

Contrairement aux herbicides, les pratiques agronomiques (faux semis, labour...) agissent directement sur le stock semencier des adventices.

GESTION DES POPULATIONS RÉSISTANTES

UTILISER L'ENSEMBLE des leviers disponibles

La lutte contre les adventices ne peut se réduire à l'emploi d'herbicides, certes efficaces mais limités, notamment par des problèmes de résistance. La gestion plus complexe qui en découle est néanmoins incontournable pour continuer à maîtriser les populations de mauvaises herbes.

La réduction du nombre de substances actives disponibles et la généralisation de certaines familles d'herbicides à toutes les cultures de la rotation fait apparaître un risque fort de développement des populations résistantes. Présents sur un nombre important de cultures (céréales à paille, maïs, pois, tournesol et colza), les inhibiteurs de l'ALS deviennent victimes de leur succès en France. Contrairement à de nombreux autres bioagresseurs des cultures, les adventices ont, à la fois, un effet direct sur le rendement et un effet indirect sur les campagnes suivantes avec la constitution d'un stock semencier. Les graines de ce stock semencier ont des durées de vie variables allant d'une année à plus de 10 ans. Par conséquent, la gestion des adventices, plus particulièrement dans le cas de populations résistantes, doit être raisonnée à l'échelle de la rotation des cultures.

Privilégier les leviers agronomiques

La lutte contre les adventices doit ainsi se concevoir, en tout premier lieu, en utilisant les moyens de lutte non chimiques. Du faux semis à l'allongement des rotations

en passant par le labour intermittent, le recours à davantage d'agronomie est le premier levier pour gérer la flore adventice d'une parcelle, tout en n'exerçant pas de pression de sélection supplémentaire sur les populations présentes.

En perturbant le cycle de développement et de levée des adventices, l'allongement des rotations, comme l'introduction d'une orge de printemps ou d'un tournesol dans une rotation colza-blé-orge, et la date de semis sont deux leviers importants.

Le travail du sol via des faux semis stimule la levée d'adventices à détruire avant le semis. En contribuant à épuiser le stock semencier, ce levier est très efficace sur graminées mais fonctionne aussi sur certaines dicotylédones.

Les labours occasionnels, tous les 3 à 4 ans, sont également une solution contre les graminées. Ils réduisent le stock semencier par l'enfouissement des graines, évitant ainsi qu'elles ne lèvent. Le labour n'a pas de réelle action sur dicotylédones. Ces pratiques n'atteignent cependant pas 100 % d'efficacité sur les adventices mais leur action

s'exerce sur l'ensemble du stock semencier. Les herbicides, quant à eux, peuvent atteindre 100 % d'efficacité mais n'agissent que sur les plantes levées ou en cours de germination ; or ces dernières représentent tout au plus, selon les estimations, 15 % du stock semencier (variable selon les plantes).

« **Le recours à davantage d'agronomie** est le premier levier pour gérer la flore adventice d'une parcelle. »

Raisonner les applications herbicides

Les herbicides inhibiteurs de l'ALS, ou encore ceux inhibiteurs de l'ACCCase, se retrouvent sur de nombreuses cultures, ce qui peut générer une pression de sélection importante menant à la sélection de populations résistantes à une de ces familles chimiques. Le risque d'apparition de résistance est d'autant plus important que l'adventice visée par ces spécialités est présente dans toutes les cultures de la rotation et que la famille utilisée domine très largement, d'un point de vue efficacité, sur les autres modes d'action utilisés. Il est donc essentiel de raisonner ces applications chimiques au niveau de la rotation en variant les modes d'action : alternance des cultures, utilisation de programmes ou de mélanges d'herbicides.

En plus de raisonner par culture au sein de la rotation, il est nécessaire, sur des populations difficiles, d'alterner les modes d'action au sein d'une même culture. En céréales à paille ARVALIS - Institut du végétal préconise, sur des populations de vulpins ou de ray-grass,



de mettre en place des programmes de traitements. Ces programmes sont constitués de deux traitements avec des modes d'action herbicide différents: une première application avec un ou plusieurs produits racinaires à l'automne, puis un rattrapage de sortie d'hiver avec un produit foliaire inhibiteur de l'ALS ou de l'ACCCase, selon l'historique herbicide de la parcelle. Ces applications en programme, par l'alternance des modes d'action herbicide, réduisent la pression de sélection exercée sur les adventices présentes.

RAY-GRASS : les applications sortie d'hiver marquent le pas

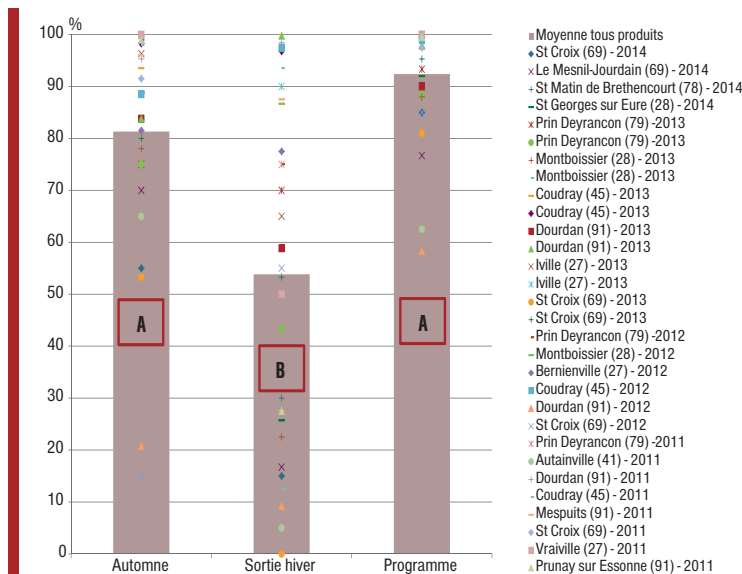


Figure 1 : Comparaison des efficacités en % des applications d'automne solo, de sortie d'hiver et des programmes « automne puis sortie d'hiver » sur ray-grass entre 2009 et 2014, tous produits confondus (30 essais). Les trois modalités sont présentes dans chaque essai avec des applications d'automne et de sortie d'hiver identiques en solo et au sein du programme. Les groupes A et B sont significativement différents (test ANOVA à 5 %).



Gains d'efficacité avec les programmes de traitement

Une synthèse pluriannuelle, réalisée sur 25 essais entre 2009 et 2014, souligne un gain de 19 points d'efficacité sur vulpin grâce à une application en programme en comparaison à une application solo de sortie d'hiver. Des gains d'efficacité plus nets ont également été observés sur ray-grass lors des mêmes campagnes (synthèse de 30 essais): l'efficacité des programmes de avance respectivement de 11 et 38 points celle des applications solos d'automne et de sortie d'hiver (figure 1). Ces gains plus importants sur ray-grass s'expliquent par un nombre plus élevé de sites en dérive d'efficacité pour les produits de sortie d'hiver. Dans ces deux synthèses, les programmes de traitement dépassent les 90 % d'efficacité en moyenne, mal-

« Les programmes de traitement dépassent les 90 % d'efficacité en moyenne. »

gré des efficacités moins intéressantes en sortie d'hiver (plus particulièrement sur ray-grass), et alors que les applications d'automne atteignent 80 % d'efficacité. De plus, les programmes présentent la variabilité de résultats la plus faible. Il s'agit d'une solution efficace pour parer aux situations en début de dérive ou non résistantes mais à problème.

Des doubles applications parfois nécessaires

Au-delà de la différence d'efficacité finale entre programmes et applications sortie d'hiver seules, s'ajoute la perte de rendement occasionnée par la présence des adventices non contrôlées qui exercent une concurrence dès leur levée dans la culture. Les essais menés à ce sujet ont montré des écarts de l'ordre de 5 quintaux entre ces deux types applications, à l'avantage des programmes. Cependant, ces solutions ne sont plus suffisantes dans certaines situations, notamment lorsque la résistance est généralisée sur les modes d'action inhibiteurs de l'ALS (groupe HRAC B) ou inhibiteurs de l'ACCase (groupe HRAC A). Les programmes « automne puis sortie d'hiver » se rapprochent alors des applications solos d'automne et doivent être remplacés par des doubles applications de produits racinaires à l'automne. Ces doubles applications peuvent, dans de bonnes conditions, augmenter les efficacités moyennes de 15 à 20 points (figure 2). Cependant, dans ces situations critiques, il est primordial d'activer également les leviers agronomiques afin de ne pas compter uniquement sur les applications herbicides. Ces dernières ne doivent être alors considérées que comme la dernière pierre de l'édifice.

PROGRAMME « TOUT-AUTOMNE »: une solution contre les résistances généralisées en sortie hiver

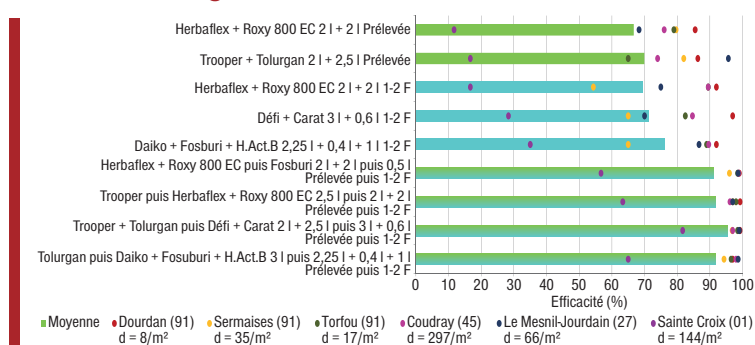


Figure 2: Efficacité à l'automne des applications solos et en programme sur les essais ARVALIS-Institut du végétal 2013-2014 en ray-grass (6 essais). Attention l'association Daiko + Fosburi n'est pas préconisée.

Alterner les modes d'action

Lever supplémentaire dans la lutte contre les résistances, la rotation des cultures alterne les modes d'action herbicide utilisés sur les adventices présentes. Il s'agit d'utiliser de manière parcimonieuse, sur les cibles prioritaires, les inhibiteurs de l'ALS. Par exemple, dans une rotation colza-blé-orge, les inhibiteurs de l'ALS peuvent être ciblés sur graminées en complément du programme d'automne en culture de céréales ou ciblés sur géraniums et crucifères en culture de colza (Clearfield). Dans cette même culture, la présence de graminées (ray-grass, vulpin) justifie systématiquement l'utilisation de propryzamide (Kerb flo, etc.) ayant un mode d'action alternatif. En situation de graminées dominantes dans la ro-

ROTATIONS : varier les modes d'action pour limiter les résistances

Adventices	Colza	Blé	Orge
Graminées dominantes, géraniums en pression faible à moyenne	Colzamid 2 l/ha PUIS Axter 1,5 l/ha Kerb Flo si nécessaire	Urées + Fosburi 0,4 l OU Urées + Trooper 1,8 l PUIS Sulfos AG (Atlantis ou Abak) ou Axial Pratic	Trooper 2 l ou Fosburi 0,5 l (+ ou- Urées) PUIS Axial Pratic
Géraniums, sanve, ravenelle, graminées	Cleranda 2 l/ha + DashHC Si graminées restantes Kerb Flo	Urées/Defi + Brennus + metsulfuron Si nécessaire Atlantis/Abak/Axial Pratic	Urées/Defi + Brennus + metsulfuron Si nécessaire Axial Pratic
Géraniums, anthrisque, graminées en faible pression	Cleravis 2 l/ha + DashHC Si graminées restantes Kerb Flo	Urées/Défi + Brennus + metsulfuron (automne) OU Atlantis + Mextra + metsulfuron OU Axial Pratic PUIS Bofix + metsulfuron	Urées/Défi + Brennus + metsulfuron (automne) OU Axial Pratic PUIS Bofix + metsulfuron

↑ Faux semis (graminées) ↑

Tableau 1 : Exemple de gestion des herbicides dans une rotation intégrant des inhibiteurs de l'ALS

Des modes d'action alternatifs en rotation avec colza

Dès lors que les graminées sont un problème majeur de la rotation, la solution Clearfield (Cleranda ou Cleravis) est déconseillée. L'impasse de ce mode d'action reste le meilleur levier contre la pression de sélection tant qu'une technique alternative fonctionne. L'idée majeure à retenir est l'utilisation, pour toutes les cultures, d'autres substances actives que les inhibiteurs de l'ALS (*tableau 1*) : propyzamide/carbétamide pour les colzas, DFF/urées/flufenacet/prosulfoarbe pour les céréales. Par exemple, après application de Cleranda ou Cleravis, s'il reste des graminées dans la parcelle, elles devront systématiquement faire l'objet d'un rattrapage avec de la propyzamide (Kerb Flo, etc.) ou de la carbétamide (Legurame). Contre le brome, le rattrapage peut être réalisé avec un antigraminée foliaire. Afin de limiter la pression de sélection sur géranium ou sanve, l'alternance des modes d'action doit également jouer sur céréales avec les programmes d'automne (base DFF/contacts de type ioxynil/bromoxynil/bifenox par exemple).

Lise Gautellier Vizios -
l.gautellervizios@arvalisinstitutduvegetal.fr
ARVALIS – Institut du végétal
Franck Duroueix - duroueix@cetiom.fr
CETIOM

tation, il est recommandé d'éviter l'utilisation du colza Clearfield afin de ne pas augmenter la pression de sélection. Maintenir le plus longtemps possible ce mode d'action sur dicotylédones restes une priorité surtout lorsque c'est l'unique moyen de contrôler de fortes pression, comme ce peut être le cas sur géraniums ou crucifères en culture de colza (*encadré*). Cela implique l'utilisation de modes d'action alternatifs sur céréales grâce aux programmes d'automne (lutte contre les géraniums ou les crucifères par exemple). L'association de l'inhibiteur de l'ALS avec un ou plusieurs modes d'action alternatifs est une autre solution. Par exemple, contre anthrisque, le colza permet d'utiliser le quinmérac (mode d'action alternatif, groupe HRAC O). Si la solution Clearfield est choisie, c'est le produit Cleravis, associant le Quinmérac à l'inhibiteur de l'ALS, qui est recommandé (imazamox + métazachlore + quinmérac).