

AFPP – 23^e CONFÉRENCE DU COLUMA
JOURNÉES INTERNATIONALES SUR LA LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES
DIJON – 6, 7 ET 8 DÉCEMBRE 2016

ETUDE DES NOUVEAUX HERBICIDES SUR LES CEREALES D'HIVER

L. BONIN ⁽¹⁾, L. GAUTELLIER-VIZIOZ ⁽²⁾

ARVALIS - Institut du végétal

Station Expérimentale

91720 BOIGNEVILLE

⁽¹⁾ l.bonin@arvalisinstitutduvegetal.fr;

⁽²⁾ l.gautellier@arvalisinstitutduvegetal.fr

RÉSUMÉ

La maîtrise des mauvaises herbes reste une préoccupation majeure des producteurs de céréales à paille. Dans un contexte, où les difficultés techniques comme la résistance et les évolutions réglementaires sont croissantes, la recherche de nouvelles solutions herbicides est incontournable. Cette communication rassemble les résultats obtenus avec neuf nouvelles spécialités anti graminées et/ou anti dicotylédones, dans le cadre de la lutte contre les mauvaises herbes des céréales à paille. Ces spécialités élargissent la palette de solutions disponibles pour les producteurs, sans pour autant représenter de nouveaux modes d'action.

Mots-clés : désherbage ; céréales d'hiver ; graminées ; dicotylédones ; herbicides.

ABSTRACT

STUDY OF NEW HERBICIDES IN WINTER CEREALS

The control of weeds is still a major concern for cereal growers. In a context, where technical difficulties as resistant populations and regulatory evolutions are growing, the search of new herbicides solutions is a priority.

This communication collects the results obtained with nine new specialities on grassweeds and/or broadleaves weeds in cereals. These specialities broaden the range of available solutions to growers but do not represent new modes of action.

Keywords: Weed control; winter cereals; grass weeds; broadleaves weeds; herbicides.

INTRODUCTION

En culture céréalière, la lutte contre les adventices à l'automne est incontournable dans les situations de semis précoces. Ceci est d'autant plus vrai que la concurrence sur la culture peut entraîner d'importantes pertes de rendement (Bonin & Gautellier, 2014). En fonction du potentiel de la culture, de la densité des adventices, ces pertes peuvent atteindre jusqu'à 40 quintaux par hectare. Ce renforcement de la lutte contre les adventices à l'automne est aussi lié aux difficultés de désherbage en sortie d'hiver : par exemple la résistance des graminées aux herbicides du groupe HRAC (Herbicide Resistance Action Committee/Comittee) A et/ou B, très utilisés en sortie d'hiver. Le contrôle des adventices est donc essentiel et doit atteindre le niveau d'efficacité maximale afin de ne pas compromettre les récoltes futures, par un réensemencement de la parcelle (Vacher *et al.*, 2012). Cet article fait le point sur les nouvelles spécialités herbicides, autorisées entre 2013 et 2016, sur céréales à paille qui ne constituent pas forcément des alternatives en matière de gestion des adventices résistantes, mais permettent de compléter les gammes herbicides présentes.

MATERIEL ET METHODE

Grâce à son réseau national d'expérimentation, ARVALIS - Institut du végétal étudie les nouveaux herbicides sur des flores et des milieux variés. Les essais sont réalisés conformément aux modes opératoires en vigueur au sein de l'institut, dans le cadre des Bonnes Pratiques Expérimentales.

Le dispositif expérimental adopté est celui du type Fisher à trois blocs, et témoins imbriqués. La surface élémentaire de chaque parcelle est au minimum de 20m². Les traitements sont réalisés avec un pulvérisateur sur brouette de type "PULVELEC" équipé de buses à fente, à une pression de 2 bars à la buse, pour un volume compris entre 200 et 220 l/ha.

Les notations visuelles d'efficacité sont réalisées à 1-2 nœuds (BBCH 31-32) pour les dicotylédones et à l'épiaison (BBCH 55) pour les graminées. L'évaluation visuelle de l'efficacité en % est basée sur la réduction de biovolume de l'adventice considérée par rapport au biovolume de celle-ci dans le témoin contigüe à la parcelle traitée (0 : le biovolume est identique au témoin, 100% l'adventice est totalement détruite).

Les éventuelles phytotoxicités sont observées et notées selon une échelle variant de 0 à 10 (0 : aucune phytotoxicité - 3 : limite acceptable - 10 : destruction de la culture). Ces notations seront précisées dans l'article si elles ont été identifiées dans les essais. Les stades de traitements sont précisés pour chacune des spécialités étudiées. Le tableau I rassemble les caractéristiques des 9 spécialités étudiées.

Tableau I : Spécialités herbicides étudiées (Herbicides tested)

| Spécialités | Firmes | Composition | Doses/ha | Cultures | Groupe de mode d'action HRAC |
|-------------|-----------|---|------------|--|------------------------------|
| Aka | Dow | clopyralid 80 g/l + florasulam 2.5 g/l + fluroxypyr 100 g/l | 1 l/ha | Toutes céréales d'hiver | O + B + O |
| | | | 1.5 l/ha | Toutes céréales de printemps | |
| Canopia | BASF Agro | tritosulfuron 71.4% + florasulam 5.4% | 0.07 kg/ha | Toutes céréales d'hiver et printemps | B + B |
| Codix | Adama | pendiméthaline 400 g/l + diflufénicanil 40 g/l | 2.5 l/ha | blé tendre d'hiver, blé dur d'hiver, orge d'hiver, triticale et épeautre | K1 + F1 |

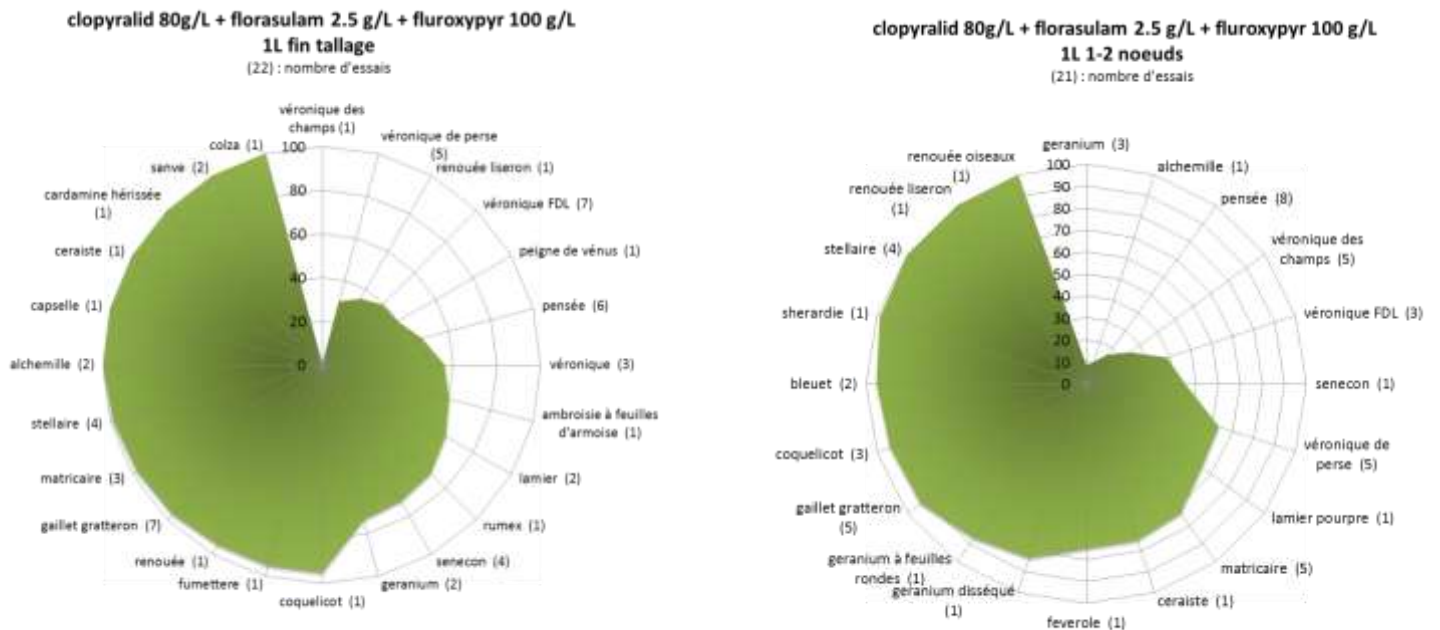
| | | | | | |
|---------------------|------------------|--|------------|---|--------------|
| Nessie Brennus Xtra | Nufarm Philagro | diflufénicanil 26,7 g/l + bromoxynil 160 g/l | 1.5 l/ha | Toutes céréales d'hiver | F1 + C3 |
| | | | 0.75 l/ha | Toutes céréales de printemps | |
| Othello | Bayer | mésosulfuron-méthyl 7,5 g/l + iodofenuron-méthyl 2,5 g/l + diflufénicanil 50 g/l + méfenpyr-diéthyl 22,5 g/l | 1.5 l/ha | blé tendre d'hiver et triticale | B + B + F1 |
| Pacifica Xpert | Bayer | mésosulfuron-méthyl 3% + iodofenuron-méthyl 1% + amidosulfuron 5% + méfenpyr-diéthyl 9% | 0.5 kg/ha | blé tendre d'hiver, blé dur d'hiver seigle et triticale | B + B + B |
| | | | 0.3 kg/ha | blé tendre de printemps et blé dur de printemps | |
| Synopsis | Dupont Solutions | metsulfuron-méthyl 8,3% + tribénuron-méthyl 8,3% + florasulam 10,5% | 0.05 kg/ha | toutes céréales à paille d'hiver et printemps | B + B + B |
| Trinity | Adama | chlortoluron 250 g/l + pendiméthaline 300 g/l + diflufénicanil 40 g/l | 2 l/ha | Blé tendre d'hiver, orge d'hiver et triticale | C2 + K1 + F1 |
| Vérigal D+ | Adama | bifénox 250 g/l + MCPP-P 308 g/l | 2 l/ha | blé tendre d'hiver et printemps, blé dur d'hiver et printemps, orge d'hiver et printemps, avoine d'hiver, triticale | E + O |

RÉSULTATS

AKA (CLOPYRALID + FLORASULAM + FLUROXYPYR)

Ces 3 substances actives ont un profil de positionnement tardif, sur céréales à paille – entre fin tallage et dernière feuille. Cette spécialité a été étudiée à 1 l/ha entre 2008 et 2013, à 2 stades d'application (22 essais avec application à fin tallage et 21 essais avec application à 1-2 nœuds). Les résultats sont présentés dans les figures 1 & 2.

Figure 1 & 2 : Efficacités de la spécialité clopyralid 80g/l + florasulam 2.5 g/l + fluroxypyr 100 g/l à 1l/ha à fin tallage (gauche) et à 1-2 nœuds (droite), sur les dicotylédones. (Efficacy of a clopyralid + florasulam + fluroxypyr based herbicide, at 1 l/ha in end of winter (left) and at 1-2 nodes of cereal on broadleaves weeds).



Le spectre de cette spécialité est intéressant sur gaillet (*Galium aparine*), coquelicot (*Papaver rhoeas*), la stellaire (*Stellaria media*), le bleuet (*Centaurea cyanus*) et les crucifères (repousses de colza ou sanves). La dose pivot restera de 1L quel que soit le stade d'application, en privilégiant les applications précoces. Un effet stade a été observé sur matricaires (*Matricaria sp.*). En revanche, même si cela est déjà connu pour ces substances actives utilisées seules, les véroniques (*Veronica sp.*) et pensées (*Viola sp.*) et lamiers (*Lamium sp.*) ne seront pas contrôlés par cette spécialité.

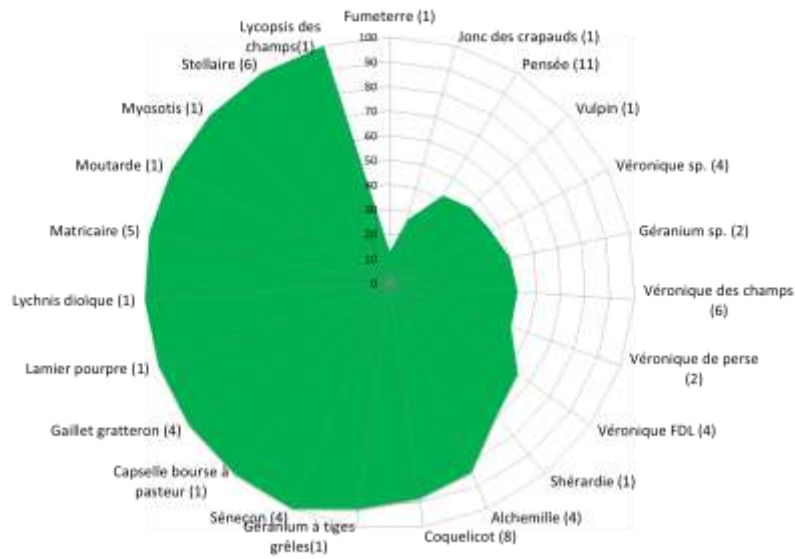
CANOPIA (TRITOSULFURON + FLORASULAM)

Cette association de substances actives, déjà connues sur céréales à paille, a été étudiée de 2013 à 2015 dans le réseau ARVALIS Institut du végétal, au sein de 22 essais. Toutes les applications ont été réalisées en sortie d'hiver (courant tallage de la céréale) à 2 doses (0.07 kg/ha et 0.05 kg/ha). Les résultats sont présentés dans les figures 3 et 4.

Figure 3 & 4 : Efficacités de la spécialité tritosulfuron 71.4% + florasulam 5.4% à 0.07 kg/ha (gauche) et 0.05 kg/ha (droite), appliquée en sortie d'hiver, sur les dicotylédones. (Efficacy of a tritosulfuron+florasulam based herbicide, at 0.07 kg/ha (left) and 0.05 kg/ha (right) in end of winter on broadleaves weeds)

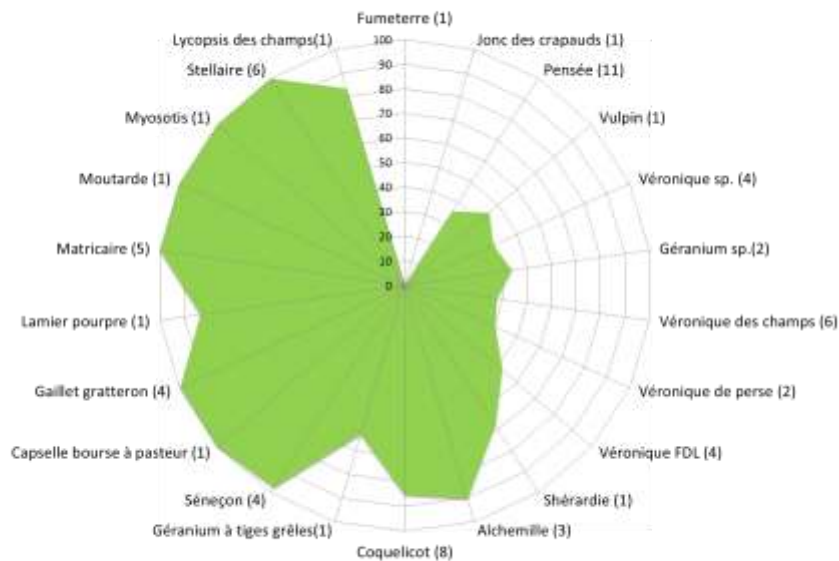
(Tritosulfuron + Florasulame) à 0.07 kg/ha - TALLAGE/FIN TALLAGE

(22) : nombre d'essais



(Tritosulfuron + Florasulame) à 0.05 kg/ha - TALLAGE/FIN TALLAGE

(22) : nombre d'essais

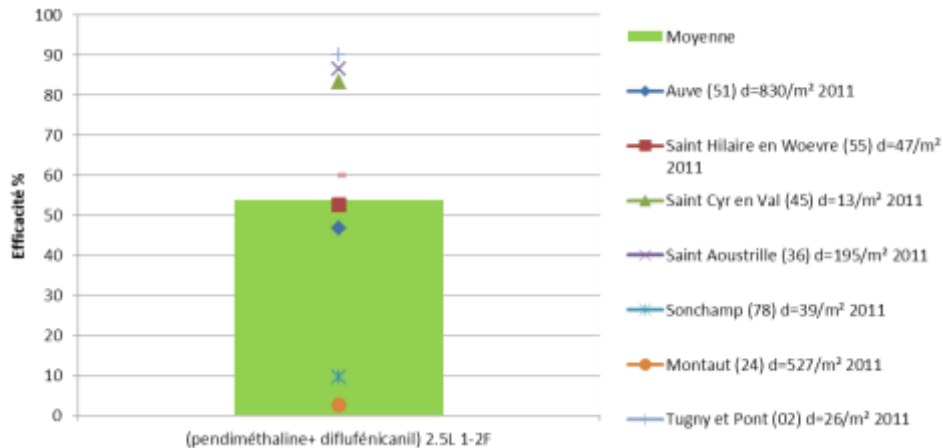


Sur la plupart des adventices « classiques » des céréales à savoir stellaire (*Stellaria media*), matricaire (*Matricaria sp.*), gaillet (*Galium aparine*), séneçon (*Senecio vulgare*) et brassicacées au sens large, la spécialité a montré des efficacités satisfaisantes aussi bien à 0.07 kg/ha qu'à 0.05 kg/ha. Les efficacités sont intéressantes, mais non complètes, à 0.07 kg/ha sur coquelicot (*Papaver rheoas*). Sur cette adventice, les doses utilisées en sortie d'hiver seront déterminantes sur l'efficacité finale. De même, sur alchémille (*Aphanes arvensis*), les résultats à pleine dose sont intéressants mais insuffisants. Enfin, sur les autres dicotylédones classiques des céréales à paille telles que véroniques (*Veronica sp.*), géraniums (*Geranium sp.*), pensée (*Viola arvensis*) et fumeterre (*Fumaria officinalis*), cette spécialité herbicide s'est révélée insuffisante ; un complément sera alors nécessaire.

CODIX (PENDIMETHALINE + DIFLUFENICANIL)

Cette spécialité est composée de pendiméthaline 400 g/l + diflufénicanil 40 g/l, ce qui en fait un herbicide anti graminées et antidicotylédones. Il est homologué à 2.5 l/ha sur toutes les céréales d'hiver sauf épeautre et avoine. L'utilisation se fait en prélevée et post levée précoce. Il a été étudié seul, sur vulpin, dans 8 essais, avec une application à 2.5 l/ha en post levée précoce (1-2F de la céréale). Les résultats sont présentés dans la figure 5 ci-dessous.

Figure 5 : Efficacité sur vulpin de la spécialité pendiméthaline 400 g/l + diflufénicanil 40 g/l, appliquée en post levée précoce (1-2F) à 2.5 l/ha. (Efficacy of pendimethaline + diflufenicanil based herbicide, on blackgrass, at 2.5 l/ha, in early post emergence)



Les efficacités constatées sont très moyennes et variables (de 2,5% à 90% environ) et ne permettent pas d'envisager un désherbage efficace si la spécialité est utilisée seule. Les résultats sur ray grass sont similaires (non présentés ici) voire inférieurs à ceux obtenus sur vulpin. Il s'agit donc d'une spécialité à utiliser en association, en applications précoces (prélevée ou post levée précoce).

NESSIE-BRENNUS XTRA (BROMOXYNIL + DIFLUFENICANIL)

Suite au retrait fin 2015 de la substance active ioxynil, de nombreuses spécialités « classiques » de l'automne ont été retirées. Afin de palier à ce retrait de solutions, cette nouvelle solution à base de diflufénicanil 26,7 g/l + bromoxynil 160 g/l a été développée. Cette spécialité est autorisée à 1.5 l/ha sur toutes les céréales à paille d'hiver et à 0.75 l/ha sur céréales de printemps. Elle a été étudiée dans 34 essais à l'automne, à 2 doses (1.5 l et 1 l/ha) et dans 12 essais de sortie d'hiver (tallage de la céréale) dans 12 essais.

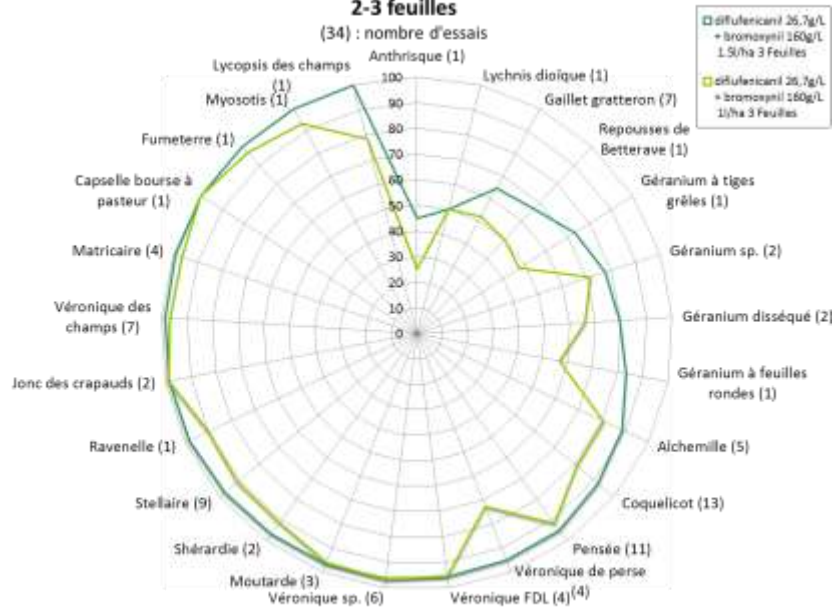
Les résultats sont présentés dans les figures 6 & 7.

Figure 6 & 7 : Efficacités de la spécialité diflufénicanil 26,7 g/l + bromoxynil 160 g/l, appliquée à l'automne à 1,5 l/ha et 1 l/ha (gauche) et en sortie d'hiver à 1,5 l/ha (droite) sur dicotylédones. (Efficacy of a diflufenicanil + bromoxynil based herbicide in autumn at 2 doses (left) and in end of winter (right) on broad leaves weeds).

diflufenicanil 26,7g/L + bromoxynil 160g/L (1,5 l et 1l/ha)

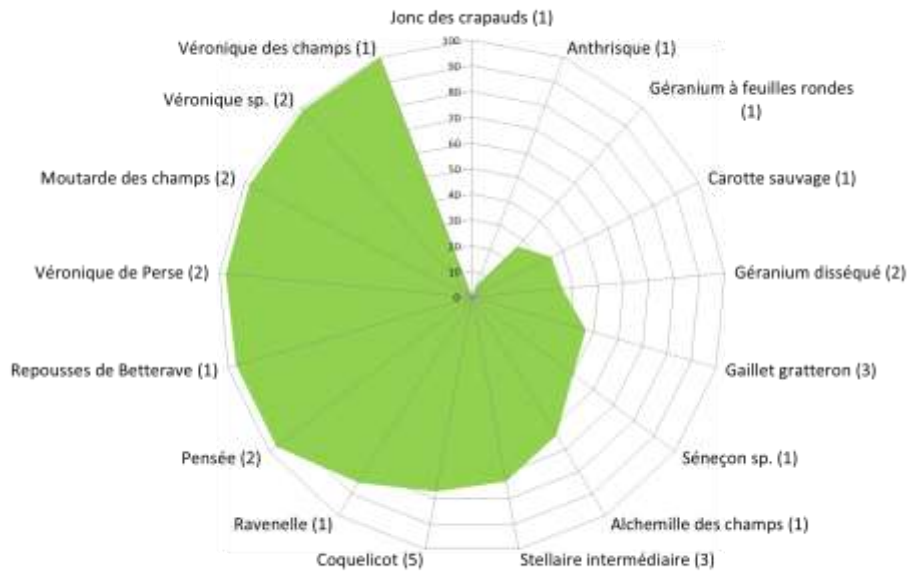
2-3 feuilles

(34) : nombre d'essais



(diflufenicanil 26,7 g/l + bromoxynil 160 g/l) à 1.5l/ha - Tallage/Fin tallage

(12) : nombre d'essais



En applications automnales, l'efficacité est satisfaisante sur de nombreuses dicotylédones à 1.5 l/ha :

- *Veronica sp.*, *Viola arvensis*, *Stellaria media*, *Matricaria sp.*, et les brassicacées La dose est par ailleurs modulable sans risque sur ces adventices à 1l/ha.
- Sur coquelicots (*Papaver rheoas*) et alchémille (*Aphanes arvensis*), la dose devra rester au maximum pour espérer contrôler correctement ces adventices. Une modulation de dose entrainera une perte d'efficacité notable, sauf à compléter avec un herbicide efficace sur ces 2 adventices.
- En revanche, l'efficacité, aux 2 doses étudiées, est insuffisante sur géraniums (*Geranium sp.*), gaillet (*Galium aparine*), lychnis dioïque (*Melandrium album*)

En applications de sortie d’hiver, les efficacités sont toujours très intéressantes, à pleine dose, sur les véroniques (*Veronica sp.*), pensée (*Viola arvensis*) et les crucifères. Sur toutes les autres adventices, un complément sera nécessaire.

OTHELLO (MESOSULFURON + IODOSULFURON + DIFLUFENICANIL)

Cette nouvelle spécialité se rapproche d’une autre spécialité (Kalenkoa – Bonin & Gautellier, 2013). Celle-ci est composée de mésosulfuron-méthyl 7,5 g/l + iodosulfuron-méthyl 2,5 g/l + diflufénicanil 50 g/l + méfenpyr-diéthyl 22,5 g/l (safeneur). Elle apporte donc, à dose homologuée (1.5l/ha), comparativement à la spécialité déjà homologuée, plus de mésosulfuron (+ 2.25 g/ha), mais moins d’iodosulfuron (- 5.25 g/ha) et de diflufénicanil (- 45 g/ha). La spécialité a été étudiée à 2 doses (1.5 et 1.2 l/ha) additionnée d’huile (1l/ha) sur vulpin à l’automne dans 13 essais, et à pleine dose uniquement (1.5 l/ha), additionnée d’huile (1l/ha et dans quelques essais avec du sulfate d’ammonium à 1 l/ha d’une spécialité titrant 460 g/l), dans 14 essais sur ray grass. Les résultats sont présentés dans les figures 8 & 9.

Figure 8 : Efficacités de la spécialité mésosulfuron-méthyl 7,5 g/l + iodosulfuron-méthyl 2,5 g/l + diflufénicanil 50 g/l à l’automne, à 2 doses sur vulpin. (Efficacy of a mesosulfuron + iodosulfuron + diflufenicanil based herbicide in autumn at 2 doses on blackgrass)

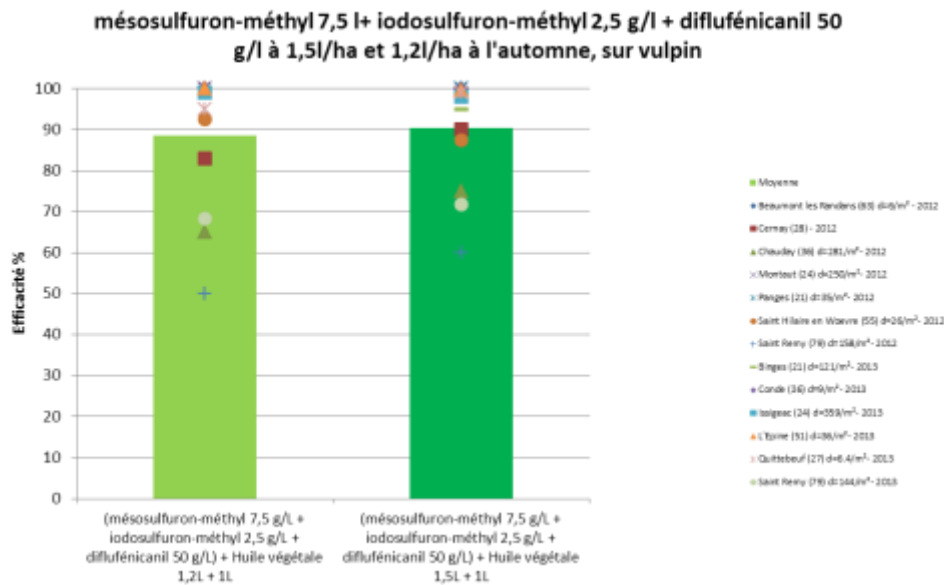
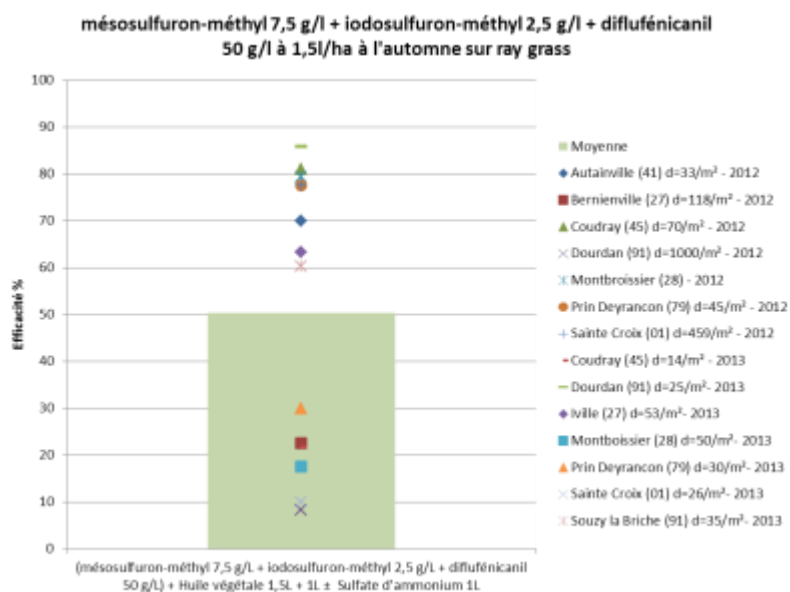


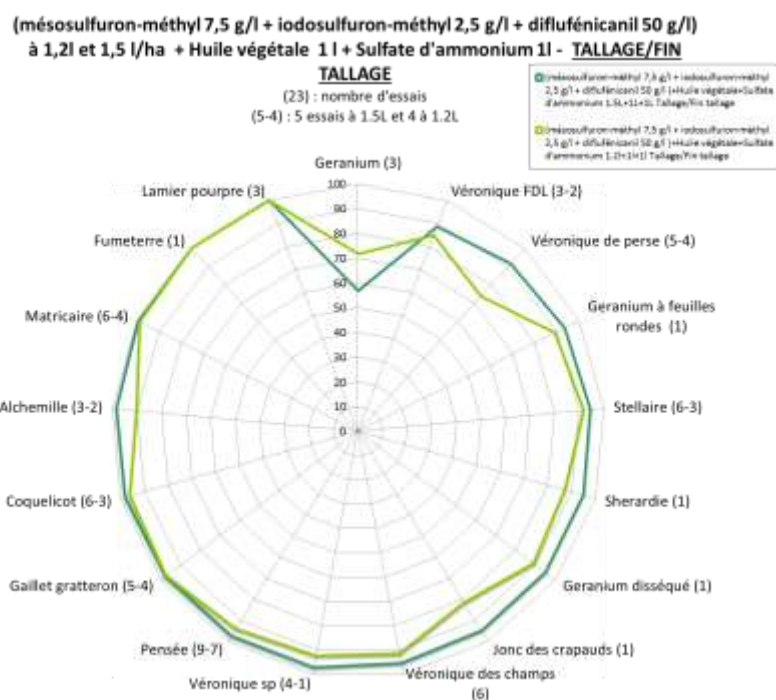
Figure 9 : Efficacités de la spécialité mésosulfuron-méthyl 7,5 g/l + iodosulfuron-méthyl 2,5 g/l + diflufénicanil 50 g/l à l’automne à 1.5 l/ha sur ray grass. (Efficacy of a mesosulfuron + iodosulfuron + diflufenicanil based herbicide in autumn at 1.5 l/ha on rye grass)



L'efficacité est très intéressante sur vulpin et ce, dès la dose modulée de 1.2 l/ha. A dose pleine, l'efficacité est renforcée sans toutefois être largement supérieure à la dose de 1.2 l/ha. Sur ray grass, les résultats sont plus variables avec une efficacité moyenne de 50 %. La variabilité des résultats est importante avec de nombreux sites avec des efficacités notées inférieures à 40%. Pour ces sites, la résistance est fortement suspectée. De même, les efficacités maximales constatées sont proches de 80%. Même dans ces sites, nous pouvons supposer la présence de populations résistantes, hypothèse qu'il conviendrait néanmoins de confirmer par des analyses de laboratoire.

Compte tenu de sa composition, cette spécialité présente également un spectre dicotylédones très intéressant. La spécialité a été étudiée dans 23 essais, à 2 doses (1.2 l et 1.5 l/ha avec un complément d'huile et sulfate d'ammonium) en sortie d'hiver (figure 10).

Figure 10 : Efficacités de la spécialité mésosulfuron-méthyl 7,5 g/l + iodosulfuron-méthyl 2,5 g/l + diflufénicanil 50 g/l en sortie d'hiver à 2 doses (1.5l et 1.2l/ha) + Huile 1 l/ha + Sulfate d'ammonium 1l/ha sur dicotylédones. (Efficacy of a mesosulfuron + iodosulfuron + diflufenicanil based herbicide in end of winter at 2 doses on broad leaves weeds)



Le spectre est presque complet, et ce aux 2 doses étudiées. Les adventices classiques des céréales à paille d'automne : véroniques (*Veronica sp.*), pensée (*Viola arvensis*), matricaires (*Matricaria sp.*), lamier pourpre (*Lamium purpureum*), coquelicot (*Papaver rhoeas*), gaillet (*Galium aparine*) et stellaire (*Stellaria media*) sont bien contrôlées, avec des efficacités supérieures à 90%. La réduction de dose à 1.2 l/ha peut se révéler limitante sur la véronique de Perse (*Veronica persica*) et les géraniums (*Geranium sp.*). En dehors de ces adventices, cette spécialité ne présente pas de lacune – si ce n'est sur d'éventuelles populations résistantes aux herbicides du groupe HRAC B.

PACIFICA XPRT (MESOSULFURON + IODOSULFURON + AMIDOSULFURON)

Cette spécialité est composée de substances bien connues au travers de spécialités antigaminées et antidicotylédones. L'objectif étant ici de compléter le spectre du mésosulfuron et iodosulfuron sur gaillet grâce à l'amidosulfuron. Cette spécialité contient du mésosulfuron-méthyl 3% + iodosulfuron-méthyl 1% + amidosulfuron 5% + méfenpyr-diéthyl 9% (safeneur). Sa dose homologuée est de 0.5 kg/ha et est préconisée en association avec de l'huile et du sulfate d'ammonium. Cette innovation a été étudiée en sortie d'hiver sur vulpin, dans 6 essais, et sur ray grass, dans 3 essais. Son spectre dicotylédones a également été étudié dans 23 essais. Les résultats sont présentés dans les figures 11, 12 et 13.

Figure 11 : Efficacités de la spécialité mésosulfuron-méthyl 3% + iodosulfuron-méthyl 1% + amidosulfuron 5% en sortie d'hiver, sur vulpin, à 0.5 kg/ha. (Efficacy of a mesosulfuron + iodosulfuron + amidosulfuron based herbicide in end of winter at 0.5 kg/ha on blackgrass)

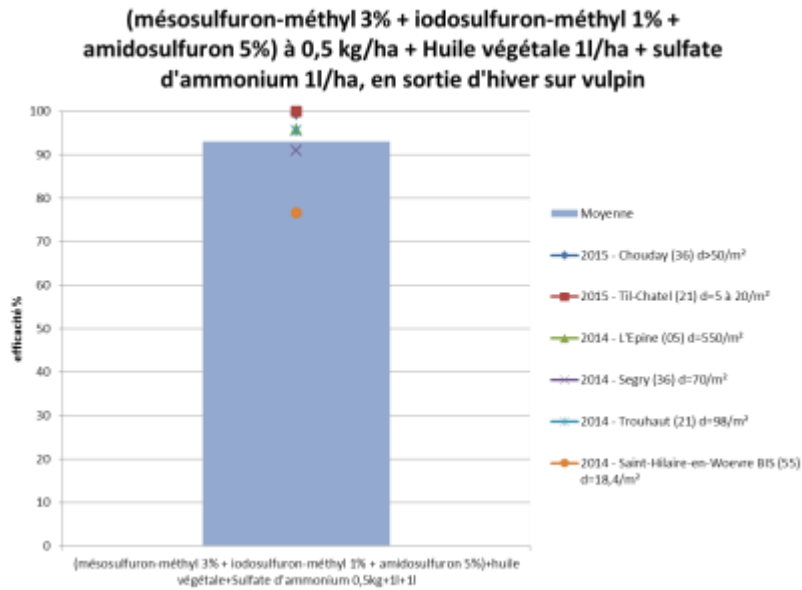
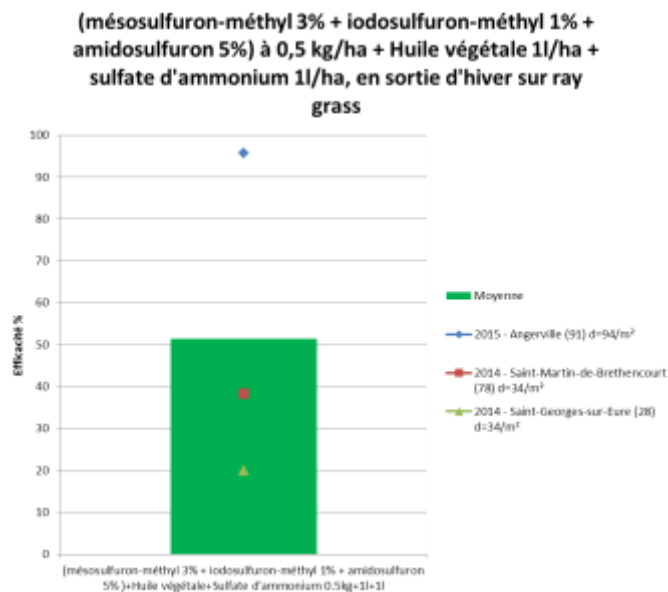


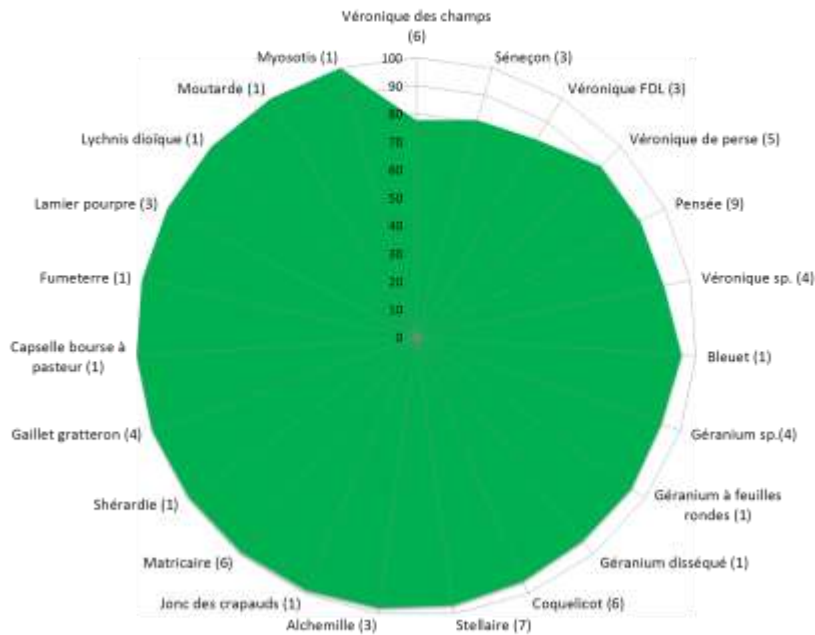
Figure 12 : Efficacités de la spécialité mésosulfuron-méthyl 3% + iodosulfuron-méthyl 1% + amidosulfuron 5% en sortie d’hiver, sur ray grass, à 0.5 kg/ha. (Efficacy of a mesosulfuron + iodosulfuron + amidosulfuron based herbicide in end of winter at 0.5 kg/ha on rye grass)



Les efficacités sur graminées sont très proches de la spécialité précédente (93% sur vulpin et 51% sur ray grass). Nous observons les mêmes variabilités : réduite sur vulpin, très forte sur ray grass malgré le faible nombre d’essais. La présence de populations résistantes est bien sûr suspectée.

Figure 13 : Efficacités de la spécialité mésosulfuron-méthyl 3% + iodosulfuron-méthyl 1% + amidosulfuron 5% en sortie d’hiver à 0.5 kg/ha + Huile 1 L + Sulfate d’ammonium 0.5 kg/ha sur dicotylédones. (Efficacy of a mesosulfuron + iodosulfuron + amidosulfuron based herbicide in end of winter at 0.5 kg/ha on broad leaves weeds)

mésosulfuron-méthyl 3% + iodosulfuron-méthyl 1% + amidosulfuron 5% à 0.5 kg/ha + Huile végétale 1 l/ha + Sulfate d'ammonium 1l/ha - TALLAGE/FIN TALLAGE
(23) : nombre d'essais



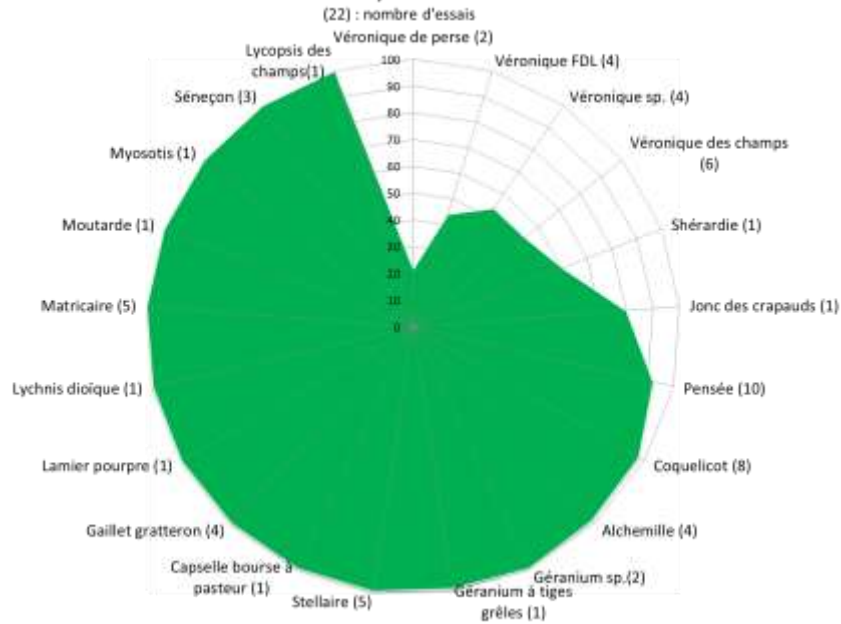
La présence d'amidosulfuron substance connue en céréales à paille, n'apporte pas d'efficacité sur les véroniques (*Veronica sp.*) et la pensée (*Viola arvensis*). C'est également le cas pour le mésosulfuron et l'iodosulfuron. En conséquence, les points faibles de cette spécialité sont bien ces adventices classiques, surtout pour les situations très infestées. En revanche, l'efficacité est très bonne et constante sur gaillet (*Galium aparine*), matricaire (*Matricaria sp.*) stellaire (*Stellaria media*) et alchémille (*Aphanes arvensis*). L'efficacité est suffisante, pour les situations peu infestées, sur coquelicot (*Papaver rhoeas*) et géraniums (*Geranium sp.*).

SYNOPSIS (METSULFURON + TRIBENURON + FLORASULAM)

Cette spécialité reprend également des substances déjà présentes sur céréales à paille pour en faire une solution prête à l'emploi. Elle se compose de metsulfuron-méthyl 8,3% + tribénuron-méthyl 8,3% + florasulam 10,5%. Elle est homologuée à 0.05 kg/ha, sur toutes les céréales d'hiver et de printemps. Il s'agit donc une spécialité anti dicotylédones. Elle a été étudiée à 3 doses (0.05 kg, 0.035kg et 0.03 kg/ha) en sortie d'hiver respectivement dans 22, 15 et 15 essais. Elle a également été étudiée en désherbage de printemps (1-2 nœuds) à ces 3 doses, dans 15 essais. Les résultats sont présentés en figures 14, 15, 16 et 17.

Figure 14 : Efficacités de la spécialité metsulfuron-méthyl 8,3% + tribénuron-méthyl 8,3% + florasulam 10,5% en sortie d'hiver à 0.05 kg/ha sur dicotylédones. (Efficacy of a metsulfuron-methyl + tribenuron-methyl+ florasulam based herbicide in end of winter at 0.05 kg/ha on broad leaves weeds)

**(Metsulfuron 8,3% + Tribenuron 8,3% + Florasulame 10,5%) à 0.05kg -
TALLAGE/FIN TALLAGE**



Comme souvent avec les spécialités de la famille des inhibiteurs de l'ALS, les efficacités sur véroniques (*Veronica sp.*) et pensée (*Viola arvensis*) sont parfois insuffisantes. Avec cette nouveauté, l'efficacité sur pensée est limitée mais renforcée grâce à la présence du tribénuron. Les adventices classiquement gérées par le metsulfuron et tribénuron (matricaires, coquelicot, stellaire, lamier, crucifères et géraniums) sont parfaitement maîtrisées. Le renfort du florasulam est visible sur gaillard (*Galium aparine*).

Figure 14 : Efficacités de la spécialité metsulfuron-méthyl 8,3% + tribénuron-méthyl 8,3% + florasulam 10,5% en sortie d'hiver à 0.035 kg/ha sur dicotylédones. (Efficacy of a metsulfuron-méthyl + tribenuron-methyl+ florasulam based herbicide in end of winter at 0.035 kg/ha on broad leaves weeds)

**(Metsulfuron 8,3% + Tribenuron 8,3% + Florasulame 10,5%) à 0.035kg -
TALLAGE/FIN TALLAGE**

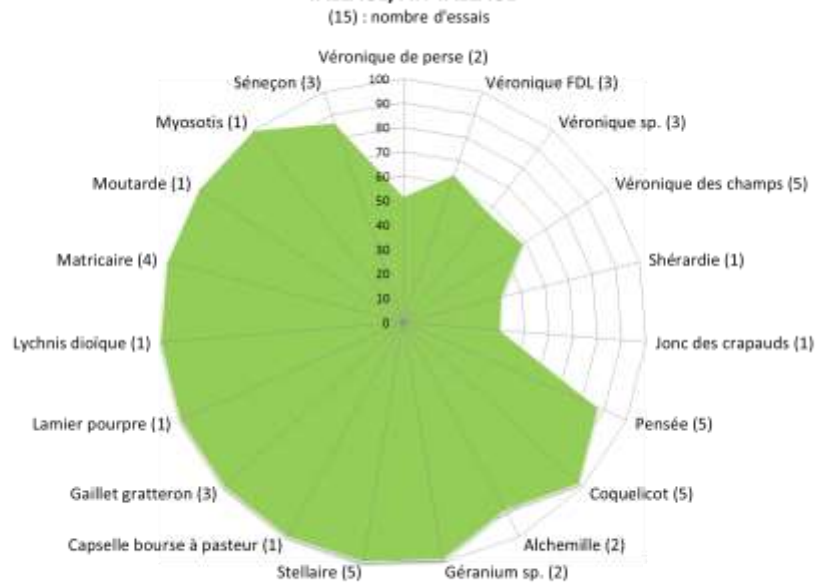
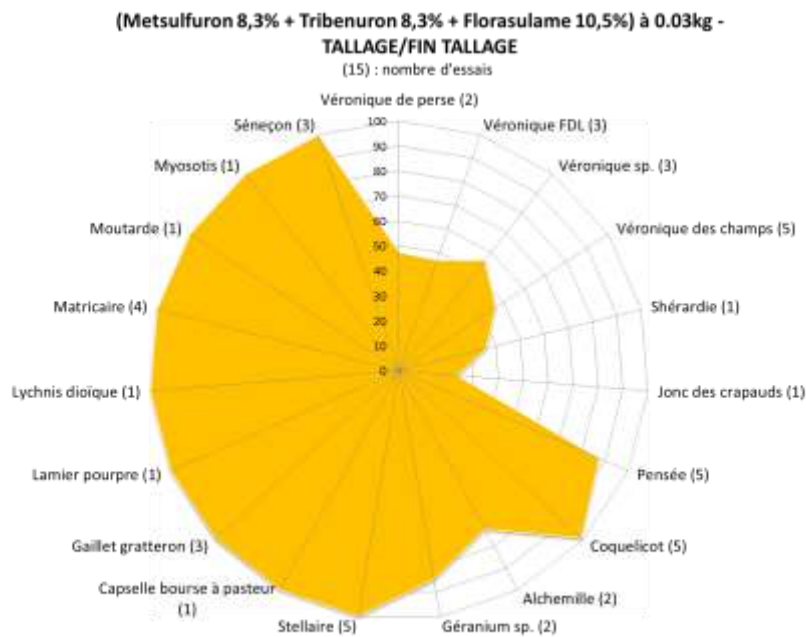
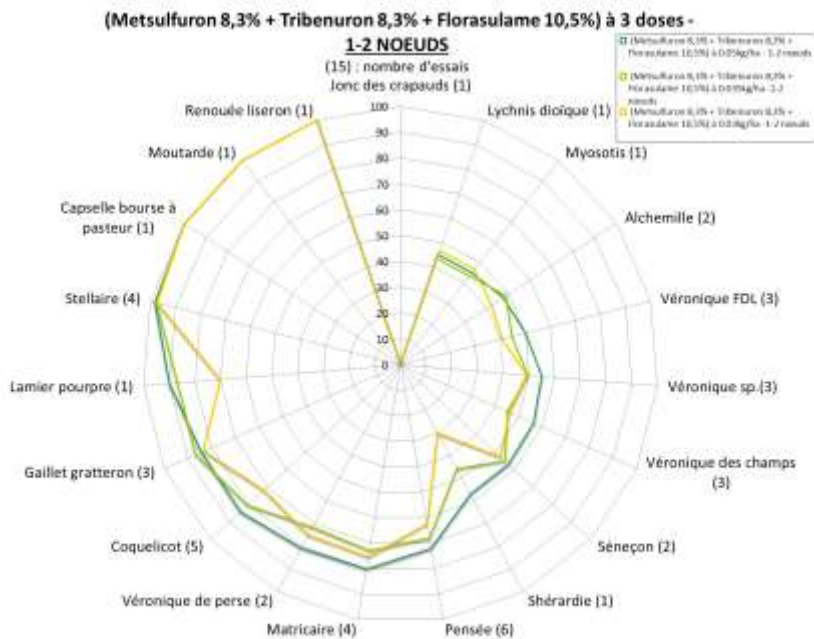


Figure 15 : Efficacités de la spécialité metsulfuron-méthyl 8,3% + tribénuron-méthyl 8,3% + florasulam 10,5% en sortie d'hiver à 0.03 kg/ha sur dicotylédones. (Efficacy of a metsulfuron-méthyl + tribenuron-methyl+ florasulam based herbicide in end of winter at 0.03 kg/ha on broad leaves weeds)



Aux doses modulées de 0.035 et 0.03 kg/ha, cette spécialité garde une efficacité constante sur matricaires (*Matricaria sp.*), crucifères, gaillet (*Galium aparine*), stellaire (*Stellaria media*) et coquelicot (*Papaver rhoeas*). Une légère diminution d'efficacité est observable sur géraniums (*Geranium sp.*) à 0.03 kg/ha. Cette spécialité nécessitera d'être complétée sur les autres adventices.

Figure 16 : Efficacités de la spécialité metsulfuron-méthyl 8,3% + tribénuron-méthyl 8,3% + florasulam 10,5% au printemps (1-2 nœuds) à 0.05, 0.035 et 0.03 kg/ha sur dicotylédones. (Efficacy of a metsulfuron-méthyl + tribenuron-methyl+ florasulam based herbicide in spring (1-2 nodes) at 0.05, 0.035 and 0.03 kg/ha on broad leaves weeds)

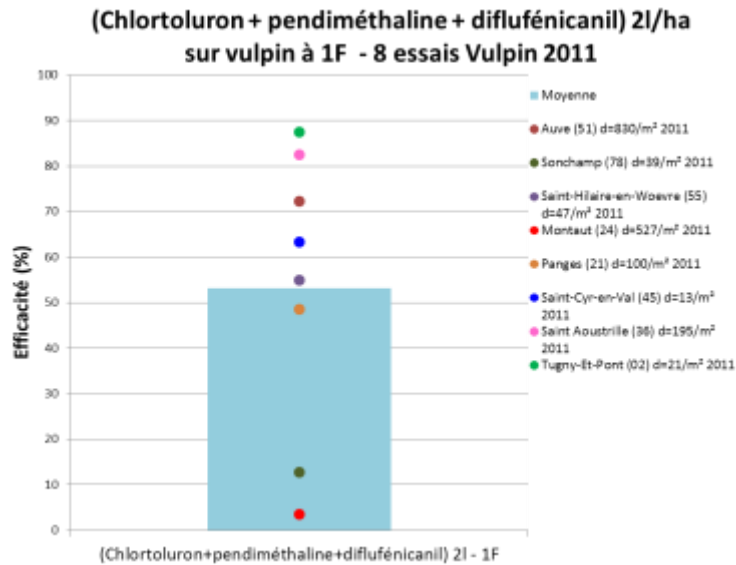


A ce stade plus avancé, les adventices sont plus difficiles à contrôler, ce qui explique les efficacités légèrement plus faibles, sur des adventices très bien contrôlées plus précocement. C'est le cas notamment sur matricaires (*Matricaria sp.*), coquelicot (*Papaver rhoeas*) et gaillet (*Galium aparine*). Les crucifères et la stellaire (*Stellaria media*) sont très bien contrôlées malgré les stades développés. L'effet dose est visible sans toutefois remettre les stratégies en cause car les adventices insuffisamment contrôlées nécessitent de toutes façons un complément. L'utilisation de cette spécialité à ces stades avancés sera à compléter avec des herbicides plus spécifiques de ces périodes.

TRINITY (CHLORTOLURON + PENDIMETHALINE + DIFLUFENICANIL)

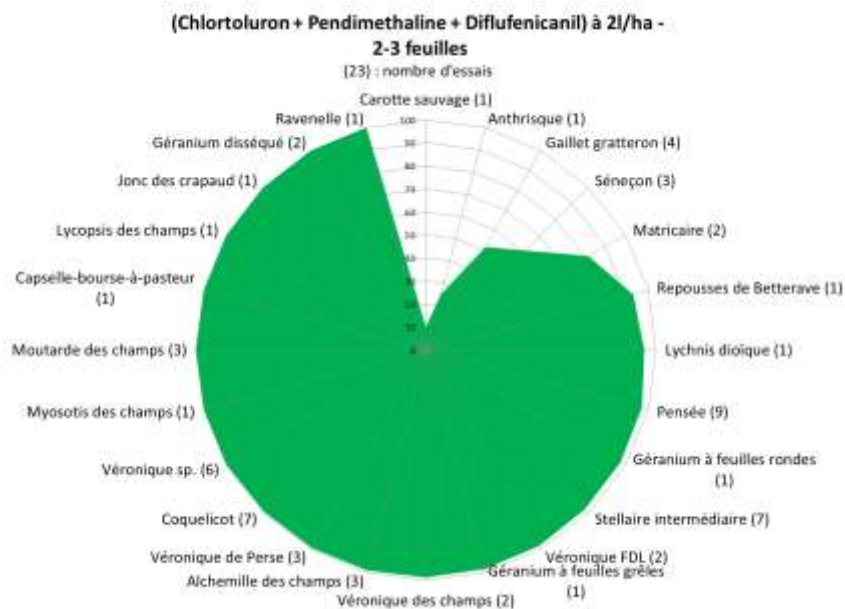
Cette spécialité est composée de chlortoluron 250 g/l + pendiméthaline 300 g/l + diflufénicanil 40 g/l et est homologuée à 2 l/ha. Cette dose est inhabituelle pour le chlortoluron, puisqu'à dose homologuée, cette spécialité n'en apporte que 500 g/ha, alors que les doses plus courantes sont proches de 1500 à 1800 g/ha (Arvalis Institut du végétal, 2016). Cette dose limitée en urées substituées est compensée par un apport de pendiméthaline, pour la partie graminées (600 g/ha) et par celui du diflufénicanil pour la partie dicotylédones (80 g/ha). Son spectre est donc aussi bien anti-graminées qu'anti dicotylédones. Compte tenu du profil des substances actives présentes, cette spécialité est à réserver pour les applications d'automne, en prélevée ou post levée précoce. ARVALIS Institut du végétal a étudié cette spécialité en application solo uniquement sur vulpin, dans 8 essais en 2011. Cette spécialité a également été étudiée dans les essais dicotylédones, dans 23 essais, entre 2014 et 2016. Les résultats sont présentés dans les figures 17 et 18.

Figure 17 : Efficacités obtenues dans 8 sites d'expérimentation avec la spécialité chlortoluron 250 g/l + pendiméthaline 300 g/l + diflufénicanil 40 g/l en post levée précoce (1 Feuille) à 2l/ha sur vulpin (Efficacy of a chlortoluron + pendimethaline + diflufenicanil based herbicide in autumn (1 leave) at 2l/ha on blackgrass, in 8 field trials)



Le spectre anti graminées (vulpin) est limité pour une application seule en post levée précoce puisque la spécialité atteint 53% d'efficacité en moyenne sur 8 essais. Comme pour la spécialité présentée plus haut, à base de pendiméthaline et diflufénicanil, il s'agit d'une spécialité d'association, en prélevée ou post-levée précoce. Des études récentes dans le réseau ARVALIS Institut du végétal (Bonin & Gautellier, communication personnelle), ont montré de bonnes efficacités pour cette spécialité, aussi bien sur vulpin que ray grass, en association avec du prosulfocarbe par exemple.

Figure 18 : Efficacités de la spécialité chlortoluron 250 g/l + pendiméthaline 300 g/l + diflufénicanil 40 g/l en post levée précoce (2-3 Feuilles) à 2l/ha sur dicotylédones (Efficacy of a chlortoluron + pendimethaline + diflufenicanil based herbicide in autumn (2-3 leaves) at 2l/ha on broad leaves weeds)



Le spectre d'efficacité sur dicotylédones de cette spécialité est presque complet et confirme la bonne complémentarité entre ces 3 substances actives. Les apiacées, comme la carotte (*Daucus carota*) et l'anthriscus (*Anthriscus caucalis*), ne sont pas contrôlées et devront être gérées avec d'autres substances actives. De même le gaillet (*Galium aparine*) sera géré spécifiquement, d'autant plus que les levées printanières sont courantes et échappent aux applications d'automne. Les efficacités

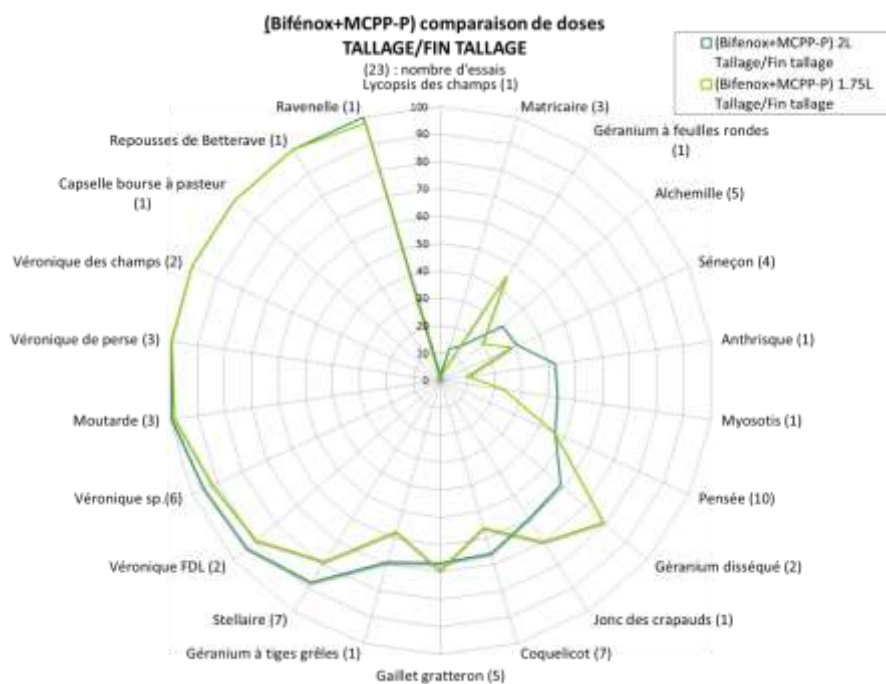
constatées sur séneçon (*Senecio vulgaris*) et matricaire (*Matricaria sp.*) sont moyennes (61 et 81% d'efficacité moyenne respectivement).

En revanche sur toutes les autres adventices étudiées, le contrôle est satisfaisant. Cette spécialité présente donc un très bon profil sur dicotylédones, à l'exception de quelques adventices spécifiques (gaillet, ombellifères et éventuellement matricaires). Sur graminées, un complément est indispensable, sous forme d'une association par exemple.

VERIGAL D+ (BIFENOX + MCP-P)

Cette spécialité est composée de bifénox 250 g/l + MCP-P 308 g/l et présente un profil uniquement dicotylédones. La dose d'homologation est de 2l/ha, sur les principales céréales d'hiver et printemps (à l'exception de l'avoine de printemps, seigle et épeautre). Cette spécialité a été étudiée dans le réseau ARVALIS Institut du végétal de 2014 à 2016, dans 23 essais, à 2 doses (2l et 1,75l/ha) en sortie d'hiver (tallage de la culture). Les résultats sont présentés dans la figure 19.

Figure 19 : Efficacités de la spécialité bifénox 250 g/l + MCP-P 308 g/l en sortie d'hiver (tallage) à 2l et 1,75l/ha sur dicotylédones (Efficacy of a bifénox + MCP-P based herbicide in end of winter (tillering) at 2l and 1,75l/ha on broad leaves weeds)



Le spectre d'efficacité de cette spécialité est assez limité, malgré la présence de 2 substances actives connues qui se complètent bien. Le bifénox est connu pour son action sur véroniques (*Veronica sp.*) et pensée (*Viola arvensis*). Dans cette spécialité, l'action sur véronique des champs (*Veronica arvensis*), véronique de Perse (*Veronica persica*) et véronique à feuilles de lierre (*Veronica hederifolia*) est très bonne. En revanche, l'action sur pensée (*Viola arvensis*) est limitée et peut s'expliquer par l'intervention de sortie d'hiver sur plantes plus développées (généralement à 6 feuilles minimum). Classiquement, les spécialités à base de bifénox, très efficaces sur pensée étaient utilisées à l'automne sur jeunes adventices.

L'action sur crucifères est également très bonne : 100% d'efficacité moyenne sur capselle (*Capsella bursa pastoris*), idem sur moutarde (*Sinapis arvensis*). L'efficacité sur stellaire (*Stellaria media*) est comprise entre 80 et 90% en fonction de la dose et nécessitera un complément dans les situations

infestées. Pour toutes les autres adventices étudiées (*Geranium sp.*, *Papaver rhoeas*, etc...), un complément sera obligatoire.

Cette spécialité a un spectre limité et s'est montré sensible au stade de développement des adventices, comme l'est le bifénox. Il sera donc nécessaire d'intervenir très précocement en sortie d'hiver, et de compléter avec d'autres substances actives sur géraniums, gaillet, etc...

CONCLUSION

La panoplie des herbicides disponibles s'enrichit de nouvelles spécialités. Les spécialités anti-dicotylédones évaluées complètent la gamme existante d'herbicides. Il s'agit d'ailleurs d'un atout puisque certaines de ces substances actives, diffèrent du mode d'action HRAC B, et pourront être utiles en situations de dérive d'efficacité au groupe B.

Sur graminées, les nouvelles spécialités peuvent avoir un intérêt sur ray grass et vulpin à l'automne ou en sortie d'hiver. Certains de nos essais ont d'ores et déjà montré les limites de ces spécialités, avec des efficacités limitées. Il est donc indispensable de bâtir, dans les situations les plus difficiles, des stratégies en programme, avec l'introduction de substances actives racinaires dès l'automne.

REMERCIEMENTS

Nous remercions les ingénieurs et techniciens des bureaux de région ARVALIS - Institut du végétal, pour la mise en place et le suivi de ces essais.

BIBLIOGRAPHIE

Arvalis-Institut du Végétal. 2016 - Dépliant Céréales à paille, Lutte contre les adventices. Editions ARVALIS Institut du végétal.

Bonin L, Gautellier-Vizioz L., 2013 – Etude des nouveaux herbicides en céréales à paille. In 22e Conférence du COLUMA. Journées Internationales sur la Lutte contre les Mauvaises Herbes, Dijon, France, 10-12 décembre 2013. (pp. 228-239). Association Française de Protection des Plantes (AFPP).

Bonin L., Gautellier-Vizioz L., 2014 - Désherbage du blé tendre : les interventions précoces sont à privilégier. *Perspectives Agricoles*, 416, 30-33.

Vacher C., Bonin L., Gautellier-Vizioz L., Duroueix F., Lieven J., 2012 - Prévenir l'apparition des résistances dans les rotations céréalières. *Perspectives Agricoles*, 389, 69-74.