

Observer et s'ajuster : maîtriser les adventices en bio nécessite une phase d'apprentissage.

TRANSITION CONVENTIONNELLE – AGRICULTURE BIOLOGIQUE

UNE STRATÉGIE GLOBALE contre les adventices

Sept années de recul mettent en évidence l'évolution de la flore adventice au sein du système « Bio » de la micro-ferme Arvalis de Boigneville (91). En complément d'une stratégie agronomique cohérente, observer avant d'agir, s'adapter en permanence et maîtriser ses outils sont les clés pour réussir sans herbicides.

En agriculture biologique, combiner les leviers agronomiques de façon cohérente est indispensable pour maîtriser durablement les adventices. D'autant que cette flore évolue dès la période de conversion.

C'est ce qui a été observé au terme d'une première rota-

tion de 6 ans dans le cadre d'une transition entre une conduite conventionnelle (rotation de type colza - blé tendre - orge de printemps) et une conduite certifiée « AB ».

Moins de graminées qu'en conventionnel

C'est particulièrement le cas pour les populations de graminées. Une plus grande diversité d'espèces

est régulièrement observée mais, contrairement à la plupart des parcelles conventionnelles, les densités restent très faibles : moins de 0,1 plante/m² à la récolte pour la plupart. Ainsi, ray-grass et vulpin sont très peu présents dans les parcelles. Le re-

ours fréquent au labour et la faible disponibilité de l'azote dans ce sys-

tème, volontairement conduit sans aucun apport organique et minéral extérieur, contribuent à limiter le développement de ces espèces nitrophiles. Ce n'est pas le cas du pâturin, qui reste fréquemment présent sur féverole d'hiver, mais à une faible densité (6 plantes/m² en moyenne). Contrairement aux autres graminées, son Taux Annuel de Décroissance (1) est faible. Le labour est en effet un levier moins efficace sur cette adventice.

« **Le niveau de salissement** ne s'est pas dégradé au fur et à mesure de la rotation. Au contraire, il a eu tendance à diminuer. »

Les dicotylédones sont quant à elles plus présentes et diversifiées. Chénopode blanc, laiteron, gaillet gratteron, mouron rouge, renouée liseron et véronique de Perse sont fréquemment rencontrées dans la micro-ferme bio, parfois à des densités élevées. La flore observée dans les blés à floraison est issue de germinations tardives provoquées par le binage au printemps. Elle n'a donc aucun

Micro-ferme Bio de Boigneville : un essai mis en place depuis 2007

L'objectif est d'évaluer les performances d'un système de grandes cultures sans élevage et sans apport organique et minéral extérieur, répondant au cahier des charges de l'agriculture biologique. Le dispositif, mis en place en sols argilo-limoneux moyennement profonds (60 à 80 cm), compte six parcelles de 0,6 ha, chacune portant une des cultures de la rotation. La micro-ferme bio de Boigneville représente, en miniature, une exploitation agricole de 240 ha dotée d'un parc matériel de 700 000 (valeur à neuf) et de deux actifs à temps plein (surface extrapolée avec le logiciel SIMEQ®). La conduite des cultures et le calcul des performances obtenues sont réalisés en prenant en compte cette extrapolation.

impact sur le rendement. Gaillet, chénopodes et renouées ont parfois une nuisibilité importante sur féverole et lin dans lesquels ils se développent davantage. En 2014, près de 8 gaillets par m² dans la féverole ont ainsi été observés. Pour le lin, qui est une culture peu couvrante, 34 renouées liseron par m² et 16 chénopodes par m² ont été dénom-

FLORE ADVENTICE : les dicotylédones dominant

	Blé de luzerne	Lin de printemps	Féverole d'hiver	Blé de féverole
Amarante	0	5	0	0
Chénopode blanc	6	10	2	10
Gaillet gratteron	1	0	7	0
Laiteron spp.	9	0	8	10
Morelle noire	4	8	3	8
Mouron rouge	10	8	7	7
Renouée liseron	8	8	4	4
Stellaire	0	0	5	0
Véronique de Perse	7	4	3	4
Pâturin	0	0	7	1

Tableau 1 : Campagne 2014 - Nombre de cadres dans lesquels l'adventice est observée, à floraison, après désherbages mécaniques. Notations effectuées dans 10 cadres de 0,25 m² répartis dans une zone de 1000 m².

brés. Les conditions humides du printemps et de l'été 2014, associées à une attaque d'altises lors de la levée de la culture, ont favorisé encore davantage la levée et le développement d'adventices à germination printanière.

Plus de vivaces et de pluriannuelles

Le passage en bio se traduit aussi par un développement des vivaces et pluriannuelles, principalement le rumex, et dans une moindre mesure, le chardon. Leurs organes souterrains leur permettent d'une part, de se propager, et d'autre part, de repartir ou repiquer après un travail du sol, y compris après labour. En conventionnel, l'utilisation d'herbicide systémique affaiblit ces organes de réserve, ce qui rend ces vivaces moins problématiques. En bio, l'objectif est de parvenir à les épuiser par des travaux du sol répétés au moment de l'interculture, ou par des fauches successives dans une prairie temporaire ou une luzerne. Dans l'essai, les rumex sont d'abord apparus dans les bordures et n'ont pas fait immédiatement l'objet d'un contrôle ciblé. De plus, les fauches de luzerne n'ont pas toujours pu être réalisées suffisamment tôt pour éviter les grenaisons. Des rumex se retrouvent donc dorénavant à l'intérieur des parcelles.

Mais un salissement globalement maîtrisé

L'état des parcelles avant la récolte est variable selon les cultures. Ce n'est pas l'absence totale d'adventices qui est recherchée. L'objectif est de limiter leur présence en dessous d'un seuil acceptable pour les cultures, et de ne pas dégrader le salissement des parcelles au cours du temps. Les blés sont généralement propres après les désherbages mécaniques, quelle que soit leur place dans



Le rumex est une adventice parmi les plus difficiles à maîtriser en bio: intervenir tant qu'ils sont peu nombreux est primordial

© C. Vaucher - ARVALIS-Institut du végétal



La luzerne, tête de rotation nettoyante en bio. Ici, semée à la volée au printemps dans le blé.

la rotation. Le premier blé bénéficie du précédent luzerne, dont le pouvoir couvrant, les fauches régulières et l'absence de travail du sol pendant deux ans, limite les levées et grenaisons d'adventices. Le deuxième blé de la rotation est positionné après une féverole, elle-même précédée d'un lin de printemps. Celui-ci favorise le développement d'adventices printanières, cassant le cycle de développement des adventices à germination automnale ou hivernale. Il y a donc peu de levées d'adventices en début de cycle pour le blé qui suit. Il est ensuite suffisamment développé pour limiter les levées des adventices printanières. Le salissement est plutôt bien maîtrisé dans la féverole, sauf accident climatique ou perte précoce de ses feuilles en cas d'attaque de rouille en fin de cycle. À l'inverse, le lin est généralement la culture la plus difficile à maintenir propre : c'est une culture peu compétitive et sur laquelle il y a régulièrement eu des accidents (altises, mauvaise levée, etc.). Ce salissement reste néanmoins acceptable si des opportunités existent pour maîtriser les adventices dans les cultures ou intercultures suivantes.

Une approche préventive avant tout

La rotation reste donc le premier levier agronomique à mobiliser. Elle doit faire alterner des cultures d'hiver et de printemps afin de perturber le cycle des adventices. Des cultures étouffantes doivent être intercalées entre les cultures susceptibles de se salir. Une luzerne, implantée en tête de rotation pendant deux ans, limite ainsi le développement des adventices par son pouvoir étouffant et des fauches répétées. Contrairement à la pratique habituelle des éleveurs, les fauches de luzerne sont déclenchées en fonction du stade des

adventices avant montée à graines des graminées ou au stade bouton floral du chardon. La priorité est donnée au rôle nettoyant de cette culture par rapport à la qualité de la fauche.

Au niveau du travail du sol, le labour est réalisé devant les cultures annuelles (4 ans sur 6) pour enfouir les graines d'adventices et altérer ainsi leur capacité à germer. En complément, déchaumages et faux-semis favorisent les levées des graines de surface et les détruisent ensuite pour diminuer le stock semencier du sol. Blé tendre et féverole sont semés de manière tardive (entre le 1^e et le 20 novembre selon les années) afin de positionner le semis à une période où les levées d'adventices sont moins importantes. Dans le blé de fin de rotation, qui ne bénéficie pas de l'effet nettoyant de la luzerne, une variété couvrante est privilégiée.

Bineuse et herse étrille en curatif

Sur cultures annuelles, la stratégie de désherbage mécanique a été affinée au fur et à mesure de cette première rotation. Toutes les cultures sont semées à 15 cm d'écartement pour pouvoir être binées. En sortie d'hiver, sur blé, le premier passage avec la bineuse est réalisé entre 5 et 8 cm de profondeur afin d'ameublir une couche suffisante de terre. Les passages suivants en sont plus efficaces. Ensuite, l'intervention doit se dérouler dès que les conditions sont propices, ce qui permet de cibler les adventices à des stades jeunes. Sur

0,9

h/ha : c'est le temps nécessaire pour les interventions de désherbage mécanique sur blé tendre d'hiver.

GESTION DES ADVENTICES : combiner les leviers agronomiques

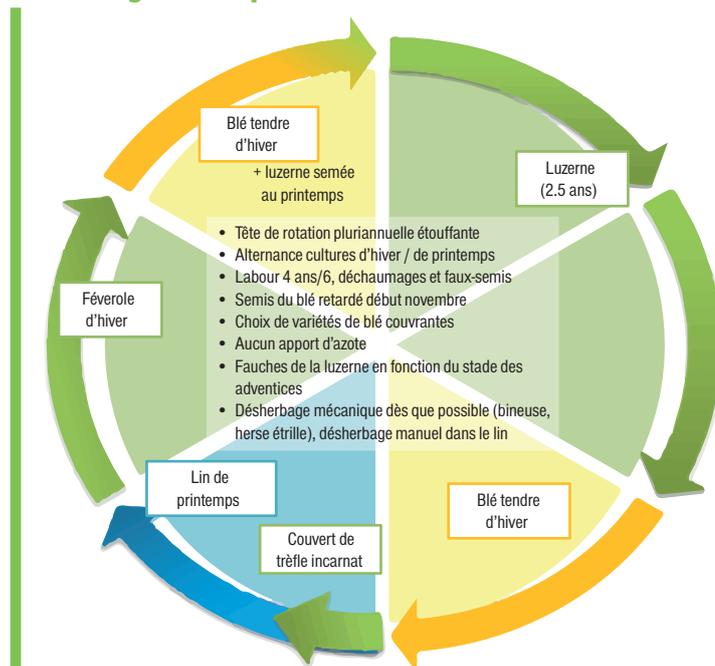


Figure 1 : Stratégie mise en œuvre pour gérer les adventices sur l'essai système « Bio » de Boigneville.

HERSE ÉTRILLE ET BINEUSE : le curatif en complément d'une stratégie préventive

	Blé tendre de luzerne / de féverole	Féverole d'Hiver	Lin oléagineux de Printemps	À l'échelle de la rotation de 6 ans
Surface extrapolée*	2 x 40 ha	40 ha	40 ha	240 ha
Nombre de passages :				
- Herse étrille	0.75 / 1.75	0	0	2,5
- Bineuse	2 / 1.75	2,25	1,75	7,75
Temps de traction (h/ha/an) :				
- Désherbage mécanique**	0.9 / 0.9	0,9	0,7	0,6
- Total ITK***	4.4 / 4.5	4,5	5,6	3,8
Consommation en carburant (L/ha/an) :				
- Désherbage mécanique**	13.2 / 13.9	13,1	10,2	8,4
- Total ITK***	97.2 / 100.8	99,9	109,4	80,91
Charges de mécanisation (€/ha/an) :				
- Désherbage mécanique**	53.9 / 60.6	53,6	36,8	34,1
- Total ITK***	378.6 / 384.4	371,0	416,7	345,4

* surface de production de la micro-ferme, calculée avec le logiciel SIMEQ®.

** herse étrille 6m + tracteur de 160 CV (débit de chantier : 10h/ha) ; bineuse 4m + tracteur de 110 CV (débit de chantier : 2.5h/ha)

*** de la récolte de la culture précédente à la récolte de la culture principale. Inclut la conduite du couvert pour le lin.

Tableau 2 : Caractéristiques des interventions réalisées dans l'essai bio de Boigneville
Moyennes calculées sur la période 2011-2014.

blé et féverole, ces interventions de désherbage mécanique représentent en moyenne 0,9 h/ha sur les 4,5 h/ha moyens passés pour la conduite globale de ces deux cultures. Cela représente une consommation de carburant de 13 l/ha sur les 100 l/ha moyens consommés sur l'ensemble de l'itinéraire technique. À l'échelle de la micro-ferme, ce temps de traction moyen destiné au désherbage mécanique est réduit (0,6 h/ha) du fait de la présence de luzerne conduite sans aucune intervention de désherbage mécanique. Pour une exploitation de 240 ha (dont 40 ha de féverole et 80 ha de blé), les interventions de désherbage mécanique représenteraient 18 jours de

ARRACHAGE MANUEL DES RUMEX : une technique à l'étude

Depuis le printemps 2014, pour limiter le développement des rumex dont la durée de vie des graines est supérieure à 50 ans (!), une intervention de désherbage manuel est mise en œuvre. Une évaluation de la faisabilité est réalisée en prenant en compte le temps nécessaire et l'efficacité de l'opération. En 2014, cette intervention a représenté 2h/ha pour arracher 200 rumex/ha. Les plantes de rumex arrachées sont exportées en dehors de la parcelle, cette espèce étant capable de se ré-enraciner. L'intervention se déroule dans la parcelle de lin au plus tard aux environs du stade « cigare » du rumex, après une pluie pour que le sol soit suffisamment meuble pour arracher les plantes facilement.

traction (6 h de traction par jour), entre le 1^{er} mars et le 20 avril. Entre 2009 et 2014, il y a toujours eu au minimum 19 jours disponibles à cette période, voire jusqu'à 39 jours en 2014 (29 jours disponibles en moyenne sur 2009-2014, calculés avec le modèle J-Dispo). À condition de bien saisir toutes les opportunités d'intervention, les fenêtres météorologiques étaient donc suffisantes pour biner les 120 ha de cultures concernées (féverole + blé). Sur lin, ces interventions sont moins nombreuses et réalisées plus tard (à partir de fin avril). Il est donc plus facile d'avoir des conditions de passage favorables.

Au final, une présence d'adventices plus importante est constatée dans la micro-ferme Bio comparée aux micro-fermes conventionnelles « Raisonnée » et « Intégrée », également conduites sur la station de Boigneville. Cependant, le niveau de salissement ne s'est pas dégradé au fur et à mesure de la rotation. Au contraire, il a eu tendance à s'améliorer ces dernières années (à l'exception de la parcelle de lin en 2014). Observations, ajustements techniques réguliers et meilleure appropriation des outils sont à l'origine de cette amélioration, et ce, aussi bien lors de la mise en œuvre de leviers agronomiques préventifs que lors de la réalisation d'opérations de désherbage mécanique en curatif.

(1) Taux Annuel de Décroissance : pourcentage des semences d'une espèce qui perdent leur viabilité chaque année.

Anne-Laure Toupet – a.toupet@arvalisinstitutduvegetal.fr
 Pascale Métails – p.metails@arvalisinstitutduvegetal.fr
 Catherine Vacher – c.vacher@arvalisinstitutduvegetal.fr
 ARVALIS - Institut du végétal



Toutes les cultures sont semées à 15 cm pour pouvoir être binées. Entre 2 et 3 passages de bineuse sont réalisés sur féverole d'hiver au printemps.