé en quatre sous-groupes fonctionnels : grandes cultures, poly-culture-élevage, cultures pérennes (viticulture et arboriculture) et horticulture.

Parmi les 128 systèmes de culture identifiés dans l'action 16, 66 peuvent être qualifiés d'économes. Quatorze systèmes n'utilisent pas de pesticides ; 36 systèmes sont jugés très économes avec un indice de fréquence de traitement (IFT) inférieur à la moitié de la référence régionale (IFT DEPHY 2012) ; 16 systèmes sont jugés économes avec un IFT entre 50 et 70% de la référence ; 38 systèmes sont inclassables par manque de références et 24 sont qualifiés de non économes avec un IFT supérieur à 70 % de cette même référence. Ces résultats ont été établis sur une moyenne de trois ans pour lisser l'effet de l'année (MAAF-DGER, 2013). L'objectif de réduction des pesticides a donc été atteint pour plus de la moitié des systèmes testés. Une économie significative de produits phytosanitaires a particulièrement été mise en avant dans les systèmes en cultures annuelles et en viticulture. Les performances globales des systèmes de culture seront de nouveau évaluées en 2014-2015 pour confirmer les résultats.

Les diagnostics réalisés à l'échelle de l'exploitation (IDEA<sup>2</sup> et DIALECTE<sup>3</sup>) dans le groupe Action 16 indiquent un allongement des rotations, une augmentation de la biodiversité (infrastructures agroécologiques), une diminution de la consommation en intrants et en énergie et une meilleure autonomie en protéines végétales. Ils montrent que les résultats socio-économiques s'améliorent (source IDEA). Même si l'interprétation des résultats de l'indicateur IFT a des limites importantes, l'ensemble des résultats confirme une évolution des pratiques des exploitations de l'enseignement agricole vers plus d'agroécologie et une meilleure utilisation des ressources.

1. RMT SdCi : réseau mixte technologique Systèmes de culture innovants.

2. IDEA : enquête d'indicateurs de durabilité des exploitations agricoles.

3. DIALECTE : diagnostic agro-environnemental élaboré par l'association SOLAGRO.

### Encadré 2. Les systèmes de cultures innovants (lycée agro-environnemental d'Arras)

Dans un contexte pédoclimatique très favorable aux grandes cultures et aux cultures industrielles, l'exploitation agricole expérimente blé, betterave sucrière, pomme de terre, pois de conserve, colza, maïs et miscanthus sur 93 hectares.

En 2009, le Grenelle de l'environnement a lancé une dynamique de projets sur l'exploitation, pour réduire les intrants et développer la biodiversité fonctionnelle. Les travaux se sont alors inscrits dans des projets multi-partenariaux réunissant agriculteurs, chambre d'agriculture, instituts techniques, laboratoires de recherche et réseaux mixtes technologiques.

Après une reconception des systèmes de cultures en 2011, les rotations ont été allongées et diversifiées avec plusieurs innovations : choix variétal, désherbage mécanique, gestion d'interculture et travail du sol. L'observation des ravageurs et des auxiliaires a été aussi un élément majeur pour la réduction d'intrants sur l'exploitation afin d'intervenir uniquement lorsque c'est nécessaire, et avec l'appui d'outils d'aide à la décision. Aujourd'hui ces systèmes permettent de maintenir les marges tout en atteignant une réduction globale de la fertilisation azotée et de 30% de l'IFT. Le projet « système » englobe aussi une plateforme DEPHY EXPE et surtout des applications pédagogiques qui touchent principalement les BTS Agronomie et production végétale.

La biodiversité fonctionnelle est au cœur des projets d'exploitation avec les projets « BiodivEA » puis « Agrifaune » et un projet CASDAR Semis direct sous couvert. Ces travaux permettent d'étudier l'effet des pratiques agricoles sur les auxiliaires, principalement les carabes, les syrphes et les abeilles. Ils intègrent aussi de nombreuses applications pédagogiques avec deux thèmes principaux : sensibilisation des étudiants aux rôles de la faune auxiliaire et la mise en place de protocoles de piégeage.

L'étude des marges brutes et/ou des marges directes de certaines exploitations du groupe montre des résultats qui correspondent aux objectifs économiques de production visés par les exploitations (lycées agricoles d'Arras, Chartres, Chambray, Brie-Comte-Robert, Quétigny, Crézancy, Borgo). Au lycée agricole d'Arras (encadré 2), les efforts ont porté sur la réduction d'intrants (azote et pesticides) et la biodiversité tout en maintenant les marges.

L'évolution des systèmes de culture s'appuie sur des stratégies de conduite innovante combinant divers leviers agronomiques pour réduire au mieux l'utilisation de produits phytosanitaires. La re-conception des systèmes à l'échelle de la rotation pluriannuelle a permis des économies d'intrants en cultures annuelles.

### Encadré 3. La protection des eaux de captage (EPL de Chartres)

En Eure-et-Loir, les eaux souterraines prélevées sur plusieurs captages présentent des pics de concentration en produits phytosanitaires et nitrates supérieurs aux seuils réglementaires de 0,1 µg/l et de 50 mg/l. Avec deux zones de captage sur son exploitation, l'exploitation de l'EPL de Chartres, spécialisée en grandes cultures, a mis en œuvre des pratiques agricoles plus économes en intrants pour protéger les eaux souterraines. L'exploitation a converti 30 hectares de la zone rapprochée des captages à l'agriculture biologique. Sur le reste des parcelles de l'exploitation, qui se trouvent dans la zone rapprochée ou dans la zone éloignée des captages, la rotation a été allongée pour réduire les pressions et donc l'usage de produits phytosanitaires. Des légumineuses ont été introduites dans les rotations pour limiter les apports d'azote minéral et organique.

Depuis 2009, l'action 16 du plan Écophyto a permis de travailler à la conception de deux nouveaux systèmes de culture : un système en agriculture intégrée (105 ha) et un système en agriculture biologique (30 ha). Des expérimentations systémiques « longue durée » y sont conduites.

Ces travaux ont permis de développer des partenariats solides avec la recherche et le développement, notamment avec la chambre d'agriculture d'Eure-et-Loir, ARVALIS, l'Inra et deux réseaux mixtes technologiques, Systèmes de culture innovants et Fertilisation et environnement. Plusieurs leviers agronomiques sont utilisés pour réduire l'usage des intrants : l'allongement des rotations, l'introduction de légumineuses, le décalage des dates de semis, le semis de couverts en intercultures, le désherbage mécanique, le choix de variétés rustiques, etc. Les nouvelles pratiques ont permis d'obtenir sur l'ensemble de l'exploitation, un IFT total inférieur de 55 % à la référence cantonale IFT DEPHY 2012 (moyenne 2010-2012). Les résultats économiques sont maintenus et jugés satisfaisants pour la région agricole de la Beauce chartraine.

Ces changements de pratiques sur l'exploitation ont permis l'évolution des méthodes d'enseignement dans les trois centres de l'EPL (lycée, CFA, CFPPA). Des parcours pédagogiques spécifiques portant sur la réduction de l'usage des intrants ont été créés : le module d'adaptation professionnelle « Comprendre et raisonner des systèmes à bas niveau d'intrants » (56h) pour le bac professionnel *Conduite et gestion de l'exploitation agricole*, l'unité capitalisable d'adaptation régionale et à l'emploi « Réduction d'intrants » (70h) pour le brevet professionnel *Responsable d'exploitation agricole* ; la présentation de résultats des différents systèmes de culture lors des certificats individuels Certiphyto.

Le lycée agricole a développé des projets sur l'agriculture biologique et sa filière en Eure-et-Loir. La classe de BTS Analyse, conduite et stratégie de l'entreprise agricole (ACSE) 2<sup>e</sup> année s'est distinguée dans le concours « Champs et lycée 2012 » en obtenant le premier prix national avec ses travaux « Du pain bio en Eure et Loir : utopie ou avenir ? ».

## Un processus d'innovation qui bouleverse les rapports aux acteurs, aux savoirs et à la pédagogie

Le processus d'innovation mis en œuvre concerne des approches systémiques, complexes. Il se base sur des références agronomiques de plus en plus nombreuses auxquelles s'ajoutent les contributions d'autres disciplines, écologie, biologie, sciences sociales, etc. Les raisonnements se font à l'échelle pluriannuelle et s'élargissent à l'échelle du paysage.

Devant un tel panorama, l'enjeu pédagogique est moins de transmettre des certitudes que de transmettre des compétences et des méthodes de réflexion permettant de mobiliser des ressources et des savoirs complexes, afin de répondre aux enjeux territoriaux et globaux qui se sont invités dans les nécessités d'évolution (Cousinié, 2014). Aujourd'hui l'important est de comprendre les interactions entre les pratiques agricoles et le milieu naturel (Meynard, 2012).

La notion de territoire est donc au cœur de l'innovation et conduit à orienter les objectifs d'innovation vers la réponse à des enjeux locaux, liés eux-mêmes à des enjeux globaux (ex : changement climatique et adaptation locale des pratiques agricoles ou destruction des sols et préservation des sols). Au lycée agricole de Chartres, l'enjeu de l'eau est ainsi primordial. L'approche par le territoire modifie les relations entre recherche, formation et développement en favorisant de nouvelles postures des acteurs et en créant de nouveaux échanges. Cette approche favorise un processus d'innovation plus collectif et participatif avec des réseaux d'échange et d'innovation.

L'innovation technique agit comme un catalyseur d'innovation pédagogique en modifiant le rapport au savoir et en servant de support à l'enseignement du raisonnement systémique, désormais indispensable dans les parcours de formation. Dans ce processus de co-construction des savoirs par différents acteurs, les apprenants eux-mêmes peuvent participer à l'innovation (par exemple dans des démarches de co-conception de systèmes de culture (travaux du RMT SdCI, Petit et



al., 2012) en BTSA APV<sup>4</sup> comme à l'EPL d'Arras (voir encadré 2) ou à l'EPL de Toulouse-Auzeville (encadré 4 ci-après).

Cet élargissement des facteurs à intégrer dans le processus d'innovation modifie l'ensemble des postures des acteurs : agriculteurs, conseillers, techniciens, chercheurs, enseignants et apprenants.

Il va jusqu'à englober des acteurs de territoire comme les collectivités territoriales, les associations d'usagers, les citoyens concernés par les questions d'environnement, d'énergie, de santé ou d'éducation et tous les consommateurs qui ont une influence sur l'offre. C'est un processus d'innovation intégrative et complexe (Allaire et Boiffin, 2012) qui nous amène à parler de co-construction des stratégies innovantes.

4. Brevet de technicien supérieur agricole en agronomie-productions végétales.

**Encadré 4. De l'action 16 à une plateforme d'expérimentation agroécologique au service de la formation, de la recherche et du développement (EPL de Toulouse-Auzeville)**

L'action 16 a permis la mise en place d'une plateforme expérimentale en agroécologie à l'EPL de Toulouse-Auzeville, support d'un projet stratégique transversal au projet d'établissement. Les étudiants ont été intégrés au fonctionnement de cette plateforme expérimentale et à la réflexion. Le projet de plateforme repose sur un double objectif : l'exploitation doit jouer un rôle moteur dans l'innovation du territoire, les apprenants doivent être au cœur de cette réflexion. C'est ce qui a amené l'équipe pédagogique à imbriquer le fonctionnement de la plateforme avec les rubans pédagogiques du BTSA APV et ensuite de la licence professionnelle de conseil en agroécologie.

Enseigner des techniques innovantes passe obligatoirement par une approche terrain. Il faut être capable de faire prendre conscience de la difficulté de l'innovation à l'apprenant. Au terme de la formation, il doit être capable de tester et de mettre en oeuvre des solutions techniques innovantes sur une exploitation tout en ayant une approche critique de son travail.

L'équipe pédagogique a donc voulu responsabiliser au maximum les étudiants en leur confiant la responsabilité des essais, de la conduite de l'essai à sa valorisation auprès des agriculteurs. Les étudiants ont pour mission d'accompagner les agriculteurs dans le changement mais aussi de s'appuyer sur des agriculteurs leader pour amener d'autres exploitants au changement. Cela passe notamment par la mise en place d'essais délocalisés chez ces agriculteurs-là.

Il y a ainsi une interaction forte dans le fonctionnement des formations, les BTS étant responsables de la plateforme expérimentale et les étudiants de la licence pro du transfert de ces expérimentations vers les agriculteurs.

Sur le plan pédagogique, l'implication des équipes et des exploitations de l'enseignement agricole a permis une évolution des pratiques et une production de ressources comme le démontre l'exemple de l'EPL de Toulouse-Auzeville. Ce processus d'innovation ouverte et de mobilisation de ressources complexes constitue une forme de transfert d'expérience de changement à la fois technique et pédagogique. Le passage d'une pédagogie basée sur des savoirs érudits à une pédagogie ouverte à des savoirs complexes et co-construits a eu des conséquences sur les postures des acteurs et les modes de transmission (Cousinié *et al.*, 2013).

## **Un impact au service de la transition agroécologique et d'une diffusion plus large**

Comment peut-on être sûr que les exploitations de l'enseignement agricole ont bien entamé une démarche vers la transition agroécologique ?

À l'échelle nationale, la « ferme » des exploitations de l'enseignement agricole public se distingue par une part élevée en agriculture biologique avec 14% en 2013 (contre 4% pour la ferme France), un engagement dans Écophyto dans plus de 50% des cas et des actions multiples notamment pour favoriser la biodiversité, améliorer la performance énergétique et diminuer l'impact des pratiques agricoles sur la ressource en eau et l'environnement.

De plus, les efforts réalisés sur trois ans par les exploitations de l'action 16 ont permis de rendre

80% des exploitations recevables à la certification en haute valeur environnementale (HVE) soit 28 exploitations sur les 35 analysées : 24 exploitations dans l'option A<sup>5</sup> ont été évaluées en biodiversité, fertilité, produits phytosanitaires et irrigation ; 4 autres exploitations, dans l'option B, ont été évaluées par un indicateur d'utilisation d'intrants sur le chiffre d'affaires et par un indicateur de surfaces en infrastructures agroécologiques.

Si l'indicateur IFT reste peu concluant du fait de ses limites en tant que référence, une baisse significative des IFT a été toutefois observée dans l'ensemble des établissements (MAAF-DGER, 2013).

Les enquêtes à l'échelle de l'exploitation, déjà mentionnées plus-haut, permettent d'observer une amélioration des trois piliers de la durabilité (IDEA, 2009 et 2012) et des effets positifs sur les indicateurs agroenvironnementaux (DIALECTE, 2009 à 2013) comme par exemple la progression en biodiversité (+16 % en IAE), la baisse de consommation d'énergie globale (- 4 %) ou la part de légumineuses dans la SAU en forte hausse (+52 %) et une amélioration du bilan azoté CORPEN (-18 %).

Ces résultats encourageants sont également à analyser dans une logique d'évolution en boucle de progrès (chaque étape permet de construire des compétences qui sont utiles à l'étape suivante)

5. La certification HVE pour Haute valeur environnementale comporte trois niveaux dont seul le dernier permet de se déclarer certifié. Il se présente sous deux options, d'exigence équivalente, au choix de l'exploitant : l'option A, thématique avec quatre indicateurs composites (biodiversité, stratégie phytosanitaire, gestion de la fertilisation, et de l'irrigation) et l'option B, globale avec deux indicateurs, le taux d'infrastructures écologiques et la part des intrants dans le chiffre d'affaires.

**Encadré 5. Réduire les intrants et préserver les sols au lycée agricole de Chambray**

Tout en associant les élèves à toutes les phases du projet du diagnostic à la reconception, l'exploitation de Chambray travaille depuis 2009 sur trois types de systèmes de culture.

Avec 90 hectares en agriculture biologique pour alimenter un troupeau de 60 vaches allaitantes limousines, un salarié a été recruté pour développer l'activité vente directe qui permet de valoriser aujourd'hui la moitié de la production. Avec une rotation luzerne 2 ans-maïs ensilage-méteil-triticales-méteil, le système permet de gérer les adventices, de fournir de l'azote par le biais de la luzerne ou de cultures intermédiaires. Le maïs implanté valorise l'azote libéré par la luzerne. Grâce au foin de luzerne, les ensilages de maïs et de méteil et le triticales, l'exploitation atteint 100% d'autonomie alimentaire. Enfin, pour développer la productivité du système et améliorer la fertilité des sols, les principes de l'agriculture de conservation vont être testés (semis de méteil sous luzerne) et du sorgho sera semé après la récolte du méteil.

Sur le système agriculture intégrée, les marges dépassent les références locales. Les IFT herbicides sont réduits de 70% et les autres de 50% grâce à l'introduction de féverole de printemps dans la rotation maïs surtout en améliorant les itinéraires techniques : choisir des variétés productives et rustiques aux maladies et à la verse, retarder les dates de semis du blé et de l'orge, décaler le premier apport d'azote pour améliorer l'efficacité, diminuer les doses et limiter la biomasse ; désherber mécaniquement sur féverole et colza, semer le colza au 15 août pour couvrir rapidement le sol et améliorer l'absorption d'azote. Afin d'augmenter la fertilité des sols, du trèfle blanc sera semé dans le colza et le blé et l'orge qui suivent seront semés dans ce couvert.

Sur le système agriculture de précision, la rotation reste la même que sur le système précédent : colza-blé-féverole-blé-orge. Les marges brutes sont également excellentes tout en ayant réduit l'IFT hors herbicide de 52% grâce aux techniques énumérées précédemment. Cependant, nous avons cartographié les profondeurs de sol, les rendements et réalisé une analyse (pH, P, K, CaO et Mg) tous les 0,8 ha afin de moduler les apports d'engrais en fonction des besoins. Nous testons également les drones pour réaliser des cartes de biomasse.

qui demande une adaptation constante au terrain pour rechercher le meilleur compromis entre performance environnementale et performance économique. L'exemple de Chambray montre que diverses stratégies sont possibles pour répondre à un même objectif sur un même territoire.

Une question qui se pose alors est le transfert de l'innovation à grande échelle vers des systèmes de culture économes, résilients et performants. Un transfert plus large demandera une évolution de l'ensemble des acteurs vers de nouvelles compétences, et la mise en place de nouveaux réseaux avec un soutien de l'action publique pour lever les verrouillages sociotechniques qui rendent encore difficiles les changements au sein des filières agro-alimentaires (Bidaud, 2013).

D'autre part, la question de la durée est importante. Si la transition agroécologique est bien inscrite dans un plan de quatre ans, les freins au changement font qu'une période plus longue sera nécessaire pour changer de systèmes agricoles. Les observations réalisées sur les grandes productions agricoles et leurs filières montrent qu'une durée longue (dix à vingt ans) est nécessaire pour stabiliser un nouveau système. Par exemple, le processus de modernisation agricole en Europe et en Afrique a duré en moyenne vingt ans (Cousinié, 1993).

L'enseignement agricole a la responsabilité de former les apprenants aux nouveaux métiers de l'agriculture avec le nouveau plan d'action En-

seigner à produire autrement. Il doit assumer un rôle majeur pour adapter et anticiper l'évolution des connaissances et des modes de raisonnement. Ce plan d'action, présenté le 3 avril 2014 et préparé par la DGER<sup>6</sup>, a pour objectifs de revisiter les pratiques pédagogiques en lien avec la transition agroécologique, de redéfinir le rôle des exploitations agricoles des établissements de formation en pédagogie, de renforcer la gouvernance régionale et de repenser la formation des personnels entre 2014 et 2018. L'enjeu global est de changer le métier des différents acteurs de l'agriculture, notamment les futurs agriculteurs, les techniciens et les conseillers agricoles, en développant l'approche systémique de l'agriculture et en faisant évoluer la place des acteurs dans la transmission des savoirs en agroécologie.

Au-delà des changements dans les modes d'acquisition des savoirs, la transition agroécologique repose sur une modification majeure des cadres de pensée avec une prise de conscience de l'éthique environnementale et du développement durable.

Les notions de changement de métier et d'adaptation aux enjeux globaux sont donc essentielles pour participer à la transition agroécologique et accompagner le changement vers un paradigme respectueux de l'environnement et responsable vis-à-vis des générations futures ■

6. Direction générale de l'enseignement et de la recherche du ministère de l'Agriculture et de la forêt.

## Références bibliographiques

- Allaire G., Boiffin J., 2012. Désintensification, innovation et développement. Séminaire d'échanges entre agriculteurs et chercheurs, Paris, novembre 2002, 11 p., <http://www.agrobiosciences.org/IMG/pdf/GAJBDesintensification.pdf>
- Cousinié P., 1993. Dynamique des systèmes de production en zone cotonnière au Togo de 1985 à 1992. CIRAD, unité de recherche Économie des filières, 114 p.
- Cousinié P., 2014. Les effets de l'innovation agronomique dans les établissements d'enseignement agricole de l'action 16 d'Écophyto. *Pour*, 221, 15-20.
- Cousinié P., Alletto L., Giuliano S., Bonnemé M.H., Rousval S., Robert F., Desmulier X., 2013. L'action 16 du plan Écophyto et son impact dans l'enseignement agricole en 2013. *Agronomie, environnement et sociétés*, 3, 2, 13.
- MAAF-Centre d'études et de prospective, 2013. Transitions vers la double performance : quelques approches sociologiques de la diffusion des pratiques agroécologiques. *Analyse*, 63, 8 p.
- MAAF-DGER, 2013. *Écophyto. Axe 2, Action 16. L'expérience de l'enseignement agricole. Rapport 2009-2012*, MAAF-DGER, 66 p.
- Meynard J.M., 2012. La reconception est en marche! Conclusions du colloque Carrefour des innovations agronomiques, octobre 2011, n°20, 143-153, <http://www6.inra.fr/ciag/Revue/Volume-20-Juillet-2012>
- Petit M.S., Reau R., Dumas M., Moraine M., Omon B., Josse S., 2012. Mise au point de systèmes de culture innovants par un réseau d'agriculteurs et production de ressources pour le conseil. Colloque Carrefour des innovations agronomiques, octobre 2011, n°20, 79-100, <http://www6.inra.fr/ciag/Revue/Volume-20-Juillet-2012>



Troupeau de vaches limousines en agriculture biologique à l'EPL de Chambray. Photo Patrice Duhamel.