

DÉSHERBAGE

GÉRER LES ADVENTICES

un enjeu majeur en AB



En agriculture biologique, la prévention (rotation, travail du sol...) tient une place importante.

© N. Comtes - ARVALIS - Institut du végétal

La maîtrise de la flore adventice est un point crucial en agriculture biologique, en particulier dans les systèmes céréaliers spécialisés (sans élevage), et souvent un frein à la conversion. Voici des recommandations pour élaborer une stratégie de désherbage à l'échelle de la rotation.

Le désherbage des cultures ne se résume pas uniquement à la destruction des adventices par des moyens curatifs - mécaniques ou/et chimiques selon le système de production. La gestion de l'enherbement, *a fortiori* en agriculture biologique, fait appel à un ensemble de pratiques où la prévention tient une part importante. Aussi la gestion des adventices se construit-elle en raisonnant au-delà de la culture, à l'échelle de la rotation. Il est donc important d'établir un diagnostic précis de la flore présente et des risques de développement pour introduire un maximum de leviers préventifs.

Une flore diversifiée et spécifique

La flore d'une parcelle est conditionnée par le climat, le type de sol, son histoire et le système de production. En grandes cultures biologiques, la flore est généralement diversifiée, en témoignent les suivis floristiques réalisés dans le cadre du projet InnovAB, dans les parcelles des essais

« Systèmes » du réseau expérimental RotAB (*encadré*). De quatre à trente et une espèces différentes sont recensées selon les sites et les systèmes; les situations où une seule espèce domine sont rares. Le plus souvent, les adventices rencontrées sont des dicotylédones annuelles: dans les cultures de printemps, on rencontre plutôt des chénopodes et renouées, dans les cultures mises en place à l'automne, matricaires, sanve, ravenelle, gaillet et coquelicot sont les espèces les plus fréquentes. Les graminées annuelles (hors folle avoine) sont souvent présentes en faible densité, contrairement à ce qui s'observe dans les parcelles de céréales conventionnelles, suite au développement de la résistance aux herbicides. Cette présence discrète des ray-grass et vulpins dans les céréales biologiques s'explique peut-être par un recours au labour intermittent plus fréquent pour implanter les cultures, et par une faible disponibilité de l'azote des systèmes bio, conduits sans aucun apport d'azote minéral. La folle avoine est la graminée qui ressort le plus souvent dans

En savoir plus

Le détail des suivis de la flore adventice menés dans les expérimentations « Système » du réseau RotAB, et les enseignements qui en sont tirés, sont disponibles sous la forme de fiches de synthèse en ligne sur le site de l'Itab (<http://www.itab.asso.fr/>). On y trouve aussi les résultats de divers projets rassemblant l'Itab, Arvalis et Terres Inovia sur la maîtrise des adventices.

les enquêtes menées sur les adventices problématiques en agriculture biologique par l'ITAB (figure 1). Levées échelonnées, capacité à germer en profondeur (au-delà de 10 cm) et phénomène de dormance fréquent sont des traits pouvant expliquer sa persistance dans les céréales en bio.

Cependant la gestion des adventices vivaces, en particulier des chardons des champs et des rumex, demeure la principale préoccupation. Parmi les neuf sites constituant le réseau RotAB, un seul ne laisse apparaître aucune plante vivace à ce jour. Dans les autres sites, chardons des champs et/ou rumex sont présents et parfois associés à de l'avoine à chapelet ou du liseron des champs, autres espèces pluriannuelles.

La rotation, premier pilier du désherbage en agriculture bio

La rotation des cultures est définie comme le choix des espèces et de leur succession sur une même parcelle. Sa construction tient compte de différents facteurs au-delà de ses intérêts agronomiques : contexte pédoclimatique, débouchés, parc matériel... Le contrôle des adventices par la rotation passe tout d'abord par l'introduction de cultures pluriannuelles. En système céréalier, par exemple, on sèmera une luzerne ou une prairie temporaire. Bien implantées, ces cultures pluriannuelles concurrencent les adventices et épuisent naturellement le stock semencier. Les fauches répétées épuisent les vivaces et évitent les montées à graines. Le plus souvent, la culture qui suit, par exemple, une luzerne, présente un enherbement faible et les populations de chardons régressent temporairement.

Les cultures de printemps et d'été doivent alterner avec des cultures d'automne ou d'hiver. Le but est de « casser » le cycle des adventices et d'éviter que la

ADVENTICES : vivaces et folle avoine sont jugées les plus problématiques

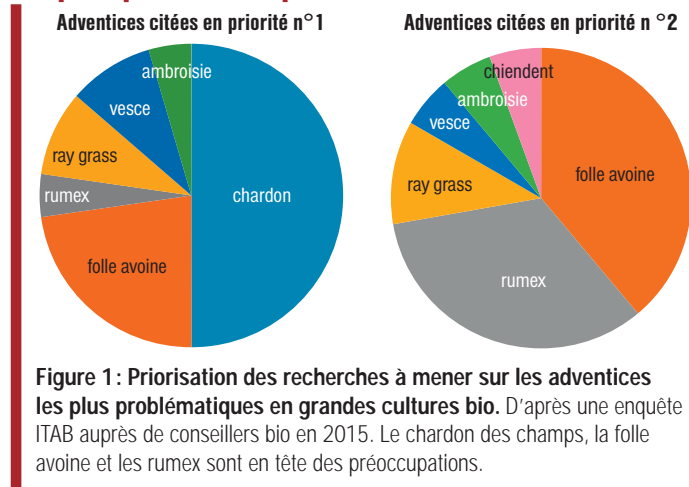


Figure 1 : Priorisation des recherches à mener sur les adventices les plus problématiques en grandes cultures bio. D'après une enquête ITAB auprès de conseillers bio en 2015. Le chardon des champs, la folle avoine et les rumex sont en tête des préoccupations.

flore adventice ne se spécialise, avec la prolifération d'une ou deux espèces en particulier.

Enfin, le sol doit être couvert au maximum. Pour cela, des espèces ou variétés de cultures à fort pouvoir couvrant, des couverts d'interculture étouffants ou des associations de cultures seront intégrés à la rotation et peuvent être combinés. En poussant rapidement, la culture se développe plus vite que les adventices et limite l'accès des mauvaises herbes aux ressources trophiques. Les adventices sont étioilées, et leur production grainière plus faible. Certaines espèces cultivées comme le sarrasin ou la cameline ont en outre des propriétés allélopathiques⁽¹⁾ qui perturbent la germination des adventices dans la culture suivante.

Labour et faux-semis, des alliés très précieux

À de rares exceptions près (folle avoine et gaillet notamment), la majorité des graines d'adventices germe dans les cinq premiers centimètres du sol. Le labour enfouit les graines de l'année et élimine



Les cultures de printemps et d'été doivent alterner avec des cultures d'automne ou d'hiver afin d'éviter qu'une ou deux espèces d'adventices en particulier ne prolifèrent.

↑ Douze essais de systèmes durables et innovants en AB

Sans recours possible à des solutions de rattrapage chimique, le mode de production biologique exige de raisonner simultanément les successions culturales et les itinéraires techniques à l'échelle du système de culture. Les systèmes étudiés dans le réseau RotAB expérimentent des pratiques sous fortes contraintes (pas de matières organiques exogènes, travail du sol réduit...) et ménagent une place accrue aux légumineuses, aux couverts végétaux, à la gestion du sol, aux associations de cultures et à la biodiversité. Ils sont évalués selon leur durabilité et leurs performances aussi bien agronomiques que socio-économiques.



Labour, déchaumage et faux-semis contribuent à gérer le stock grainier des adventices, notamment des graminées.

simultanément les repousses et les jeunes adventices. Il aide aussi à gérer les vivaces.

Par contre, il remonte une partie du stock de graines enfouies les années précédentes et favorise le « réveil » d'un certain nombre d'espèces. Le labour occasionnel (tous les deux-trois ans, par exemple) a un effet nettoyant, en particulier vis-à-vis des espèces qui possèdent un taux annuel de décroissance (TAD, capacité de la graine à perdre sa viabilité lorsqu'elle est enterrée) élevé, comme la plupart des graminées.

Dans le cas d'espèces à semences persistantes (chénopode, gaillet, renouées, rumex...), il faut éviter d'enfouir les graines après la récolte et introduire des cultures dont l'époque de semis est différente de celle de l'adventice.

À l'interculture, les déchaumages et le travail du sol contribuent à épuiser les vivaces et évitent que les adventices annuelles et les repousses de culture déjà présentes ne finissent leur cycle. Avant l'implantation des cultures, le faux-semis permet de

réduire le stock de graines d'adventices en favorisant leur levée. Il faut, bien sûr, que ces levées soient détruites mécaniquement avant leur grenaison et avant le semis de la culture suivante. La réussite des faux-semis est subordonnée à la météo : pluie pour les levées, sec pour la destruction mécanique ; un travail superficiel et bien rappuyé est également nécessaire pour faire lever les adventices. Le décalage de la date de semis est aussi une technique efficace pour esquiver une partie des levées de certaines mauvaises herbes avant la fin du créneau de semis possible de la culture.

Une fois les mesures préventives mises en œuvre, le désherbage peut nécessiter des interventions mécaniques en culture pour compléter la stratégie de contrôle des adventices. Parmi toutes les interventions mécaniques en culture, le binage présente l'avantage d'intervenir plus tardivement dans le cycle de la culture, au moment où les conditions météo deviennent plus favorables, et de pouvoir contrôler des adventices plus développées (stade 3-4 feuilles). Il permet de maîtriser les dicotylédones annuelles et, dans une moindre mesure, les graminées. En revanche, son efficacité sur les vivaces est très faible, voire nulle. Le désherbage manuel, l'écimage et le broyage des zones infestées contribuent aussi au désherbage en limitant la production de graines mais peuvent s'avérer coûteux en temps de travail.

Combiner les leviers pour construire une stratégie adaptée

Dans le cadre du projet InnovAB, dix-neuf systèmes de culture répartis sur neuf sites et utilisant tout ou partie des leviers ci-dessus ont été suivis. Leurs niveaux de maîtrise des adventices ont été évalués sur la base de quatre indicateurs : l'abondance et la biomasse totale d'adventices, le nombre d'espèces

GESTION DES ADVENTICES : la diversité des cultures s'avère payante

Stratégies	Nombre de parcelles	Densité d'adventices (plantes/m ²)	Biomasse des adventices (g MS/m ²)	Nombre d'espèces recensées	Indice d'équilibre de Pielou*	Maîtrise des adventices	Coût de mise en œuvre** (€/ha/an)
Adaptée à un contexte défavorable (choix limité de leviers)	19	595	154	22	0,54	Faible	135 €/ha/an
Curative (nombreuses interventions et cultures rentables***)	24	116	134	10	0,46	Intermédiaire	232 €/ha/an
Adaptative (variable entre les parcelles et les années)	14	35	66	9	0,7	Élevée	190 €/ha/an
Préventive (diversité des cultures et de leur conduite)	16	113	21	18	0,67	Élevée	

(*) Cet indice (dont la valeur est comprise entre 0 et 1) traduit le degré de diversité de la flore adventice et d'équilibre entre les espèces. Plus l'indice est proche de 1, plus on considère que la flore présente est « équilibrée » (pas d'espèces majoritaires).

(**) Il s'agit des charges de mécanisation et de main-d'œuvre liées au travail du sol, labour compris, et au désherbage mécanique et éventuellement manuel mis en œuvre sur la parcelle. Ce coût ne prend pas en compte le manque à gagner lié à l'introduction éventuelle d'une culture peu rémunératrice mais nettoyante vis-à-vis des adventices.

(***) Le choix des cultures semble être fait surtout d'un point de vue économique, peu de cultures de service ou facilitatrices du désherbage sont présentes dans la rotation (ex : pas de luzerne, pas d'association de cultures, peu de couverts, etc.)

Tableau 1 : Lien entre la stratégie mise en œuvre, le niveau de maîtrise de la flore et les coûts de mécanisation et main-d'œuvre. Analyse sur les relevés de flore 2014 et 2015 de 19 systèmes de culture dans le cadre du projet InnovAB. Pour chaque groupe, les valeurs données sont les moyennes des différentes parcelles qui composent le groupe.

par an, c'est le coût moyen de mise en œuvre (charges de mécanisation et de main-d'œuvre) des stratégies assurant une bonne maîtrise des adventices dans le réseau RotAB.

présentes et un indice d'équité entre les espèces (indice de Pielou).

Les systèmes se sont répartis en quatre groupes de performances dans la maîtrise des adventices : un niveau de maîtrise faible (biomasse et densités d'adventices élevées) ou intermédiaire (densité moyenne et biomasse élevée), une bonne maîtrise de la densité (faible densité et biomasse moyenne) ou une bonne maîtrise de la biomasse (densité moyenne et biomasse faible) (tableau 1).

Les caractéristiques de chaque système de culture (contexte pédoclimatique, rotation, travail du sol, désherbage, couvert, etc.) ont été analysées afin d'identifier les points communs entre systèmes d'un même groupe mais aussi les différences entre groupes. Cette étude a mis en évidence l'existence de stratégies différentes d'un groupe à l'autre. Ainsi, les différents systèmes dont le niveau de maîtrise est faible se révèlent être aussi des systèmes faisant face à de fortes contraintes pédoclimatiques (sol séchant et/ou hydromorphe), où les cultures d'été sont rares et les binages inexistantes. Les systèmes obtenant une bonne maîtrise de la biomasse adventice, et donc de la compétition exercée sur la culture, se caractérisent par une rotation très favorable :

présence de cultures pluriannuelles, de cultures associées étouffantes, de cultures intermédiaires bien développées, en lien avec un contexte pédoclimatique favorable ; ces systèmes comprennent également chacun des cultures aux périodes de semis variées (en moyenne 3 à 4 par système). À l'inverse, dans le groupe ayant un niveau de

Le contrôle des adventices en bio se fonde sur deux axes principaux : prévention et adaptation. »

ROTAB : un réseau pour tester les systèmes innovants

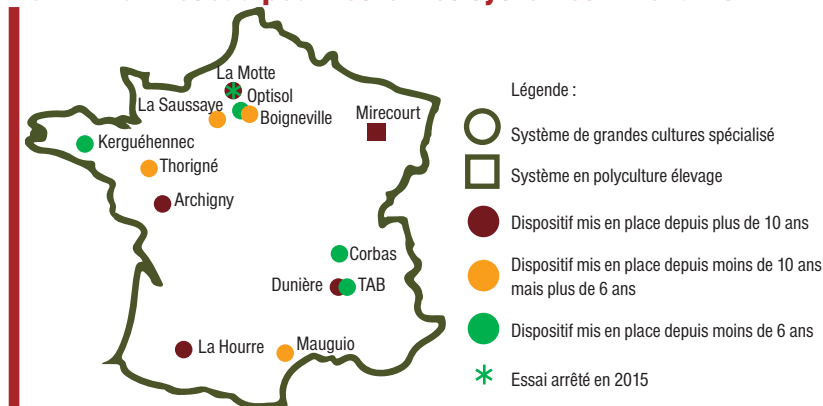


Figure 2: Localisation des dispositifs d'évaluation de systèmes de grandes cultures en agriculture biologique du réseau RotAB.

maîtrise intermédiaire, les cultures de service sont très peu nombreuses, voire absentes, et la stratégie repose essentiellement sur les interventions mécaniques à l'interculture puis en culture. Enfin, pour le groupe obtenant une bonne maîtrise de la densité d'adventices, la stratégie varie entre les parcelles et les années d'observation.

L'analyse économique de ces pratiques montre que les stratégies préventives s'appuyant sur

la diversité des cultures sont moins coûteuses en charges de mécanisation et en main-d'œuvre, tout en assurant une bonne maîtrise des adventices. Attention toutefois, cette approche économique ne prend pas en compte les différences de marges entre les cultures et les rotations.

Cette étude souligne l'importance de construire une stratégie qui s'appuie sur différents leviers, cohérents entre eux, et en adéquation avec le contexte pédoclimatique, économique et floristique. Cette stratégie doit aussi pouvoir s'adapter en permanence à l'évolution du contexte, notamment de la flore, et intégrer une vision à long terme : les pratiques mises en œuvre aujourd'hui vont avoir une influence sur la flore des années futures, via la constitution d'un stock semencier spécifique. Anticipation et adaptation sont donc de rigueur !

(1) Certaines plantes libèrent des substances biochimiques (par volatilisation, exsudat racinaire ou décomposition des résidus de la plante) pouvant limiter la germination ou le développement d'autres espèces, notamment adventices.

Catherine Vacher - c.vacher@arvalis.fr

Pascale Métails - p.metails@arvalis.fr

ARVALIS - Institut du végétal

Laurence Fontaine - laurence.fontaine@itab.asso.fr

ITAB

Fanny Vuillemin

Terres Inovia



Le binage curatif, qui intervient tardivement dans le cycle de la culture, peut contrôler les graminées et les dicotylédones annuelles mais quasiment pas les vivaces.