

Gestion des herbicides

Retarder la résistance des dicotylédones aux inhibiteurs de l'ALS

L'arrivée d'herbicides antidicotylédones de la famille des inhibiteurs de l'ALS sur oléagineux renforce la pression de sélection potentielle de cette famille, déjà très prisée en céréales. Sa généralisation dans toutes les cultures peut accélérer l'apparition de dicotylédones résistantes. Tour d'horizon des pratiques de désherbage « durables ».

Huit modes d'action contre les dicotylédones sur céréales

En dehors du groupe B, d'autres modes d'action strictement antidicotylédones sont disponibles sur céréales : le groupe L (isoxaben), le groupe F1 (béflubutamide, DFF...), le groupe E (carfentrazone, bifenox...), le groupe C3 (ioxynil, bromoxynil), le groupe O (MCPP, P, MCPA...). Sans oublier les antigraminées racinaires utilisés à l'automne : ils sont actifs sur certaines dicotylédones et permettent aussi une diversification des modes d'action. C'est notamment le cas avec la pendiméthaline du groupe K1 et l'isoproturon du groupe C2.

Après le tournesol en 2009, les parcelles de colza s'appêtent à accueillir d'ici 2012 des herbicides de la famille des inhibiteurs de l'acétolactate synthase (ALS). Ces solutions de post-levée permettent de résoudre des difficultés voire des impasses techniques concernant certaines dicotylédones en culture d'oléagineux, comme les crucifères et le géranium. Or, ce type d'herbicides (du groupe de mode d'action B ou groupe HRAC B) est déjà disponible sur maïs, betterave, pois et céréales à paille. Cette omniprésence rappelle celle qui a conduit à l'apparition, au début des années 2000, des graminées résistantes aux inhibiteurs de l'ACCase (groupe HRAC A), type « Fops » et « dimes ».

En France, le coquelicot a montré les premiers signes de résistance aux inhibiteurs de l'ALS dès 2009, dans des parcelles conduites en monoculture de blé. Un cas de matricaire résistante a également été diagnostiqué en 2010. D'autres dicotylédones, comme l'amarante réfléchie ou la moutarde blanche,

Dans le monde, ce sont plus de 70 espèces dicotylédones qui sont résistantes à cette famille.

font de la résistance chez nos voisins européens. Dans le monde, ce sont plus de 70 espèces dicotylédones qui sont résistantes à cette famille.

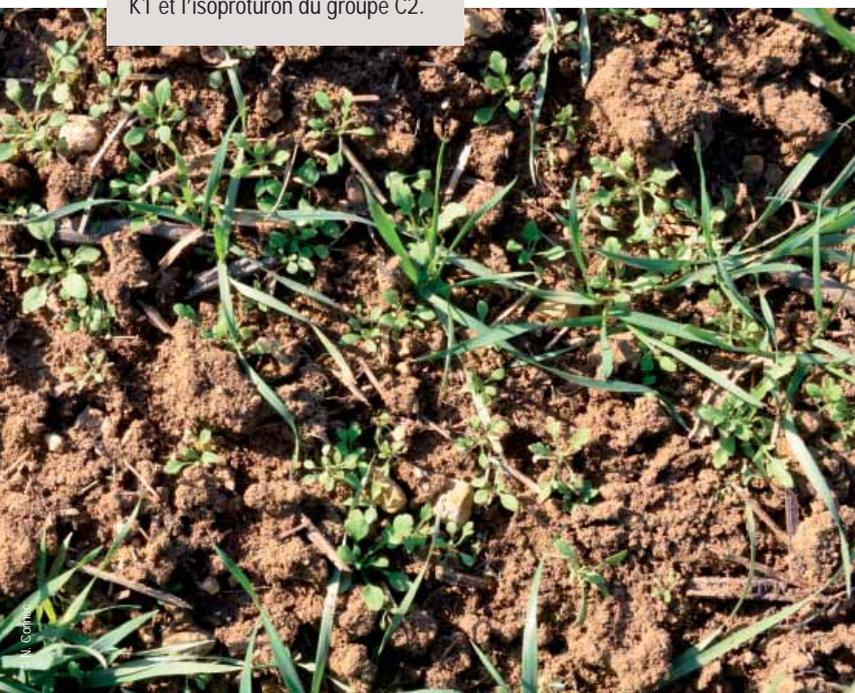
Pour enrayer ce processus, le mot d'ordre est de limiter la pression de

sélection de ces herbicides. À court terme, cela passe par l'association de différents modes d'action en programme ou en mélange dans les cultures. À moyen terme, l'alternance des modes d'action dans la rotation sera recherchée. À plus long terme, les moyens agronomiques (faux-semis à l'interculture, décalage des semis, binage...) seront mis en œuvre pour diminuer les levées d'adventices en culture.

Rotation tournesol-blé : choisir alternance ou programme

En culture de tournesol, les nouvelles solutions de la famille des inhibiteurs de l'ALS comme Pulsar 40 à base d'imazamox et Express SX (tribénuron-méthyl) représentent une réelle avancée technique avec de très bonnes efficacités contre ambroisie, xanthium, datura ou encore tournesol sau-

Intervenir sur des adventices jeunes améliore l'efficacité et le spectre du désherbage.



vage et liseron des haies. En céréale, il est difficile de faire l'impasse sur une sulfonyleurée (famille du groupe HRAC B), seule substance active efficace contre ammi-majus. Dans le cas d'une rotation de tournesol et de blé désherbée uniquement avec des inhibiteurs de l'ALS, la pression de sélection devient particulièrement forte sur la flore commune aux deux cultures : les crucifères (moutarde des champs essentiellement) et l'ammimajus. Pour limiter cette pression, il faut faire appel à tous les moyens, chimiques et agronomiques, y compris le binage. Le *tableau 1* propose deux stratégies de gestion possibles sur moutarde des champs et ammi-majus. La première prône l'alternance : l'impasse d'inhibiteur de l'ALS portera sur la moins prioritaire des deux cultures. La seconde stratégie cherche à combiner des substances actives à modes d'action différents dans le tournesol et dans le blé.

En présence de colza : adapter le programme

En colza, l'introduction d'inhibiteurs de l'ALS dans le désherbage du colza peut paraître plus délicate car les rotations intégrant l'oléagineux ne comportent très souvent que des cultures d'hiver. Les mêmes types d'adventices sont présentes d'une année sur l'autre, il n'y a plus de rupture de cycle. En colza, deux nouveaux produits de la famille des inhibiteurs de l'ALS vont être mis en marché : le projet BASF à base d'imazamox, en mélange formulé avec du métazachlore (groupe HRAC K3) et du quinmèrac (groupe HRAC O) et le projet de Dupont Solutions, à base d'éthametsulfuron-méthyl. Pour une efficacité optimale, il faudra utiliser ce dernier en association avec des substances actives racinaires (groupe HRAC K3, F3, ou O).



© F. Duroux, CETIOM

Tournesol/blé : vigilance sur l'ammimajus et la moutarde

		Exemple 1	Exemple 2
Ammimajus	Tournesol	Décalage de la date de semis et destruction avant implantation	
		Racer 1,5 l/ha + Noval 1,5 l/ha (prélevée)	Noval 1,5 l/ha (prélevée) puis Express SX 45 g/ha + Trend90
	Blé	faux semis en septembre puis destruction avant semis	
		Sulfonyleurée	Sulfonyleurée
Moutarde des champs	Tournesol	Nickeyl 4 l/ha	Pulsar 40
	Blé	Préparation du sol et faux semis fin août-début septembre puis destruction avant semis	
		Sulfonyleurée Ou dérivés auxiniques (à base de MCP-P, 2.4D, fluroxypyr...) Ou association en désherbage précoce de diflufenicanil, ioxynil...	Quartz GT

Tableau 1 : Exemples de stratégies tournesol/blé intégrant les inhibiteurs de l'ALS de façon durable.

Les crucifères et notamment la moutarde, sont les dicotylédones qui se retrouvent aussi bien en culture d'oléagineux que de céréales à paille.

niveau de pression de sélection. Néanmoins, sur crucifères, géraniums ou encore anthriscus, les substances actives utilisées en complément des inhibiteurs de l'ALS se montrent d'une efficacité insuffisante (à l'exception du quinmèrac contre anthriscus). Si ces adventices sont aussi désherbées avec un inhibiteur de l'ALS en céréales, la pression de sélection devient alors annuelle et systématique.

Si l'utilisation de ces nouvelles solutions s'avère incontournable en colza, il s'agira d'éla-

Il faut associer plusieurs modes d'action dans les programmes.

L'association avec le métazachlore limitera par exemple la pression sur matricaire, bien contrôlée par cette substance active. Sur coquelicot, c'est le manque d'efficacité de l'imazamox ou de l'éthametsulfuron-méthyl qui entraîne un faible

Colza/blé : bien gérer l'antrisque et les géraniums

		Exemple 1	Exemple 2
Anthrisque	Colza	DPX-A7881 en programme avec Novall	Novall
	Blé	Association et/ou programme comprenant une sulfonyleurée et clopyralid	Sulfonyleurée
Géraniums	Colza	Colzamid en présemis ou Springbok en prélevée puis BAS797	BAS797H
	Blé	Travail du sol et faux-semis début septembre Sulfonyleurée et/ou les associations précoces type MCPP-P + bifenox + ioxynil ou DFF + bromoxynil + ioxynil, etc... attention toutefois à la dose utilisée.	Programme d'automne

Tableau 2 : Exemples de stratégies colza/blé intégrant les inhibiteurs de l'ALS de façon durable.

BAS797 = métazachlore + imazamox. Herbicide de post-levée (2-3 feuilles du colza)
DPX-A7881 = éthametsulfuron. Herbicide de post-levée (2-3 feuilles du colza)

borer une stratégie associant présemis ou prélevée à action complémentaire sur colza et un programme d'automne sur céréales afin d'alterner les substances actives. Ce dernier est déjà préconisé pour gérer les graminées. L'intégration de moyens agronomiques viendra compléter la gestion (tableau 2).

Diminuer la pression sur céréales à paille

Dans le blé tendre d'hiver, les antidicotylédones stricts (sans action sur graminées) occupent presque 50 % du marché, soit près d'un hectare sur deux. Tous de la famille des inhibiteurs de l'ALS,

L'utilisation des nouvelles solutions ALS sur colza ne devrait pas augmenter la pression de sélection sur coquelicot. Ces molécules se montrent peu ou pas efficaces contre cette adventice.



ils sont en constante progression. S'ajoutent les antigaminées ayant le même mode d'action qui, très souvent, sont aussi actifs sur dicotylédones (environ 70 % des surfaces de blé tendre d'hiver). Dès lors, pratiquement toutes les surfaces en céréales sont désherbées avec un antidicotylédone à mode d'action de type inhibiteur de l'ALS. La pression de sélection est à son maximum sur certaines



adventices. À moyen terme, une évolution des programmes de désherbage s'impose pour prévenir les résistances.

Cela, d'autant plus que d'autres modes d'action s'avèrent aussi efficaces sur dicotylédones que les inhibiteurs de l'ALS... À condition d'être appliqués sur des adventices jeunes. Plus le stade de l'adventice est avancé, plus le spectre d'efficacité d'un herbicide se réduit.

Dans le blé, désherber tôt élargit la palette d'herbicides disponibles pour contrôler les adventices.

Il est donc conseillé de désherber, si possible, les semis précoces dès l'automne et les semis tardifs dès la sortie d'hiver.

Dans cette lutte contre l'apparition des résistances, il est également essentiel d'adapter le choix de l'herbicide à la flore présente. Chacun a son point fort. Les inhibiteurs de l'ALS sont particulièrement efficaces sur stellaires et matricaires en céréales. En revanche, ils le sont moins sur véroniques ou sur pensées. Ces dernières sont mieux contrôlées par des herbicides à autres modes d'action, dont des produits de contact comme le bifénox, la carfentrazone, ioxynil, bromoxynil. Ces derniers sont

souvent associés aux dérivés auxiniques (MCPP. P + ioxynil ou MCPP. P + carfentrazone...). Une association à doses modérées

de ces deux ou trois modes d'action permettra de couvrir l'ensemble du cortège de dicotylédones de la parcelle avec un bon niveau d'efficacité. Par conséquent, il est techniquement non justifié de réaliser un mélange composé uniquement d'inhibiteurs de l'ALS (comme par exemple : Atlantis + Harmony

Vers une mention spéciale sur l'étiquette

L'alternance des modes d'action étant un pilier de la gestion des solutions herbicides, cette information mériterait d'être plus visible sur l'étiquette des produits. Il est vrai que l'étiquetage est réglementé et doit suivre une trame précise. Néanmoins, aujourd'hui, la recherche par un praticien du ou des modes d'action du produit utilisé relève de la fouille archéologique dans les feuillets de l'étiquette. Une seule firme a franchi le pas dans le domaine : Nufarm avec une mention du groupe de mode d'action, clairement indiquée sur l'étiquette.

M. + Primus) afin de gérer une flore composée de vulpin (et/ou ray-grass), véronique, pensée, gaillet. Il est plus pertinent de réaliser une application précoce avec une substance active racinaire, associée à des herbicides de contact. L'alternance des modes d'action contribuera alors à pré-



server le rendement de la culture par limitation de la concurrence des adventices.

Faux-semis : un faux-ami sur dicotylédones

À plus long terme, la technique du faux-semis peut limiter le recours aux herbicides. Elle est intéressante contre les adventices dont la période de levée coïncide avec l'intervention. Réalisé début août, un faux-semis pourra faire lever du ray-grass ou de l'ambrosie. Début septembre, il sera efficace sur vulpin, crucifères, véronique de Perse, éventuellement sur stellaire voire sur géranium (seulement avec un déchaumage profond pour ce dernier). L'impact de cette technique sur les dicotylédones semble moins important que sur graminées.

Pour optimiser les effets du faux-semis, décaler le semis de la culture sera intéressant. Ce qui est par exemple pratiqué sur tournesol pour lutter contre l'ambrosie. Le binage est une autre technique à conserver voire à amplifier tant son action curative est efficace sur tournesol. ■

Les géraniums, problématiques en colza, sont très bien contrôlés en céréales par d'autres modes d'action que les ALS.

Les inhibiteurs de l'ALS : plus de 20 matières actives disponibles en grandes cultures

Matières actives	Exemples de spécialités commerciales	Cultures concernées	Spectre
Imidazolinones			
imazamox	(Nirvana)	pois, féveroles, lentilles, tournesol	AD/AG
Sulfonylurées			
amidosulfuron	Adret, Gratil...	céréales/lin/ray grass, trèfle blanc	A D*
chlorsulfuron-méthyl	(Valinate)	lin	AD/AG
flupyr sulfuron -méthyl	Ductis, Oklar	céréales	AD/AG
floramsulfuron	(Cubix, Equip)	maïs	AD/AG
lodosulfuron	(Hussar OF, Archipel, Atlantis, Alister)	céréales	AG/AD
mesosulfuron-méthyl	(Archipel, Atlantis, Alister)	céréales	AG/AD
metsulfuron -méthyl	Allié, Nicanor, Uni+ ...	céréales et limitation pousse sur jachère	AD annuelle et vivace
nicosulfuron	Milagro, Pampa	maïs	AG/AD vivace et annuelle
prosulfuron	(Eclat)	maïs	AD
rimsulfuron	Elden, Cursus, (Basis)	maïs, pomme de terre	AG/AD vivace et annuelle
sulfosulfuron	Monitor	céréales	AG annuelle et vivace /AD
thifensulfuron-méthyl	Harmony M, (Basis)	céréales, (maïs)	AD annuelle et vivace
tribénuron - méthyl	Caméo, (Harmony extra, Pragma)	céréales, tournesol et limitation pousse sur jachère	AD annuelle et vivace
triflusaluron-méthyl	Safari, Scenario...	betteraves, chicorée à café et endive	AD
tritosulfuron	Biathlon	maïs	AD/AG
Sulfonyl-amino-carbonyl triazolinones			
propoxycarbazone sodium	Attribut	céréales	AG annuelle et vivace /AD
Triazolopyrimidines			
florasulam	Primus, Nikos, (Bastion), (Kart) (Octogon/Radar)	céréales, maïs, graminées fourragères	AD
métosulam	(Diplôme)	maïs	AD/AG
penoxsulame	Boa	riz, sorgho	AG
pyroxsulame	Abak/Quasar (Octogon/Radar)	céréales	AG/AD

Tableau 3 : La famille des inhibiteurs de l'ALS regroupe les sulfonylurées (type thifensulfuron, metsulfuron pour les anti-dicotylédones stricts), les triazolopyrimidines (type florasulam), les sulfonyl-carbonyl-triazolinones (type propoxycarbazone) et les imidazolinones (type imazamox). Ces herbicides représentent le groupe de mode d'action B.

AD = substance active strictement antidicotylédone ; AG = substance active strictement antigaminées ; AG/AD = substance active antigaminées et antidicotylédones

Franck Duroueix,
duroueix@cetiom.fr
CETIOM

Catherine Vacher,
c.vacher@arvalisinstitutduvegetal.fr

Gérard Citron,
g.citron@arvalisinstitutduvegetal.fr
Ludovic Bonin,
l.bonin@arvalisinstitutduvegetal.fr
ARVALIS-Institut du végétal