

Gestion des herbicides dans la rotation

Le scénario qui a débouché sur des graminées résistantes aux fops semble bien parti pour se répéter avec les sulfonylurées. Très efficaces sur graminées et largement utilisées dans les céréales depuis 2003, ces molécules constituent une solution provisoire si les pratiques ne changent pas. Les premiers signes de résistance du ray-grass apparaissent !

© R. Doucet, ARVALIS-Institut du végétal



L'utilisation systématique à grande échelle des sulfonylurées (Archipel, Atlantis...) peut conduire à des graminées résistantes même à court terme.

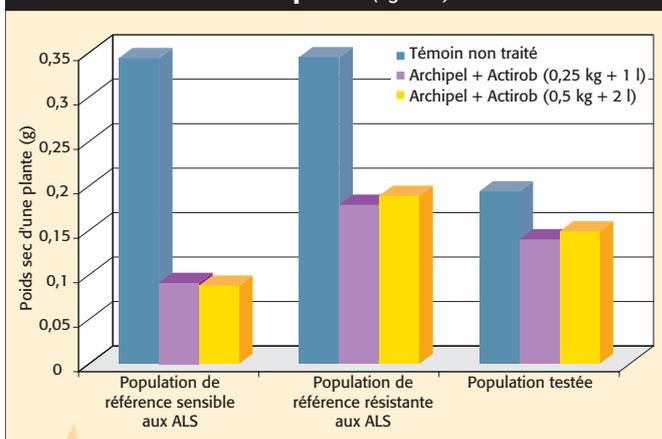
Depuis une dizaine d'années, on assiste à une progression constante des populations de ray-grass, en particulier dans les rotations courtes à base de cultures d'automne. La simplification du travail du sol, ainsi qu'une palette restreinte d'herbicides efficaces ont amplifié son expansion et par voie de conséquence, l'apparition de populations résistantes. La famille des fops et des dymes est ainsi largement concernée par ce phénomène.

Catherine Vacher
c.vacher@arvalisinstitutduvegetal.fr
Ludovic Bonin
l.bonin@arvalisinstitutduvegetal.fr
Gérard Citron
g.citron@arvalisinstitutduvegetal.fr
ARVALIS – Institut du végétal
Julien Charbonnaud
charbonnaud@cetiom.fr
CETIOM

Actuellement, dans les céréales, la lutte contre le ray-grass repose, le plus souvent, sur l'utilisation d'herbicides appartenant à la famille des sulfonylurées. Ces molécules ont le même mode d'action: elles inhibent la production d'une enzyme, l'acétolactate synthase (ALS), responsable de la synthèse d'acides aminés. Parmi les 29 matières actives appartenant à cette famille, 18 sont autorisées en France, dont l'essentiel sur céréales à paille et les cultures de la rotation céréalière (tableau 1).

Les premiers signes d'une érosion de leur efficacité sur ray-grass conduisant parfois à

Comportement de différentes populations de ray-grass aux herbicides (test en conditions contrôlées). Poids sec d'une plante (figure 1)



La population testée montre un haut niveau de résistance aux ALS.

des échecs de désherbage sont apparus en France. Ces observations soulèvent la question de la présence éventuelle, en France, de ray-grass résistants aux sulfonyles de type iodosulfuron et mésosulfuron.

▶ La rotation des modes d'action s'applique aussi bien sur une culture qu'à l'échelle de la rotation.

Des tests en laboratoire confirment

Dans ces situations, des semences de ray-grass ont été prélevées à maturité afin d'être testées en conditions contrôlées (dans des chambres climatiques). Elles ont été comparées à deux populations de référence: l'une sensible aux ALS et l'autre résistante (tableau 2).

Ce test confirme la baisse importante de la sensibilité de la population testée à Archipel + Actirob quelle que soit la dose appliquée (tableau 3, figure 1). Cinq semaines après traitement, 70 % des ray-grass sont encore vivants.

Cette moindre sensibilité à Archipel s'accompagne aussi d'une perte d'efficacité des antigraminées Célio et Illoxan CE, deux antigraminées de la famille des « fops ». Au final, cette population a « un niveau de résistance » visuel encore plus élevé que la population résistante de référence.

Alerte !

Les semences de ray-grass testées proviennent d'une parcelle de la région Centre (Indre-et-Loire) conduite en monoculture de céréale depuis 4 ans et implantée sans labour. Le désherbage reposait sur un programme de traitement automne, puis printemps, basé sur une application de Célio suivie d'une application de Hussar OF, puis Archipel.

On y observait depuis deux ans une érosion de l'efficacité de l'antigraminées Hussar OF (iodosulfuron + fenoxaprop - propargyl) sur les ray-grass.

Les sulfonyles utilisés dans les rotations céréalières (tab. 1)			
Matières actives	Exemples de spécialités commerciales	Cultures concernées	Spectre
amidosulfuron	Adret, Gratil...	céréales/lin/ray grass, trèfle blanc	AD*
chlorsulfuron-méthyl	(Eldorado, Valinate)	(céréales, lin)	AD/AG
flupyrsulfuron-méthyl	Ductis, Oklar	céréales	AD/AG
foramsulfuron	(Cubix, Equip)	maïs	AD/AG
iodosulfuron	(Hussar OF, Archipel, Atlantis, Alister)	céréales	AG/AD
mésosulfuron-méthyl	(Archipel, Atlantis, Alister)	céréales	AG/AD
metsulfuron-méthyl	Allié, Nicanor, Uni +...	céréales et limitation pousse sur jachère	AD annuelles et vivaces
nicosulfuron	Milagro, Pampa	maïs	AG/AD vivaces et annuelles
prosulfuron	(Eclat)	maïs	AD
rimisulfuron	Elden, Cursus, (Basis)	maïs, pomme de terre	AG/AD vivaces et annuelles
sulfosulfuron	Monitor	céréales	AG annuelles et vivaces/AD
thifensulfuron-méthyl	Harmony M, (Basis)	céréales, (maïs)	AD annuelles et vivaces
tribénuron-méthyl	Caméo, (Harmony extra, Pragma)	céréales et limitation pousse sur jachère	AD annuelles et vivaces
triflusalufuron-méthyl	Safari, Scenario...	betteraves, chicorée à café et endive	AD

(produit commercial associant différentes matières actives) *AD = antidicotylédones - AG = antigraminées

Dix-huit matières actives appartenant à la famille des sulfonyles sont autorisées en France, dont l'essentiel sur céréales à paille.

Produits et doses testés en chambres climatiques (tab. 2)			
Spécialités commerciales	Matières actives, concentrations	Doses testées (l ou kg/ha)	Famille chimique et groupe de mode d'action
Archipel + Actirob	Mésosulfuron-méthyl 3 % + iodosulfuron-méthyl 3 % + huile végétale	0,25 + 1	Sulfonyles groupe B
		0,5 + 2	
Célio + Actirob	Clodinafop propargyl 100 g/l + huile végétale	0,6 + 1	« fops »
Illoxan CE	Diclofop-méthyl 360 g/l	2	groupe A

Les herbicides retenus sont appliqués à 1 et 2 fois la dose homologuée (N et 2N), en association avec de l'huile Actirob.

Comportement de différentes populations de ray-grass aux herbicides (test en conditions contrôlées). Pourcentage moyen de mortalité (4 répétitions) (tab. 3)				
Populations	% de mortalité			
	Célio + Actirob (0,6 l/ha + 1 l)	Illoxan CE (2 l/ha)	Archipel + Actirob (0,25 kg/ha + 1 l)	Archipel + Actirob (0,5 kg/ha + 2 l/ha)
Population de référence sensible aux ALS	100 %	100 %	100 %	100 %
Population de référence résistante aux ALS (WLR1)	33 %	32 %	58 %	70 %
Population testée (0637)	3 %	10 %	30 %	31 %

La population testée est résistante aux deux familles chimiques les plus utilisées sur céréales : les fops et les sulfonyles.

Des tests en chambres climatiques ont confirmé que des populations de ray-grass résistants aux sulfonyles apparaissent.



© C. Vaucher, ARVALIS-Institut du végétal

L'infestation s'est généralisée l'année du prélèvement des semences (en 2006).

Cet exemple montre bien qu'il est indispensable d'al-

terner les familles chimiques et que le principe de rotation des modes d'action constitue la meilleure garantie pour retarder au maximum le dé-

veloppement des résistances (*encadré 1*).

Dans cette situation, il a fallu deux ans pour être confrontés à des ray-grass « résistants »

aux deux familles chimiques actuellement les plus efficaces sur cette adventice dans les céréales. Les solutions chimiques restantes reposent sur des herbicides racinaires comme les spécialités à base de chlortoluron, de prosulfocarbe (Défi).

La rotation, une opportunité pour alterner les familles d'herbicides (enc. 1)

Rotation 1 : colza/blé/escourgeon				
	Colza (2)	Blé	Escourgeon	Coût herbicide moyen/an
Ne pas faire (1)	Fusilade X2	Célio	Baghera	26-33 €
		Atlantis	Lexus XPE	
Mieux mais insuffisant	Fusilade X2	Célio + Lexus XPE	Baghera	29-34 €
Pratique à adopter	Kerb Flo	Célio	Lexus XPE automne	20-39 €
	Fusilade X2	Célio + Lexus XPE	Isoproturon	

Depuis cette année, la réglementation impose de n'utiliser qu'une seule sulfonylurée par campagne.

Rotation 2 : betterave/blé/orge de printemps/colza/blé						
	Betterave	Blé	Orge de printemps	Colza (2)	Blé	Coût herbicide moyen/an
Ne pas faire	Pilot	Célio	Baghera	Fusilade X2	Célio	24-30 €
Pratique à adopter	Avadex 480 ou Mercantor Gold ou Isard tous relayés si besoin par Ogive ou Targa D + ...	Atlantis	Foxtar D +	Kerb Flo	Célio	29-36 €
	Targa D + ou Ogive...	Atlantis	Foxtar D +	Kerb Flo	Célio + Lexus XPE	

L'efficacité de ces solutions est fortement dépendante du stade des ray-grass au moment de l'application (ray-grass jeunes, 3 feuilles voire première talle maximum) et du sol (humidité, résidus de culture...). Il est en outre indispensable d'associer lutte agronomique et chimique pour revenir à une situation plus saine. Les interventions mécaniques à l'interculture (faux semis) pesant autant que l'alternance des familles chimiques. ■

Rotation 3 : betterave/blé/orge de printemps/colza/blé						
	Betterave	Blé	Orge de printemps	Colza (2)	Blé	Coût herbicide moyen/an
Ne pas faire	Ogive ou Stratos Ultra	Célio	Illoxan CE	Ogive ou Stratos Ultra	Célio	32-34 €
Pratique à adopter	Avadex 480 ou Mercantor Gold ou Isard tous relayés si besoin par Ogive ou Stratos Ultra	Chlortoluron	Illoxan CE	Kerb Flo	Archipel	31-45 €
	Ogive ou Stratos Ultra	Attention aux variétés sensibles				

Pour en savoir plus

- J.L. Verdier, J. Mamarot, H. Chicote, V. Lecomte, S. Nicolier - *Les mauvaises herbes difficiles à maîtriser dans les systèmes de grandes cultures de Midi-Pyrénées* – 18^e Conférence du COLUMA – AFPP 5-6-7 décembre 2001.
- Dossier « Graminées résistantes : des pièges faciles à éviter », *Perspectives Agricoles* n°327, octobre 2006, p. 31-46.

Rotation 4 : pomme de terre/blé/escourgeon/luzerne						
	Pomme de terre	Blé	Escourgeon	Luzerne	Luzerne	Coût herbicide moyen/an
Ne pas faire	Ogive ou Stratos Ultra	Célio	Illoxan CE	Ogive ou Stratos Ultra	Ogive ou Stratos Ultra	27-30 €
Pratique à adopter	Défi	Archipel	Chlortoluron	Ogive ou Stratos Ultra	R-Bix puis Legurame PM	42-44 €

En 2006, plus de 3 millions d'hectares de blé ont reçu une sulfonylurée pour gérer les graminées, notamment contre le ray-grass et le vulpin.

© ARVALIS-Institut du végétal



(1) Eviter également l'utilisation répétée des sulfonylurées car c'est une famille à risque important de résistance.

(2) Les programmes herbicides (trifluraline et/ou napropamide, puis métaazachlore et/ou clomazone) ont une efficacité intéressante sur graminées et n'appartiennent ni aux fops/dymes ni aux sulfonylurées.

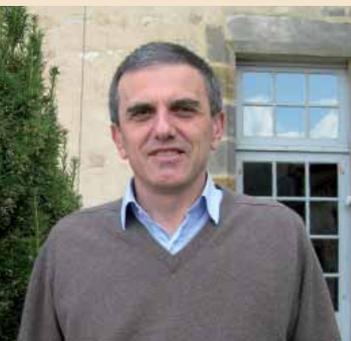
Source : travail commun réalisé par ARVALIS-Institut du végétal, CETIOM, ITB, SCARA, FDGEDA, Soufflet Agriculture, Nouricia et la Chambre d'Agriculture de l'Aube en région Champagne

Ray-grass résistants fop/dymes et baisse d'efficacité sulfonylurées

	Colza	Blé	Escourgeon	Coût herbicides moyen/an
Ne pas faire	Fusilade X2	Atlantis	Lexus XPE	26 - 33 €
Pratique à adopter	Treflan puis Kerb flo	Chlortoluron	Chlortoluron	74 - 80 €* *
		+ Défi	puis Défi	
		puis Archipel	puis chlortoluron	

Légende : Fops/dymes Sulfonylurées Urées substituées Autres modes d'action

(coût calculé avec une pleine dose d'Archipel)



© C. Baudart, Perspectives Agricoles

Jean-Louis Savouré – exploitant dans l'Essonne

« J'interviens dès l'automne sur les semis précoces »

Installé au nord d'Etampes dans l'Essonne, Jean-Louis Savouré exploite 270 ha dont 160 ha de blé tendre. Dans ses rotations blé-betterave et blé-colza, le désherbage se concentre sur les graminées. En 2000, des ray-grass résistants aux fops sont apparus dans ses parcelles, si bien qu'il a revu sa stratégie de désherbage.

Perspectives Agricoles: Quelle était votre stratégie de désherbage il y a 10 ans ?

Jean-Louis Savouré: Auparavant, mes semis d'automne s'étaient effectués du 15 octobre au 15 novembre, couplés avec les chantiers de récolte des betteraves. Je ne pouvais intervenir qu'au printemps pour désherber les blés. Les fops étaient très efficaces, mais les premiers symptômes de ray-grass résistants sont apparus dans mes parcelles en 2000. Depuis, j'ai changé ma stratégie en allongeant la période des semis pour pouvoir intervenir dès l'automne. Je sème du 1^{er} octobre au 20 novembre.

P.A.: Quelle est votre stratégie de désherbage actuelle ?

J.-L.S.: Pour les premiers semis, j'utilise une variété tolérante au chlortoluron. J'interviens en post-semis prélevée sur les parcelles en zones humides et en post-levée précoce dans les sols sains. J'utilise alors du chlortoluron seul ou associé à du Défi.

Je reviens ensuite au printemps avec une sulfonilurée pour détruire les quelques adventices présentes.

Pour les derniers blés, j'attends le printemps pour intervenir.

P.A.: Quelles sont les conséquences économiques ?

J.-L.S.: Finalement, intervenir à l'automne me permet d'être plus souple au printemps, sans toutefois intervenir trop tard. Cela représente un surcoût, mais pour une meilleure efficacité. Le poste désherbage représente 50 à 80 euros par hectare suivant que j'intervienne à l'automne ou non. Au final, la différence de dates de semis me permet d'intervenir dès l'automne sans m'appuyer sur un traitement unique au printemps. Dans la rotation, l'alternance de famille chimique est alors plus facile. Depuis 2000, les foyers de ray-grass résistants sont moins visibles, mais ils sont encore présents. C'est long à faire disparaître.