

Maîtriser les adventices dans les cultures biologiques



Après un rappel sur l'importance des actions préventives et en particulier la technique des faux semis, cette fiche est centrée sur les techniques curatives de gestion des adventices en agriculture biologique (AB), essentiellement basées sur le désherbage mécanique.

Maîtriser les adventices dans les cultures biologiques

Les adventices sont des plantes qui entrent en concurrence avec les cultures en place pour la lumière, les éléments minéraux et la ressource hydrique, sans oublier certains effets positifs liés à leur présence (augmentation de la biodiversité, plantes permettant de lutter contre le tassement, plantes indicatrices...). La gestion et le contrôle des adventices doivent être intégrés aux itinéraires techniques. L'objectif n'est en aucun cas de tendre vers l'éradication, mais de maîtriser leur développement pour limiter la concurrence sur les cultures.

Gérer le système de culture pour prévenir la multiplication/apparition, des adventices

En AB, la gestion de la flore adventice est axée sur la complémentarité entre les méthodes préventives et les méthodes curatives en végétation.

Parmi les méthodes préventives, la **rotation des cultures** (alternance de cultures de printemps, d'été, de printemps et d'hiver; insertion de prairies temporaires...) est primordiale et per-

met de perturber le cycle des adventices ayant une période de germination déterminée.

Le travail du sol permet de limiter les adventices par amélioration de la structure du sol (effet quelquefois bénéfique du décompactage) ou en les éliminant soit par enfouissement des graines en profondeur (choix du labour pour les espèces à Taux Annuel de Décroissance (TAD*) élevé ou les graminées vivaces), soit par déstockage superficiel (effet faux semis).

Enfin, la **couverture du sol** participe activement à limiter le développement des adventices. Certaines cultures ou couverts végétaux peuvent être utilisés pour leur fort pouvoir concurrentiel: les triticales, les grands épeautres et les seigles sont nettement plus concurrentiels qu'un blé tendre sur les dicotylédones ou graminées annuelles; la mise en place d'une luzernière sur 3 ou 4 ans, régulièrement fauchée, est une des techniques les plus efficaces pour lutter contre les vivaces et les pluriannuelles; les engrais verts ou plantes pièges à nitrates sont des couverts supplémentaires utiles pour lutter contre le développement des adventices.

Agir précocement par le déstockage des graines, ou faux semis

L'objectif est de faire germer le plus possible de graines d'adventices présentes dans les premiers centimètres du sol, pour les détruire ensuite par un passage d'outil.

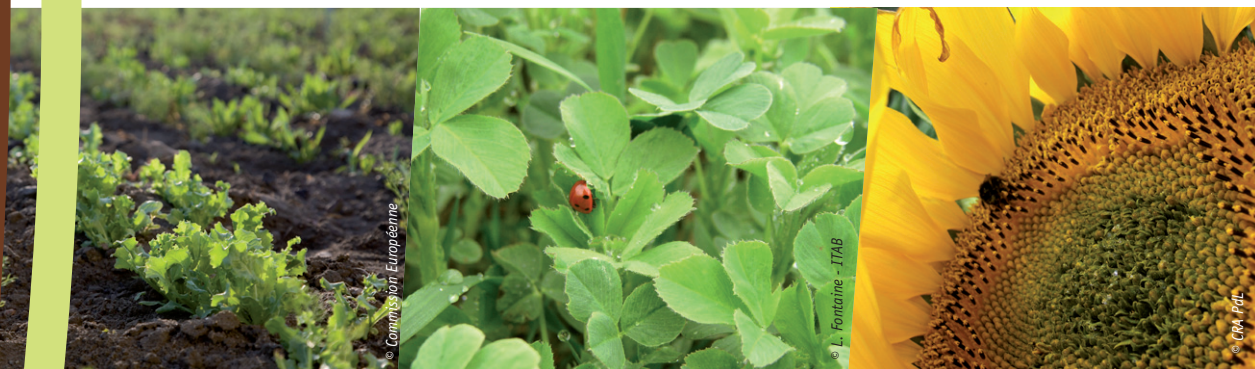
Les interventions de déchaumage sont les premières interventions permettant la réalisation du déstockage de graines, notamment celles produites dans la culture précédente. Le nombre d'interventions dépend directement du nombre de nouvelles germinations d'adventices; elles permettent de nettoyer le lit de semences en réalisant un travail très superficiel sans remonter de graines en surface. Elles sont souvent réalisées à la herse étrille avant la culture.

*TAD: % de graines qui meurent après enfouissement dans le sol. Les espèces à TAD élevé sont, par exemple: les bromes, vulpins et ray grass et dans une moindre mesure, la morelle.

Cette fiche a été élaborée dans le cadre du RMT DévAB. Elle est issue d'un document composé de 30 fiches et d'un chapitre introductif définissant l'innovation en AB. Ce document est téléchargeable sur www.devab.org, rubrique Axe 1.



Rédacteur:
L. Prieur, CREAB.
Relecteurs: J. Arino, chambre d'agriculture 32; L. Fontaine et L. Fourrié, ITAB; J.-L. Giteau, chambre d'agriculture 22; A. Glandières, CRAMP; J. Lieven, CETIOM; J. Pousset, Consultant; V. Zaganiacz, GRABHN.
Travail coordonné par
M. Gerber et L. Fontaine, ITAB; C. Cresson, ACTA.



du côté
des
CHERCHEURS

Optimiser le désherbage mécanique

Un programme piloté par l'ITAB et ARVALIS-Institut du végétal vient de démarrer, avec pour objectif l'optimisation et la promotion du désherbage mécanique en grandes cultures et en productions légumières, en AB et en agriculture conventionnelle en réduction d'herbicides (Compte Affectation Spécial Développement Agricole et Rural 2009-2011).

L'organisation générale du projet se décline en trois objectifs majeurs :

- identifier, tester et valider des **pratiques de désherbage** innovantes, res-

pectueuses de l'environnement, simples, efficaces et abordables économiquement ; ceci implique le repérage de telles techniques, la mise en place d'essais d'évaluation ou de comparaison de stratégies de désherbage et leur évaluation en termes d'efficacité opérationnelle, économique et environnementale ;

- apprécier le **niveau de nuisibilité et d'acceptabilité d'adventices** dans une culture donnée, afin d'optimiser le nombre et le type d'interventions à mettre en œuvre ; cela suppose une bonne connais-

sance de la parcelle : adventices présentes ou susceptibles de l'être (notions de stock semencier, taux de multiplication...), conditions pédoclimatiques, successions culturales, situation azotée...

- fournir aux agriculteurs en AB ou limitant l'utilisation d'herbicides des **outils leur permettant d'optimiser leurs pratiques**, mais aussi **transférer** ces techniques à des agriculteurs ne les pratiquant pas à ce jour (problématique de périmètres de captage, bassins versants sensibles, conversion à l'AB...).



© Chambre d'Agriculture Drome

Pour améliorer l'efficacité de cette technique, il convient de semer un peu plus tard en AB qu'en agriculture conventionnelle (de l'ordre d'une quinzaine de jours en général). Pour les cultures d'hiver, un décalage de semis va limiter la germination des adventices par rapport à la culture (ce décalage sera également important vis-à-vis de l'efficacité de la herse étrille). En culture d'été, le décalage va permettre de semer sur un sol bien réchauffé ce qui favorisera la vitesse des levées et leur homogénéité.

Cette technique de déstockage de graines associée à une rotation alternant régulièrement les cultures d'été et d'hiver permet déjà une bonne maîtrise des adventices. Le seul bémol vient du fait que l'augmentation du nombre de passages a tendance à affiner le sol, ce qui peut poser quelques problèmes de ressuyage sur les sols argileux en cas d'automne ou de printemps humide.

Les actions curatives : le désherbage en végétation

L'objectif est d'utiliser des outils ayant une action mécanique de destruction des adventices, qui travaillent soit en plein (à la fois le rang et l'inter-rang) soit uniquement l'inter-rang. Certains outils ont une efficacité sur une période de temps courte liée au stade de développement de l'adventice (herse étrille, houe rotative), d'autres restent efficaces sur des adventices développées mais le nombre de passages peut être limité par le développement de la culture (binage du tournesol ou du maïs par exemple).

La herse étrille



Outil emblématique de l'AB, elle a été développée pour le désherbage des céréales à pailles et des prairies, mais est maintenant utilisée sur la majorité des cultures. La herse étrille agit à la fois par arrachage de la plante mais aussi par recouvrement, c'est-à-dire qu'elle casse les mottes qui

recouvrent de terre les jeunes adventices les privant de lumière. La herse étrille sera donc plus efficace sur sol légèrement motteux. L'efficacité de l'outil est très bonne (jusqu'à 80 % mesurée) entre les stades germination et cotylédons des adventices, pour ensuite décroître de façon très importante (l'efficacité à des stades plus développés mais jeunes dépendra des espèces présentes). Le passage de la herse étrille peut être réalisé en post semis pré-levée ou en végétation. Les réglages de l'agressivité des dents ainsi que de la vitesse d'avancement (en général de 3 à 10 km/h) sont réalisés en fonction de la résistance à l'arrachement et au recouvrement de la culture en place.

La houe rotative

Cet outil est à privilégier sur les sols légers et en particulier sur les limons battants où il fait également office



d'écrouteuse. Par contre, il est à éviter sur sols caillouteux, car les cailloux bloquent les roues. Son efficacité et son emploi sont assez semblables à la herse étrille ; la houe rotative travaille en plein (en pré-levée ou en végétation) ; elle est active par arrachage et recouvrement sur des adventices jusqu'au stade cotylédon ; son efficacité augmente avec la vitesse d'avancement. La houe rotative peut être utilisée plus tôt que la herse étrille, quand le sol n'est pas parfaitement ressuyé. Les deux outils peuvent être complémentaires, en les utilisant de façon alternée.

Les bineuses



Elles permettent le désherbage de toutes les cultures semées à grands écartements (à partir de 25 cm). Les bineuses ont l'avantage d'être beaucoup moins sensibles au stade de l'adventice,

mais le nombre de passages est parfois limité par la hauteur de la culture (tournesol et maïs). En règle générale, un des passages est réalisé avec buttage pour obtenir un effet de recouvrement des adventices présentes sur le rang.

Actuellement, il existe un nombre très important de bineuses qui se distinguent par leur positionnement et les équipements utilisés. Au niveau du positionnement, il existe : les bineuses ventrales montées sur porte outils, les bineuses avant, et les bineuses arrière. Les bineuses ventrales restent les plus confortables d'utilisation avec une bonne précision mais nécessitent un porte outil. Les bineuses avant, même avec un tracteur à capot plongeant, restent inconfortables d'utilisation. Les bineuses arrière guidées par disques sont les moins précises et mal adaptées pour le travail en devers. Les équipements bineurs sont très variés, il existe des bineuses à dents (pattes d'oies, ailettes, lame Lelièvre...), des bineuses à étoiles (adaptée aux sols légers) et des bineuses à lames animées.

Le développement du binage sur céréales

Le binage se développe actuellement sur les céréales ou protéagineux, certainement car la fenêtre d'utilisation des autres outils de désherbage peut être réduite, liée au stade de développement des adventices et au nombre de jours limité pour réaliser les travaux (surtout en cas de conditions humides). Il reste délicat compte tenu de la structure de peuplement de ces cultures, nécessitant traditionnellement de faibles écartements entre les rangs. Le matériel disponible guidera l'itinéraire technique à mettre en place. Les essais réalisés avec des bineuses guidées par des disques de terrage ont démontré qu'un écartement important entre les rangs est indispensable, de l'ordre de 35 cm (semis 1 rang sur 2). Cette technique reste difficile à appliquer (précision de la conduite) et le semis à double densité sur le rang (pour compenser le rang absent) n'est pas sans poser de problème pour le développement de la culture.

En alternative, certains préfèrent semer deux rangs collés (> 6 cm) avec un inter-rang de 35 cm, ou semer « à la volée » sur une largeur de 8 cm, toujours avec un inter-rang de 35 cm. Cette technique est difficile mais demeure néanmoins une stratégie intéressante pour les parcelles à fort risque de salissement. Le binage des céréales est largement facilité avec des bineuses ayant un système de guidage par capteurs ou caméras. Ces équipements permettent de réduire les inter-rangs (20 cm voire 17,5), d'amoindrir les risques de destruction de la culture, d'augmenter la vitesse de chantier; les capteurs visualisant plusieurs rangs améliorent fortement la précision. Cette technique peut se voir couplée à l'usage de la herse étrille en décalé ou en combiné (bineuse + herse étrille). Le binage permet également de lutter plus efficacement contre certaines graminées mais aussi d'étaler dans le temps les chantiers de désherbage. Toutefois, le temps de passage de la bineuse reste supérieur à celui de la herse étrille, et le binage des cultures à faibles écartements reste délicat.

Amélioration du matériel de binage

Dernièrement deux nouveautés sont apparues sur les bineuses : les équipements couplant un désherbage sur le rang et les systèmes de guidage par caméra. Les équipements couplés à la bineuse, permettant de limiter le salissement sur le rang : sarcluse à doigt, ou rotosarcluse, sont ainsi constituées de doigts plastiques ou de brosses en plastique ou en métal (doigts Kress). Ces éléments utilisables aussi bien en grandes cultures qu'en maraîchage apportent un plus pour le désherbage sur le rang de la culture.

Les systèmes de guidage et de correction de la trajectoire de la bineuse, de deux types : guidage physique (disque,



Binage en Loire Atlantique



Agriculteur bio en Loire Atlantique, Jean-Martial Poupeau cultive ses céréales et protéagineux avec des écartements larges de 33 cm en moyenne, depuis 2006. Auparavant, il utilisait la herse étrille mais les possibilités d'intervention et donc son efficacité, étaient souvent limitées en terres limoneuses battantes, surtout après les hivers humides. Le binage permet d'écrouter plus facilement le sol et autorise des interventions plus tardives jusqu'à l'épiaison.

Au niveau du matériel, il partage avec un collègue bio un porte-outils Fendt, un 275 GT, avec un relevage entre-essieux sur lequel est installé une poutre permettant de biner 4 mètres en céréales et 6 rangs en maïs et tournesol. Au total, environ 120 ha de cultures par an sont binées (blé, avoine, féverole, tournesol, lupin, colza), avec pour chacune de 1 à 3 passages par an. Ce matériel est très souple d'utilisation puisqu'il est possible de décaler les éléments selon l'écartement. De plus, il dispose de différents

types de socs qui permettent de biner et même de faire un buttage sur le rang pour le dernier passage. « C'est un travail qui n'est pas trop fatiguant, car on bine en regardant devant soi. Une visée placée sur la poutre permet de ne pas trop s'approcher des rangs ». Le débit de chantier est de 7 à 8 km/h, ce qui permet de biner 1,5 à 2 ha/h. La densité de semis est inchangée (environ 350 grains/m² en blé). Concernant les résultats, il est trop tôt pour faire un bilan, d'autant plus que les sols ont des potentiels faibles. En 2006, les rendements étaient de 30 q/ha en orge pois et avoine nue avec une propreté excellente. La propreté était aussi bonne en 2007 mais avec de mauvais rendements. En 2008, les rendements ont approché les 25 q/ha en blé avec une propreté satisfaisante. « Je pense que les écartements larges ont aussi un effet positif sur les maladies car ils permettent d'avoir une végétation plus aérée moins propice à la propagation des champignons ». L'outil présente cependant quelques inconvénients : il est peu adapté aux sols pierreux en raison de la casse des socs et du temps nécessaire à enlever les pierres pour ne pas gêner la récolte.

D'après Cap Élevage n° 31, janvier 2009, p. 12, J.-L. Giteau (CA 22)

ACTUELLEMENT IL EXISTE TROIS TYPES DE GUIDAGE AVEC CAPTEURS OU CAMÉRA

Modèle	Capteurs	Repères	Sociétés / distributeur	Coût TTC	Contraintes	Nb rang
Precizo	Cellule photo-électrique	Base des tiges + vert	SARL Godin	7 000 €	Stade jeune, pas de guidage avant 5 cm, vision de vert	1
Eco-Dan	Caméra numérique simple ou double	Feuilles (vert)	Stecomat et Carré	12 000 €	Manque à la levée, fort salissement	1 ou 2
Robocrop	Vision robotique	Feuilles (vert)	Agrilead	15 000 €	Manque à la levée, fort salissement	Plusieurs (largeur 1,2 m)

RÉSUMÉ DES AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES OUTILS DE DÉSHÉRBAGE MÉCANIQUE

Outil	Avantages	Inconvénients
Herse étrille : tous sols	Débit de chantier élevé. Utilisation en plein et sur de nombreuses cultures. Outil peu coûteux.	Spectre d'action limité : dépend du stade de l'adventice ; inefficace sur les vivaces installées ; peu efficace sur graminées et travaille mal en sol battu ou mal ressuyé
Bineuse : tous sols	Aération et ameublissement du sol. Accélération de la minéralisation. Bonne efficacité sur adventices développées. Période d'intervention longue	Temps de travail important. Ne travaille que dans l'inter-rang (sauf doigt Kress). Nécessite un semis adapté. Réglages minutieux nécessaires.
Houe rotative : sols légers sans cailloux	Débit de chantier élevé. Utilisation en plein. Microlabour, éclatement de la croûte de battance, limite le ruissellement.	Spectre d'action limité : dépend du stade de l'adventice et inefficace sur les vivaces. Outil coûteux.

coutre, obus) et capteur ou caméra. Les guidages physiques maintiennent la bineuse sur une trajectoire particulière, les systèmes avec capteurs ou caméras permettent de modifier la trajectoire de la bineuse pour qu'elle bîne toujours l'inter-rang au plus près de la culture (cf. tableaux ci-dessus).

Les outils de désherbage thermique

À l'heure actuelle, le désherbage thermique est une technique utilisée surtout pour le maraîchage ou les cultures spéciales comme les alliées ou les endives. Il s'agit avant tout d'un outil de désherbage de pré-levée, à utiliser sur les espèces à levée lente. Le choix du désherbage thermique est à évaluer en fonction de son coût (lié au coût du pétrole) et des cultures en place sur la ferme. Une variante du désherbage thermique est **la solarisation**. Cette technique consiste à couvrir le sol d'une bâche plastique pendant une période de cinq semaines minimum afin d'engendrer une élévation de la température (> 40 °C) des 30 premiers centimètres du sol. Cette élévation de température détruit les graines adventices et a également une efficacité sur certains champignons pathogènes ou ravageurs du sol.

Autres outils de désherbage

En maraîchage, le GRAB (Groupe de Recherche en AB) a développé un outil de travail du sol polyvalent intégrant le désherbage curatif (bineuse étoile) : le Matériel de Techniques Culturelles Simplifiées (MTCS). Il s'agit d'un outil conçu pour travailler en système de **planches permanentes** et qui peut réaliser la quasi-totalité des interventions de sol : travail du sol, désherbage, buttage ; le nettoyage des passages de roues est possible en adaptant les éléments de travail (disques ou dents). Cet appareil a de plus l'avantage de ne pas être relié à la prise de force du tracteur. Il existe également du matériel de désherbage adapté à la culture des plantes à parfums aromatiques et médicinales (PPAM) avec les bineuses à lavande ou la bineuse rotative inter-cep qui permet de travailler entre les plantes semées à grands intervalles sur un même rang.

Combiner les techniques pour maîtriser les adventices

La réussite du désherbage en AB nécessite la combinaison de techniques préventives et curatives mais également la combinaison des outils de désherbage. En effet, la herse étrille, la houe rotative ou le désherbage thermique sont bien adaptés au désherbage de pré-levée ou précoce avec une action en plein. Ils permettent donc en combinaison avec la bineuse sur une culture à large écartement d'obtenir un résultat optimal. L'ensemble des outils présentés est utilisable pour **tous les systèmes de culture**, grandes cultures, polyculture, maraîchage. Ils devront être choisis selon les cultures présentes sur l'exploitation. En viticulture et arboriculture, la gestion du salissement est différente et passe soit par l'usage d'outils à dents travaillant à différentes profondeurs soit par la mise en place de couverts.

Enfin, notons qu'il existe actuellement des systèmes de guidage du tracteur via GPS (GéoPositionnement par Satellite). Cette technique est actuellement en cours de test, notamment pour voir si elle permet de guider correctement la bineuse sur des parcelles en devers.

Pour en savoir +

- Bertrand C., Lizot J.F., Mazolier C. (2000), « Les techniques de désherbage utilisables en agriculture biologique », GRAB, 27 p.
- Pousset J., (2003), Agriculture sans herbicides : principes et méthodes, Éditions la France Agricole, 704 p.
- ITAB (2005), Maîtriser les adventices en grandes cultures biologiques – Guide technique de l'ITAB, Ed. ITAB, N° ISBN : 2-9-515855-5-1, 112 pages.
- Chambre d'Agriculture de l'Yonne (2005), Bien choisir et mieux utiliser ses outils de désherbage mécanique. Guide pratique à destination des techniciens et agriculteurs en technique biologique et/ou conventionnelle. LLB-Communication – CA89
- Alter Agri n° 84, juillet août 2007 : dossier désherbage
- Biofil n° 54, septembre octobre 2007 : dossier désherbage
- Zaganiacz V. (2007), Réseau de parcelles sur les Adventices en Grandes Cultures Bio de Haute-Normandie : Étude de l'enherbement global des parcelles sur 5 ans d'observations de 2002 à 2006, 60 pages
- Chambre d'Agriculture des Côtes d'Armor (2008), Guide simplifié des techniques alternatives de désherbage des cultures.
- Site de l'ITAB www.itab.asso.fr : actes de journées techniques, articles Alter Agri...
- Site du GRAB www.grab.fr : fiche MTCS, solarisation
- Site guidage tracteur par GPS : <http://www.innovgps.fr/Autoguidage.html>

Documents DévAB en lien

- Axe 1 - Agronomie – Fiche n°3 : Cultiver sans labour en AB
- Axe 1 - Production – Fiche n°3 : Grandes cultures biologiques
- Axe 1 - Production – Fiche n°4 : Légumes biologiques
- Axe 2 – Document AB et Environnement, Chapitre Fertilité et services environnementaux des sols.