

Retour d'expériences d'établissements de l'enseignement agricole

Adapter la rotation culturale pour assurer une meilleure gestion des bioagresseurs

Allonger le délai de retour d'une culture sur elle-même, alterner les plantes hôtes et non hôtes des mêmes maladies ou ravageurs, la famille de plantes ou encore le type d'enracinement sont autant de stratégies qui font de l'adaptation de la rotation un levier majeur de la gestion des bioagresseurs, tout particulièrement dans une perspective de réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires.

Cependant, optimiser la rotation demande une bonne connaissance de la biologie des plantes cultivées, des bioagresseurs et des conditions locales (contexte pédoclimatique, présence de débouchés, disponibilité du matériel, etc.).

Ce besoin de connaissances offre une opportunité idéale pour mettre en place des situations de pédagogie innovantes. C'est ce qu'ont fait les établissements publics locaux (EPL) d'enseignement agricole de Chartres La Saussaye et de Vesoul.



Témoignages des Directeurs d'exploitations



Bruno Pontier, directeur de l'exploitation de l'EPL de Chartres La Saussaye

« La Beauce chartraine, située sur un bassin d'alimentation de captage, est une zone de grandes cultures considérée comme sensible. L'un des deux forages qu'elle comporte alimente la ville de Chartres en eau potable. Or, depuis plusieurs années, le taux de nitrates augmente de manière exponentielle dans le secteur devenant une problématique majeure (50 mg/L sur tous les bassins de captage d'Eure-et-Loir). La situation est comparable en termes de pollution par les produits phytosanitaires.

Dans ce contexte où la profession agricole doit fortement raisonner ses pratiques, l'exploitation de Chartres La Saussaye (dont les surfaces sont louées au Conseil Régional et à Chartres Métropole) joue un rôle de précurseur et de sensibilisation. Nous entretenons ainsi des relations solides avec la Chambre d'agriculture, les instituts techniques et nous sommes impliqués dans plusieurs projets de recherche. Sur 240 hectares, 39 sont cultivés en agriculture biologique. Depuis quelques années, la rotation s'est allongée. D'une rotation triennale *colza/blé/orge* nous sommes passés à une rotation à cinq puis à sept cultures, en alternant cultures d'hiver – colza, blé –, de printemps – pois, féverole, orge, maïs grain, lin – et luzerne porte-graine.

Par ailleurs, nous avons investi dans les nouvelles technologies en acquérant un outil de désherbage mécanique de précision, un RTK (GPS cinématique en temps réel assurant une précision d'environ 2 cm), une bineuse autoguidée et un outil de déchaumage. Ces équipements permettent de pratiquer du désherbage mécanique sur toutes les cultures de la rotation. De la même manière que la couverture du sol quasi-permanente, la gestion des dates de semis et le raisonnement des doses, ils nous ont permis de diminuer significativement les IFT (Indices de Fréquence de Traitement) de nos systèmes de culture. »



Gregory Choux, directeur de l'exploitation de l'EPL de Vesoul

« Située dans une zone de polyculture élevage, notre exploitation est engagée depuis 1997 dans une démarche d'agriculture durable avec une réflexion sur la réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires. Ainsi le désherbage mécanique, initialement pratiqué sur le système de culture biologique comme moyen de gestion des adventices, a progressivement été étendu à l'ensemble des systèmes de culture de l'exploitation. Peu à peu, d'autres leviers ont été mobilisés.

Dans un premier temps, l'arrivée d'un salarié passionné par les couverts végétaux et les TCS (Techniques Culturelles Simplifiées) a permis d'engager une réflexion sur le travail du sol, notamment sur la réduction du labour. Ensuite, dans le cadre de l'Action 16 du plan Ecophyto I, nous nous sommes penchés sur l'intérêt de la diversification et de l'allongement de la rotation pour sortir de la traditionnelle rotation *colza/blé/orge* ou *maïs grain/blé/orge*.

Entre 2009 et 2012, un système dit « innovant » a été mis en place sur 1,8 ha pour être comparé à un système de culture en agriculture biologique et un système de culture témoin conventionnel représentatif des pratiques agricoles locales. La rotation longue de ce système innovant était caractérisée par la diversité des familles de plantes cultivées et des périodes de semis : *blé/orge/chanvre/soja/blé/colza/maïs/luzerne/luzerne*.

En 2012, afin de faciliter l'exploitation des résultats, une rotation de six ans comprenant quatre cultures d'hiver et de deux cultures de printemps a été généralisée aux systèmes de culture innovant et témoin : *colza/blé/orge/maïs/soja/blé*. Le système de culture innovant intègre au maximum les leviers agronomiques alternatifs tels que le faux semis, le désherbage mécanique, le choix de variétés peu sensibles aux maladies, les mélanges variétaux, le fractionnement des apports azotés ou encore la réduction des doses des traitements phytosanitaires appliqués.

Sur la période de l'expérimentation, ce système de culture innovant s'est révélé plutôt performant : plus économe en produits phytosanitaires que le système témoin, il nécessite un temps de travail globalement similaire et obtient une marge nette supérieure à celle des systèmes témoin et biologique. Néanmoins, les conclusions définitives de l'expérimentation ne seront dégagées qu'une fois que le tour de la rotation sera complètement réalisé. »

EPL de Chartres La Saussaye : alternance dans une rotation longue de cultures d'hiver et de printemps, de familles différentes

Présentation du système de culture intégré

Sur l'exploitation de La Saussaye, le système de culture mené en agriculture intégrée a pour objectif d'atteindre des IFT inférieurs aux références cantonales tout en maîtrisant la pression bioagresseurs – notamment adventices – et en maintenant des temps de travaux et marges satisfaisantes.

L'atteinte de cet objectif repose sur l'allongement de la rotation à sept ans, la diversification des cultures (alternance de trois cultures de printemps et de quatre cultures d'hiver avec la succession de deux cultures de printemps ; présence de crucifères, linacées et légumineuses) et une multiplication d'autres leviers agronomiques dont la combinaison permet de réduire l'utilisation de produits phytosanitaires.

Les principaux leviers manipulés sont le décalage des dates de semis, le binage sur colza, le passage de la herse étrille ou de la houe rotative sur céréales et pois, la gestion localisée des graminées, l'optimisation des apports azotés ou le choix de variétés tolérantes aux maladies.

Raisonnement de la fertilisation : fractionnement des doses, analyse systématique des reliquats, introduction d'une légumineuse, introduction de CIPAN

Gestion des maladies et ravageurs : rotation longue, alternance des familles de cultures, broyage des résidus, variété de colza rustique, observation des parcelles

Gestion des adventices : rotation longue, alternance de cultures d'hiver et de printemps, introduction de CIPAN, décalage du semis du blé tendre pour permettre plusieurs faux semis, limitation de la dose d'azote, désherbage mécanique



+

Ajout d'une nouvelle culture dans la rotation

Résultats attendus :

- Réduire l'usage des produits phytosanitaires
- Maximiser le désherbage mécanique
- Maîtriser les populations d'adventices
- Limiter les pertes de qualité à la récolte
- Limiter la réduction de marge nette

Schéma décisionnel du système de culture intégré de l'EPL de Chartres La Saussaye pour la gestion des bioagresseurs

EPL de Chartres La Saussaye : alternance dans une rotation longue de cultures d'hiver et de printemps, de familles différentes

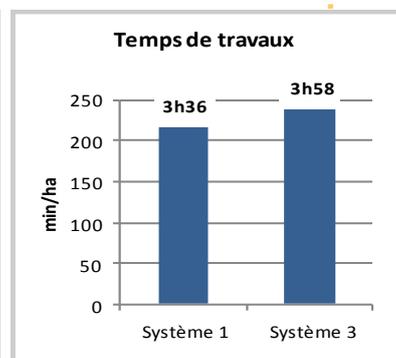
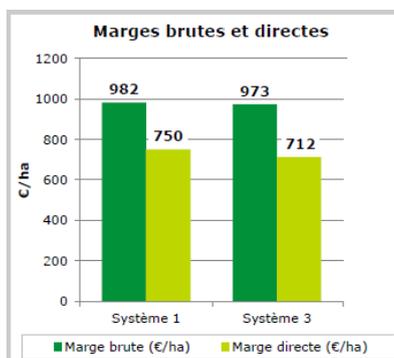
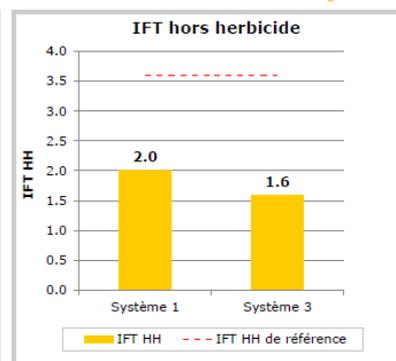
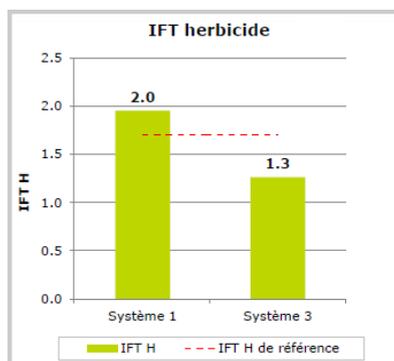
Résultats du système de culture intégré

La diversité des cultures et les nombreux leviers agronomiques mis en œuvre rendent le système (système 3) robuste et plus résilient aux aléas climatiques, aux bioagresseurs et aux fluctuations du marché.

En effet, depuis la mise en œuvre des changements, l'IFT total du système a diminué de 45% par rapport à la référence cantonale. La gestion des ravageurs, des maladies et des graminées est jugée très satisfaisante. Par contre, la problématique des vivaces (chardons et chiendent) s'est développée.

En termes économiques, la marge brute du système est jugée satisfaisante. Elle approche celle du système témoin de l'exploitation (système 1) qui est représentatif des pratiques agricoles du secteur et est développé avec l'appui de la Chambre d'agriculture d'Eure-et-Loir.

Le temps de travail quant à lui, est légèrement supérieur à celui du système témoin (+18 min/ha) à cause du recours au désherbage mécanique, déchaumage et faux-semis.



Romain Perrineau, enseignant en agronomie et référent agro-écologie

« Dans le cadre du module M57 « Fonctionnement d'un agro-écosystème » du BTS ACSE, (Analyse, Conduite et Stratégie de l'Entreprise agricole) l'objectif est d'être capable de comprendre les liens qui existent entre la biodiversité présente sur les parcelles et les pratiques culturales, notamment l'allongement et la diversification de la rotation.

Pour atteindre cet objectif, les apprenants ont utilisé des protocoles d'évaluation de la biodiversité sur l'exploitation puis ont manipulé ceux-ci sur leur exploitation de stage. Pour moi, c'est une manière « neutre » d'amener les étudiants à la problématique de diminution des intrants tout en les formant à l'utilisation de protocoles d'observation.

Concrètement, un conseiller de la Chambre d'Agriculture a présenté en classe les protocoles de prélèvement qu'il manipule et j'ai présenté ceux déjà en place sur l'exploitation du lycée. A partir d'une visite chez un agriculteur, les apprenants ont effectué des prélèvements, déterminé les espèces recueillies et analysé les résultats en faisant le lien avec les pratiques culturales. Pour finir, une restitution a été effectuée devant un groupe d'agriculteurs. Effectivement, l'agriculteur est le fil rouge de cette séquence : il est à la fois support de la séquence et élément déclencheur de la motivation des étudiants. »



EPL de Vesoul : respect des délais de retour et alternance des systèmes racinaires dans la rotation

Présentation du système de culture innovant

Depuis 2009, l'EPL de Vesoul expérimente et compare les résultats de trois systèmes de culture : un témoin conduit en agriculture raisonnée (rotation et pratiques représentatives du secteur), un innovant et un biologique.

La stratégie globale du système de culture innovant consiste à accepter un rendement légèrement inférieur au potentiel de production (équivalent à 85% – à l'exception des cultures peu dépendantes aux intrants) tout en optimisant la marge nette.

Elle repose notamment sur le levier clé qu'est la rotation avec un ensemble de règles : alternance des familles, respect des délais de retour, alternance des systèmes racinaires, alternance des exigences en azote, etc. Depuis 2009, plusieurs cultures ont été ajoutées puis supprimées ou maintenues en fonction de leur qualité de précédent cultural, de leurs conditions de récolte et de leurs débouchés.

Raisonnement de la fertilisation : compost de fumier, couverts végétaux, soja, analyse de sol, bilan [Corpen](#)

Gestion des maladies et ravageurs : rotation longue, alternance des familles de cultures, broyage des résidus de maïs, variétés résistantes ou tolérantes aux maladies, mélanges variétaux de blé, observation des parcelles, lutte biologique sur maïs, lutte chimique à doses réduites

Gestion des adventices : rotation longue, alternance des familles de cultures, association du colza avec des fabacées gélives, introduction de couverts végétaux, semis tardif du blé tendre, binage sur colza, maïs et soja, lutte chimique à doses réduites



 Ajout d'une nouvelle culture dans la rotation

Résultats attendus :

- Présence des adventices tolérée
- Éviter les montées à graine d'adventices
- Dommages ravageurs et maladies acceptés mais pas de pertes de rendement et de qualité
- Maintenir une marge nette supérieure à 90% de celle du territoire
- Maintenir des IFT inférieurs à ceux du réseau [Dephy régional](#) (IFT H 1,8, IFT HH 2,6).
- Répondre aux besoins du troupeau (120t de paille, 50t d'orge et 50t de maïs)

Schéma décisionnel du système de culture innovant de l'EPL de Vesoul pour la gestion des bioagresseurs

EPL de Vesoul : respect des délais de retour et alternance des systèmes racinaires dans la rotation

Résultats du système de culture innovant

Au bout de six ans de suivi, les résultats du système de culture innovant sont globalement satisfaisants.

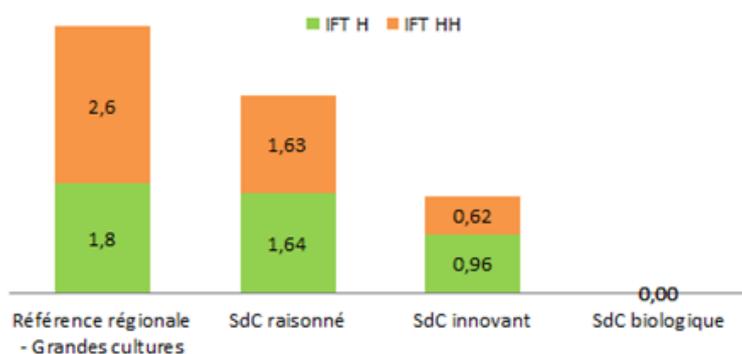
En moyenne, l'IFT du système a été réduit de 64% par rapport à la référence régionale en grandes cultures (fixée en février 2012). Les traitements herbicides et hors herbicides ont été revus à la baisse et la pression en bioagresseurs est maîtrisée.

Plus économe en produits phytopharmaceutiques que le système témoin, il présente des charges opérationnelles plus faibles (les intrants sont réduits et optimisés).

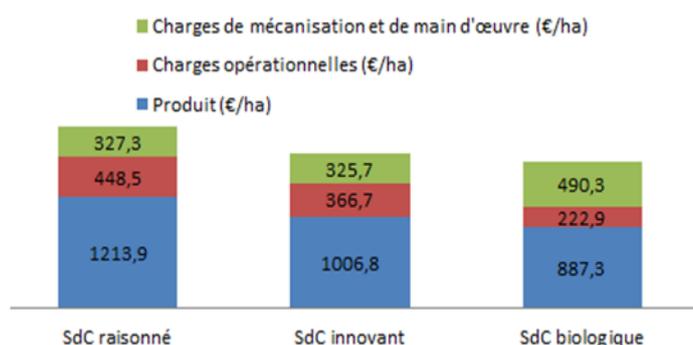
Malgré un temps de travail nécessaire plus important (+ 12 min/ha), ce système obtient une marge nette très satisfaisante.

Enfin, l'évolution de la performance sociale est excellente. Autour de ce système, l'équipe d'exploitation a pu tisser des liens forts avec l'équipe enseignante et des conseillers de chambre d'agriculture travaillant sur la thématique.

Pression phytosanitaire associée aux systèmes de culture (moyenne 2009 à 2015)



Performance économique associée aux systèmes de culture (moyenne 2009 à 2015)



Diane Marie Lubac, enseignante en agronomie et porteuse d'un projet tiers-temps pour le suivi des expérimentations sur l'exploitation

« De façon générale, les élèves et apprenants de l'EPL de Vesoul des filières Bac professionnel CGEA (Conduite et Gestion de l'Exploitation Agricole) et Bac technologique STAV (Sciences et Technologies de l'Agronomie et du Vivant) sont inclus dans le suivi des systèmes de culture de l'Action 16 Ecophyto I. Je traite notamment l'intérêt de la rotation culturale dans le cadre de l'option « Pratiques Professionnelles et Projets » qui intègre des élèves de BAC Pro Agroéquipement et Bac STAV.

Nous commençons par étudier le système de culture en agriculture biologique de l'exploitation. J'interroge les élèves sur les représentations qu'ils ont de cette agriculture, ce qui me permet de dégager les principes fondamentaux de l'agriculture biologique. Nous pouvons alors aborder les leviers agronomiques mis en œuvre par les agriculteurs pour se soustraire à l'utilisation des produits phytosanitaires. C'est là que le levier rotation prend toute son importance.

A partir de la rotation du système biologique nous mettons en évidence les principes de construction d'une rotation. Nous pouvons alors identifier les avantages et les inconvénients des rotations de chacun des systèmes de culture de l'exploitation engagés dans l'Action 16, tout en faisant le lien avec les pratiques culturales. Enfin, sur la base de cultures envisagées par un agriculteur dans un contexte donné, je leur propose de concevoir une rotation en la justifiant.

Avec le recul, je m'aperçois que les élèves considèrent l'adaptation de la rotation au système de culture comme un levier important. Elle rentre dans leur logique de maîtrise des adventices et autres bio-agresseurs. »

Quelques enseignements pour ...

... Mobiliser le levier rotation

- Faire des choix qui reposent sur le principe de réduction de la contamination des plantes hôtes par les bioagresseurs et/ou de la concurrence par les adventices.
- Prendre en compte la diversité des cultures à introduire dans la succession dans la perspective de couper le cycle des bioagresseurs par l'absence d'une plante hôte.
- Introduire des cultures pluriannuelles, telles qu'une luzerne ou une prairie temporaire, dans une rotation de cultures annuelles afin de diminuer le stock semencier d'adventices.
- Optimiser la fertilisation et le cycle de l'azote dans la rotation par l'introduction de légumineuses soit dans l'assolement soit sous forme de couverts végétaux ou cultures dérobées.

... Enseigner autour de la rotation

- Travailler sur les représentations en début et en cours de séquence pour faire émerger les nœuds sous-jacents et prévoir sa progression pédagogique en fonction.
- Multiplier les sorties terrain pour bien mettre en évidence les effets du levier rotation.
- Comparer des systèmes de manière approfondie à l'aide d'indicateurs de suivi (peuplement, biodiversité, marges, temps de travail, etc.) pour améliorer la compréhension des liens entre pratiques agricoles, présence de ravageurs et contrôle par les auxiliaires par exemple.

Pour aller plus loin

Page rotation sur Ecophyto PIC, le portail de la protection intégrée des cultures : <http://grandes-cultures.ecophytopic.fr/tr/pr%C3%A9vention-prophylaxie/gestion-des-cultures/rotation>

Vidéo Dephy Allonger ses rotations dans un système de culture colza conduit de manière intégrée : <http://www.synagri.com/synagri/dephy-video-allonger-ses-rotations-dans-un-systeme-de-culture-colza-conduit-de-maniere-integree>

Cette fiche-expérience a été réalisée en décembre 2016 par Opaline LYSIAK et le CEZ-Bergerie nationale de Rambouillet, dans le cadre de l'Action 16 Ecophyto I.

Contact : Julie BLUHM – julie.bluhm@educagri.fr – 01 61 08 68 32 – Bergerie nationale de Rambouillet - Parc du Château - CS40609 - 78514 Rambouillet Cedex

Pour en savoir plus sur l'Action 16 Ecophyto I : <http://www.adt.educagri.fr/exploitations-et-ateliers-technologiques/ecophyto/ecophyto-action-16/>

Crédits photos et illustrations : EPL de Chartres La Saussaye et de Vesoul.

