



Bilan de 15 ans d'essais de systèmes de culture en protection intégrée : La flore adventice est maîtrisable par les techniques alternatives aux herbicides

Les enjeux actuels de sécurité alimentaire et de protection de l'environnement imposent de conserver des niveaux de production agricole élevés, mais avec le plus faible niveau d'intrants possible. L'objectif affiché de réduction de 50% d'utilisation de pesticides affiché par le plan Ecophyto est ambitieux, il ne pourra être atteint que par des modifications substantielles des systèmes de cultures par rapport aux pratiques actuelles. Dans les systèmes testés en protection intégrée par l'Inra de Dijon depuis les années 2000 sur l'unité expérimentale du domaine d'Epoisses, les résultats montrent qu'il est possible de maîtriser la flore adventice en ayant peu recours aux herbicides grâce à différentes stratégies et techniques alternatives combinées. Sur le plan méthodologique, l'approche expérimentale utilisée pour évaluer des systèmes de culture cohérents conçus pour réduire la dépendance aux pesticides, mise en œuvre au début des années 2000 sur quelques sites expérimentaux de l'Inra, dont l'unité expérimentale du domaine d'Epoisses, a très largement inspiré les partenaires du développement agricole. Cette approche est aujourd'hui promue au sein du plan ECOPHYTO dans les 195 sites du réseau DEPHY-EXPE. L'unité expérimentale du domaine d'Epoisses accueille depuis 2012 un deuxième dispositif d'expérimentation systémique, visant à tester des systèmes de culture sans pesticides au sein d'un réseau expérimental à l'échelle du territoire national (RésOPest).

15 ans d'essai de systèmes de culture en protection intégrée



L'expérimentation systémique de longue durée de Dijon Epoisses sur la protection intégrée (PI) contre la flore adventice a été initiée en 2000. Le dispositif comporte quatre systèmes de culture en plus du système traditionnel : système de PI sans labour, système de PI sans désherbage mécanique, système de PI typique sans contrainte, système de PI sans herbicide. La PI repose sur une combinaison de leviers de gestion de la flore adventice, parmi lesquels la diversification des successions culturales, avec introduction de cultures de printemps (orge, tournesol, soja, maïs, sorgho, lupin) et de cultures étouffantes (triticale) en plus du colza, du blé et de l'orge d'hiver qui composent la rotation du système de référence. Le raisonnement du travail du sol pour la gestion du stock de semences du sol, l'esquive des levées de plantes adventices par des adaptations des dates de semis des cultures, le choix de variétés compétitives et le désherbage mécanique sont d'autres leviers mobilisés dans les stratégies de PI. Depuis 2007, un système suit les principes de l'agriculture de conservation en semis direct sous couvert végétal sans travail du sol, pour évaluer les possibilités de réduire l'usage d'herbicides dans ce type de stratégie.

Une maîtrise satisfaisante des infestations de flore adventice

Les résultats obtenus au cours des 15 années d'essais indiquent que les leviers testés permettent de maîtriser de façon satisfaisante les infestations tout en réduisant de façon importante la dépendance aux herbicides et les impacts environnementaux associés. Seul le système en stratégie de semis direct n'a pas permis pour l'instant de réduire l'utilisation d'herbicides. Les relevés floristiques réguliers ont permis de caractériser des évolutions de la composition des communautés végétales, qui traduisent leur adaptation à long terme en fonction des pratiques. Les résultats concernant la production de gaz à effet de serre ou la consommation d'énergie restent satisfaisants, plutôt moindre que dans le système de référence, grâce à la diversification des cultures par des légumineuses ne nécessitant pas de fertilisation azotée. Les stratégies de PI correspondent toutefois à une complexification des systèmes, et certains leviers de gestion des plantes adventices sont délicats à mettre en œuvre en pratique, pour des raisons d'organisation du travail à l'échelle de l'exploitation, notamment. On note aussi, pour les systèmes de PI testés, une légère baisse de rentabilité économique (variant de quelques à plusieurs dizaine d'€/ha pour un contexte

de prix moyen), liée essentiellement à la faible productivité des cultures de « diversification » incorporées dans le système. Ces résultats soulignent donc l'importance de la problématique de diversification des productions dans une dynamique collective de réduction de l'usage de pesticides.

Au cours des années récentes, le dispositif a joué un rôle structurant pour le dialogue entre disciplines scientifiques, en accueillant des travaux sur les relations entre pratiques agricoles et biodiversité (vers de terre, carabes, microflore du sol...), sur les transferts de pesticides et de nitrates vers les eaux souterraines. Cinq parcelles ont été équipées de systèmes permettant de suivre la qualité des eaux de percolation.

Ces systèmes de culture innovants suscitent l'intérêt des agriculteurs et des acteurs du développement agricole. De nombreux groupes d'agriculteurs et de conseillers visitent chaque année le dispositif et peuvent constater sur le terrain la bonne maîtrise de la flore adventice dans des systèmes très peu consommateurs d'herbicides.

Un dispositif pionnier sur le plan méthodologique pour explorer des systèmes de culture peu dépendants des pesticides

La démarche expérimentale suivie sur le dispositif 'systèmes de protection intégrée' est particulière. Elle vise à évaluer la globalité d'un ou plusieurs systèmes de culture cohérents, conçus pour maîtriser les bioagresseurs avec peu de pesticides, et ceci pour une gamme de critères couvrant les différents aspects de la durabilité. Cette démarche systémique développée au cours de la décennie 2000-2010 sur quelques domaines expérimentaux de l'Inra, dont Dijon-Epoisses, a inspiré la communauté des agronomes de la recherche-développement impliquée dans le plan ECOPHYTO. Elle est notamment le socle méthodologique du réseau DEPHY-EXPE mis en place en complément du réseau DEPHY-FERME dans le cadre de ce plan. DEPHY EXPE comporte aujourd'hui 195 sites expérimentaux et environ 400 systèmes de culture à faible usage de pesticides.

Le Domaine d'Epoisses accueille aujourd'hui deux dispositifs du réseau DEPHY-EXPE, d'une part le dispositif « historique » 'systèmes de protection intégrée', d'autre part un essai du dispositif RésOPest, mis en place en 2012 dans le cadre d'un réseau expérimental de systèmes de culture sans pesticides¹ en grande culture et en polyculture-élevage, coordonné par l'unité expérimentale du domaine d'Epoisses et le réseau Protection Intégrée des Cultures de l'Inra et du CIRAD.

RésOPest a pour vocation de contribuer à la transition agroécologique d'exploitations agricoles dédiées à la polyculture et ce, aussi bien pour des exploitations en Agriculture Biologique (desquelles il se démarque par la possibilité d'utiliser des engrais chimiques), que conventionnelles. Outre l'interdiction du recours aux pesticides, les systèmes testés doivent chercher à maximiser une production respectueuse des exigences des filières locales et à maintenir le revenu de l'agriculteur. Les successions de cultures sont donc différentes selon les sites. Les systèmes de culture sont construits selon les principes de la protection intégrée en combinant des techniques alternatives-en vue de réduire les risques de développement des bioagresseurs et de favoriser la mise en place de régulations biologiques.

RésOPest a permis de mettre en place² sept nouvelles expérimentations systèmes de culture et la dynamique de réseau qui favorise les échanges entre expérimentateurs, permet de partager des informations techniques (conduite des cultures, choix variétaux, réglage des outils de désherbage mécanique, ...) nécessaires à l'amélioration « pas-à-pas » de la conduite des systèmes de culture (comme le ferait un agriculteur), tout en restant conforme aux objectifs fixés et en permettant l'analyse des facteurs de réussite ou d'échec des systèmes de culture au niveau du réseau.

Contacts scientifiques :

Nicolas Munier-Jolain (essai protection intégrée contre la flore adventice) nicolas.munier-jolain@dijon.inra.fr
UMR « Agroécologie »

Vincent Cellier (réseau RésOPest) vincent.cellier@epoisses.inra.fr
Unité expérimentale du domaine d'Epoisses – Réseau PIC INRA/CIRAD³

¹ Seuls sont autorisés les produits répertoriés en tant que moyens biologiques ou Stimulateurs des Défenses Naturelles, dans l'Index Phytosanitaire ACTA.

² RésOPest est financé par le réseau Ecophyto DEPHY-EXPE sur la période 2012-2017.

³ <http://www.inra.fr/reseau-pic>