

Végéphy – 24^e CONFÉRENCE DU COLUMA
JOURNÉES INTERNATIONALES SUR LA LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES
ORLÉANS – 3, 4 et 5 DÉCEMBRE 2019

ETUDE DES NOUVEAUX HERBICIDES SUR LES CEREALES D'HIVER

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

⁽¹⁾ ARVALIS - Institut du végétal
Station Expérimentale Lyon Innov
241, route de Chapulay – 69330 PUSIGNAN
l.bonin@arvalis.fr;

⁽²⁾ ARVALIS - Institut du végétal
Station Expérimentale - 91720 BOIGNEVILLE
l.gautelliervizioz@arvalis.fr

RESUME

La maîtrise des mauvaises herbes reste une préoccupation majeure des producteurs de céréales, et en particulier la lutte contre les graminées adventices. 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 sept 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 avec des associations originales et nouvelles substances actives sur céréales.

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

SUMMARY

STUDY OF NEW HERBICIDES IN WINTER CEREALS

The control of weeds is still a major concern for cereal growers, and especially against grassweeds. 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 seven new specialities on grassweeds and/or broadleaves weeds in straw cereals. These products broaden the range of available solutions for growers with original combinations and new active substances on cereals.

Key words: Weed control; winter cereals; grass weeds; broadleaves weeds; herbicides.

INTRODUCTION

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 (Cordeau *et al.*, 2016). En fonction du potentiel de la culture, de la densité des adventices, ces pertes peuvent atteindre 40 quintaux par hectare. 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. Ces situations sont d'autant plus complexes à gérer avec des populations résistantes ou en cas de fortes densités (Bonin *et al.*, 2019 ; Bonin et Gautellier-Vizioz, 2018).

Cet article fait le point sur les nouvelles spécialités herbicides autorisées en céréales à paille aussi bien anti-graminées qu'anti-dicotylédones. Parmi celles-ci, 3 spécialités apportent de nouvelles substances actives, qui n'étaient pas ou plus, présentes sur céréales à paille.

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 buse 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 l'épiaison (BBCH 55) pour toutes les adventices. A noter que pour les dicotylédones, celles-ci sont parfois notées plus tôt en saison (stade 2 nœuds – BBCH 32).

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 7 spécialités étudiées.

Tableau I : Spécialités herbicides_étudiées
Table I : Herbicides tested

Spécialités	Firmes	Composition	Doses/ha	Cultures	Groupe de mode d'action HRAC
ARKTIS	Adama	Bifénox 480 g/l + Florasulame 5 g/l	1.5 l/ha	blé tendre d'hiver, orge d'hiver, blé dur d'hiver, avoine d'hiver, seigle, triticales, épeautre, blé tendre de printemps, blé dur de printemps, orge de printemps, avoine de printemps	E + B
MATENO	Bayer	Flufénacet 75 g/l + Diflufénicanil 60 g/l + Aclofénate 450 g/l	2 l/ha	blé tendre d'hiver	K3 + F1 + F3
MERKUR	Adama	Flufénacet 80 g/l + Diflufénicanil 20 g/l + Pendiméthaline 333 g/l	3 l/ha	blé tendre d'hiver, orge d'hiver, triticales	K3 + F1 + K1
PIXXARO EC	Corteva	Haloxifen-méthyl 12 g/l + Fluroxypyr 280 g/l + Cloquintocet 12 g/l	0.5 l/ha	blé tendre d'hiver, orge d'hiver, blé dur d'hiver, avoine d'hiver (à 0.25 l/ha), seigle, triticales, épeautre, blé tendre de printemps, blé dur de printemps, orge de printemps	O + O
PONTOS	BASF	Flufénacet 240 g/l + Picolinate 100 g/l	1 l/ha	blé tendre d'hiver, blé dur d'hiver (à 0.5 l/ha), orge d'hiver, seigle, triticales	K3 + F1
XINIA	Bayer	Flufénacet 171 g/l + Diflufénicanil 171 g/l + Métribuzine 64 g/l	0.7 l/ha	blé tendre d'hiver, blé dur d'hiver, orge d'hiver, triticales.	K3 + F1 + C1
ZYPAR	Corteva	Haloxifen-méthyl 6 g/l + Florasulame 5 g/l + Cloquintocet 6 g/l	1 l/ha	blé tendre d'hiver, orge d'hiver, blé dur d'hiver, avoine d'hiver (à 0.5 l/ha), seigle, triticales, épeautre, blé tendre de printemps, blé dur de printemps, orge de printemps	O + B

RESULTATS ET DISCUSSION

ARKTIS (Bifénox + Florasulame)

Cette association de substances actives, déjà connues et utilisées sur céréales à paille, est nouvelle car le florasulame et le bifénox n'étaient jamais associés en pratique. Cette spécialité a été étudiée de 2014 à 2018 en sortie d'hiver, à 2 doses. En revanche, elle n'a été étudiée qu'une seule campagne à l'automne (2018). Les applications ont été réalisées au stade 2-3 feuilles de la culture pour les applications d'automne et au stade fin tallage de la culture (BBCH 29) pour la sortie d'hiver (figures 1 & 2).

Figure 1 : Efficacités de la spécialité Bifénox 480 g/l + Florasulame 5 g/l, en application d'automne au stade BBCH 12-13 de la céréale, à 1 l/ha, sur dicotylédones (6 essais).
 Figure 1 Efficacy of Bifénox + Florasulame based herbicide, applied in autumn at BBCH 12-13, at 1 l/ha on broadleaves weeds (6 trials).

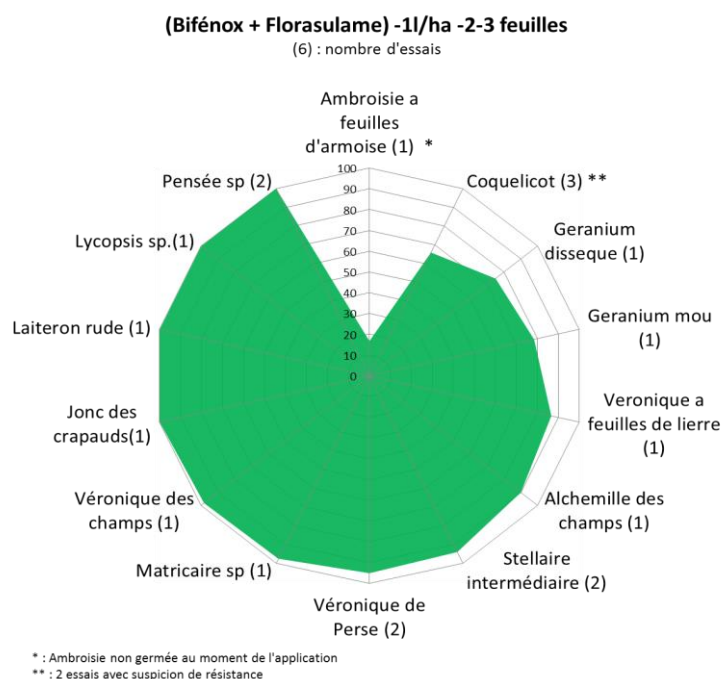
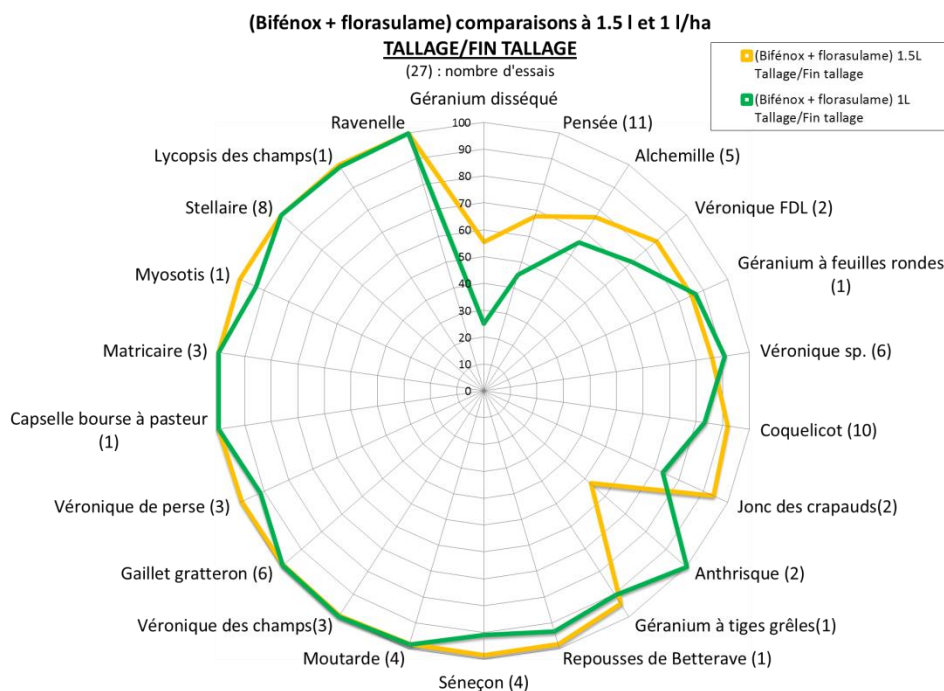


Figure 2 : Efficacités de la spécialité Bifénox 480 g/l + Florasulame 5 g/l, en application de sortie d'hiver au stade BBCH 29 de la céréale, à 2 doses, sur dicotylédones (27 essais).
 Figure 2 Efficacy of Bifénox + Florasulame based herbicide, applied in spring at BBCH 29, at 2 doses, on broadleaves weeds (27 trials).



A l'automne, avec la limite d'une seule campagne d'étude, la spécialité s'est montrée efficace dans le contrôle des pensées, véroniques, matricaires et stellaire. En sortie d'hiver, la spécialité a montré de bons niveaux d'efficacité, à 1.5 l/ha, sur véroniques (*Veronica sp.*), pensée, stellaire, matricaire,

coquelicot, gaillet, capselle bourse à pasteur, séneçon, crucifères (repousses colza, sanve, ravenelle), myosotis, géraniums. La déclinaison de dose à 1 l/ha en sortie d'hiver, montre les limites de la spécialité sur pensées, véroniques feuille de lierre et quelques espèces de géraniums.

La présence de bifénox, qui est une substance de contact, explique la baisse d'efficacité obtenues sur pensées et parfois véroniques. Ces 2 adventices sont très sensibles au bifénox mais son efficacité est dépendante du stade des adventices. Une application sur adventices trop développées aboutit à un contrôle partiel. Il s'agit donc d'une spécialité à utiliser préférentiellement sur des stades jeunes. Le florasulame est complémentaire du bifénox, notamment sur coquelicots et crucifères. Néanmoins, la présence de populations de coquelicots résistants aux inhibiteurs de l'ALS peut mettre la spécialité en échec.

En conclusion, cette spécialité apporte un bon niveau d'efficacité, dès l'automne, sur la plupart des adventices dicotylédones des cultures (pensées, véroniques, matricaires, coquelicots, etc...). Il est également possible de l'utiliser en sortie d'hiver, à condition de bien vérifier les stades des adventices afin d'ajuster la dose et surtout le statut de résistance des coquelicots.

MATENO (Flufénacet + Diflufénicanil + Aclonifène)

Cette spécialité est composée de flufénacet 75 g/l + diflufénicanil 60 g/l + aclonifène 450 g/l. Il s'agit donc d'une spécialité anti-graminées et anti-dicotylédones. La dose homologuée est de 2 l/ha uniquement sur blé tendre d'hiver. La nouveauté tient à la présence de l'aclonifène, substance active utilisée pour la 1^{ère} fois en céréales à paille. La spécialité a été étudiée dans les essais ARVALIS à l'automne (BBCH 00 à 09 et BBCH 11 à 13) à la dose de 2 l/ha de 2018 à 2019. Elle a également été étudiée à 1.6 l/ha, sur les mêmes stades, mais uniquement en 2019. Cependant, compte tenu du faible nombre d'essais à cette dose, seuls seront présentés les essais à l'automne, à 2 l/ha, ce qui représente 10 essais vulpin et 12 essais ray grass. Sur dicotylédones, la spécialité a été étudiée dans 13 essais, sur 2 campagnes, uniquement en application précoce de postlevée. L'ensemble des résultats sont présentés dans les figures 3 à 5 ci-dessous.

GRAMINEES

Figure 3 : Efficacités de la spécialité flufénacet 75 g/l + diflufénicanil 60 g/l + aclonifène 450 g/l, à 2 l/ha, en automne (prélevée et postlevée), sur vulpin (10 essais). Le cadre correspond à 80% des notes.

Figure 3 Efficacy of a flufenacet + diflufenican + aclonifen based herbicide, at 2 l/ha in autumn (pre-emergence and post-emergence), on blackgrass (10 trials). The framework represents 80% of all notes.

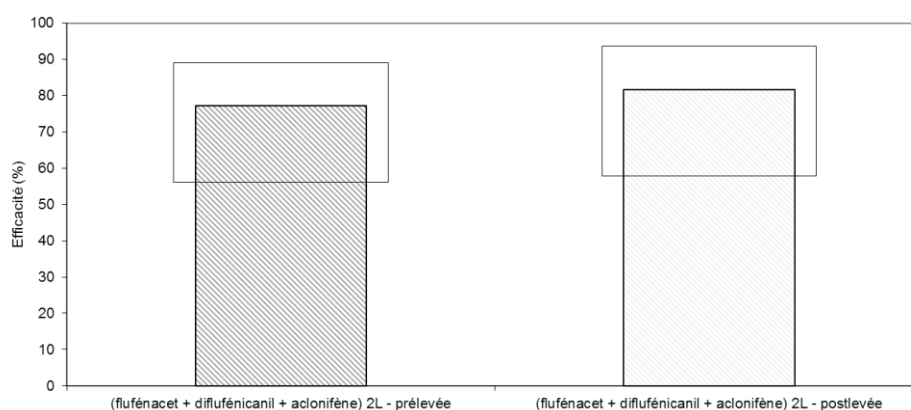
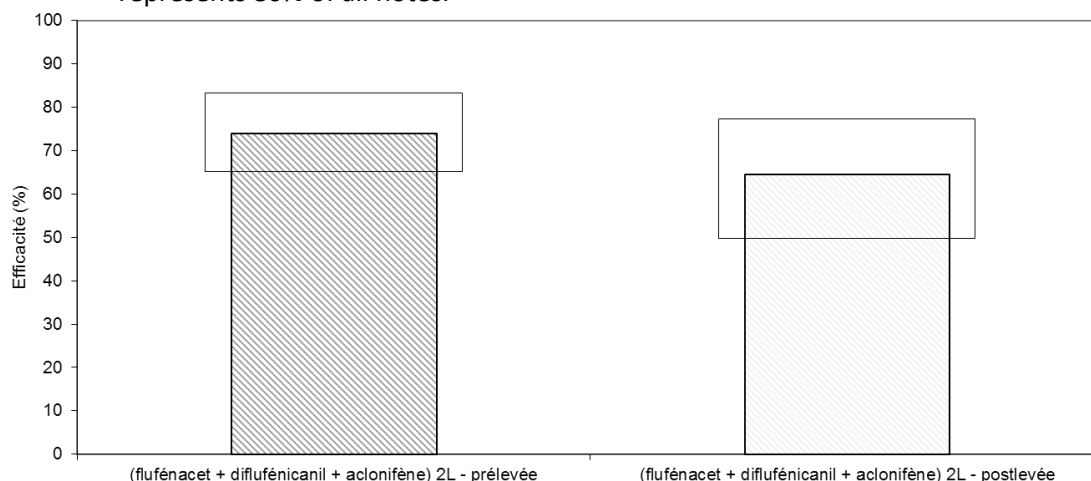


Figure 4 : Efficacités de la spécialité flufenacet 75 g/l + diflufenicanil 60 g/l + aclonifène 450 g/l, à 2 l/ha, en automne (prélevée et postlevée), sur ray grass (12 essais). Le cadre correspond à 80% des notes.

Figure 4 Efficacy of a flufenacet + diflufenican + aclonifen based herbicide, at 2 l/ha in autumn (pre-emergence and post-emergence), on rye grass (12 trials). The framework represents 80% of all notes.



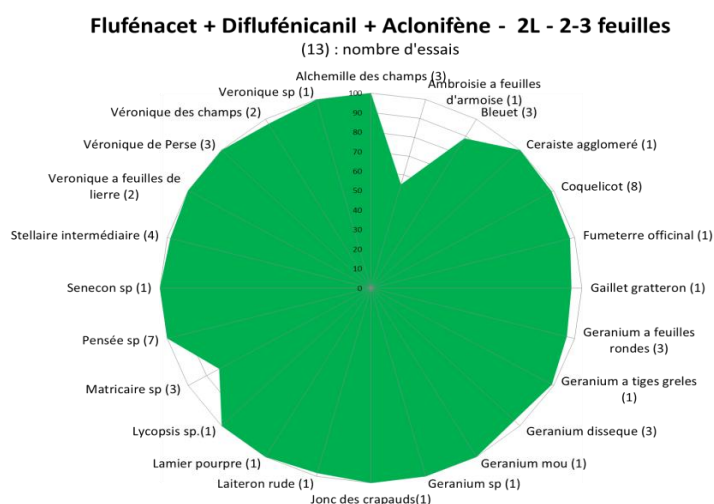
Les efficacités en prélevée de cette association sont assez proches sur les deux flores étudiées, avec 77% d'efficacité en moyenne sur vulpin et 74% sur ray grass. La variabilité des notes est plus importante en ray grass qu'en vulpin (de 40% à 89% contre 50% à 90% sur vulpin). En postlevée, les efficacités moyennes observées sont assez constantes en vulpin, voire en amélioration avec 82% d'efficacité moyenne. En revanche, la baisse d'efficacité est visible pour le ray grass avec 64.5% d'efficacité moyenne.

DICOTYLEDONES

Le spectre sur dicotylédones, est très large, renforcé par la présence d'aclonifène. La plupart des dicotylédones d'automne sont contrôlées : véroniques, pensées, stellaire, coquelicot, géraniums, lamier, fumeterre, jonc des crapauds. L'effet sur matricaire est variable. La spécialité n'a été étudiée qu'en post-levée précoce.

Figure 5 : Efficacités de la spécialité flufenacet 75 g/l + diflufenicanil 60 g/l + aclonifène 450 g/l, à 2 l/ha, en automne (postlevée), en postlevée, sur dicotylédones (13 essais).

Figure 5 Efficacy of a flufenacet + diflufenican + aclonifen based herbicide, at 2 l/ha in autumn (post-emergence), post-emergence, on broad leaf weeds (13 trials).



En conclusion, l'association de flufénacet + diflufénicanil + aclonifène, à 2 l/ha, contrôle à l'automne les principales graminées rencontrées aussi bien en prélevée que postlevée, avec des niveaux d'efficacité constants sur vulpin (proche de 80%), plus variables sur ray grass, avec un avantage à la prélevée (74% d'efficacité). Le contrôle des dicotylédones est également très bon, même si nous ne l'avons étudié qu'en post-levée précoce. Ces niveaux sont supérieurs aux standards actuels et constituent une alternative pour les producteurs.

MERKUR (flufénacet + diflufénicanil + pendiméthaline)

Cette spécialité est composée de flufénacet 80 g/l + diflufénicanil 20 g/l + pendiméthaline 333 g/l. La dose homologuée est de 3 l/ha. Elle ne sera en revanche utilisable qu'en postlevée précoce sur blé tendre d'hiver, orge d'hiver et triticale. A dose homologuée, elle apporte une pleine dose de flufénacet (240 g/ha) et de pendiméthaline (1000 g/ha), pour les céréales, et une dose limitée de diflufénicanil (60 g/ha).

Cette spécialité a été étudiée uniquement à l'automne 2019. Les applications sur vulpin et ray grass ont été effectuées à 1-2 feuilles du blé. Les essais dicotylédones ont été traités au stade BBCH 13 de la culture, ce qui correspond à des adventices au stade plantule (BBCH 11-12). L'ensemble des résultats est présenté dans les figures 6 à 8 ci-dessous.

GRAMINEES

Figure 6 : Efficacités de la spécialité flufénacet 80 g/l + diflufénicanil 20 g/l + pendiméthaline 333 g/l, à 3 l/ha, en automne, sur vulpin (5 essais)

Figure 6 Efficacy of a flufenacet + diflufenican + pendimethalin based herbicide, at 3 l/ha in autumn on blackgrass (5 trials)

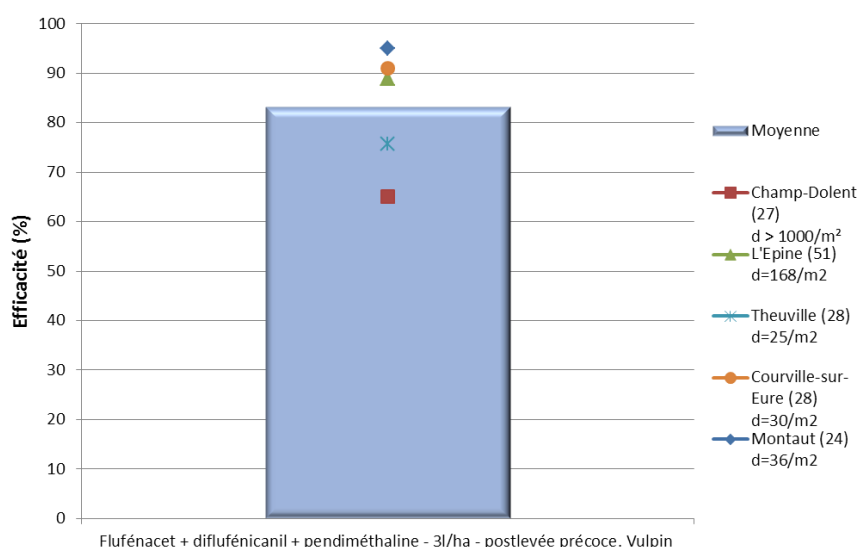
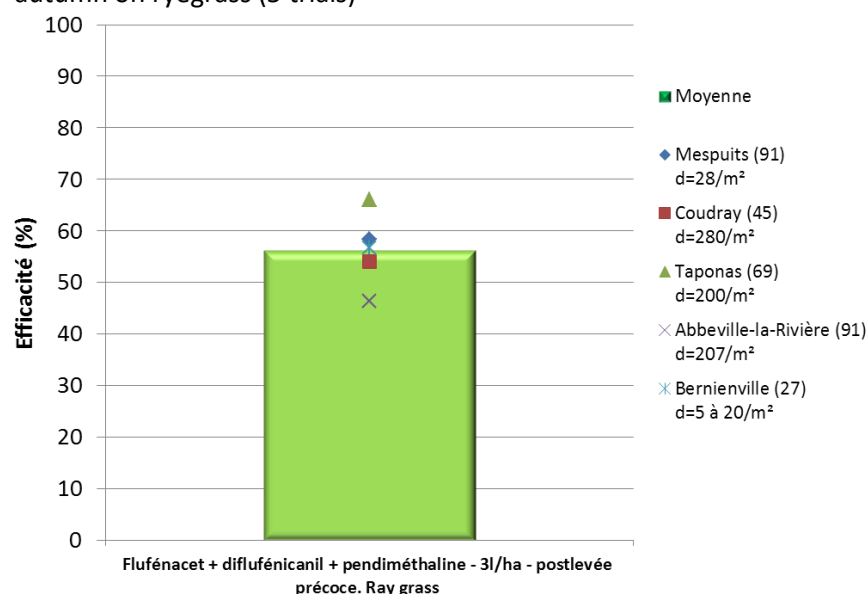


Figure 7 : Efficacités de la spécialité flufenacet 80 g/l + diflufenicanil 20 g/l + pendiméthaline 333 g/l, à 3 l/ha, en automne, sur ray grass (5 essais)

Figure 7 Efficacy of a flufenacet + diflufenican + pendimethalin based herbicide, at 3 l/ha in autumn on ryegrass (5 trials)



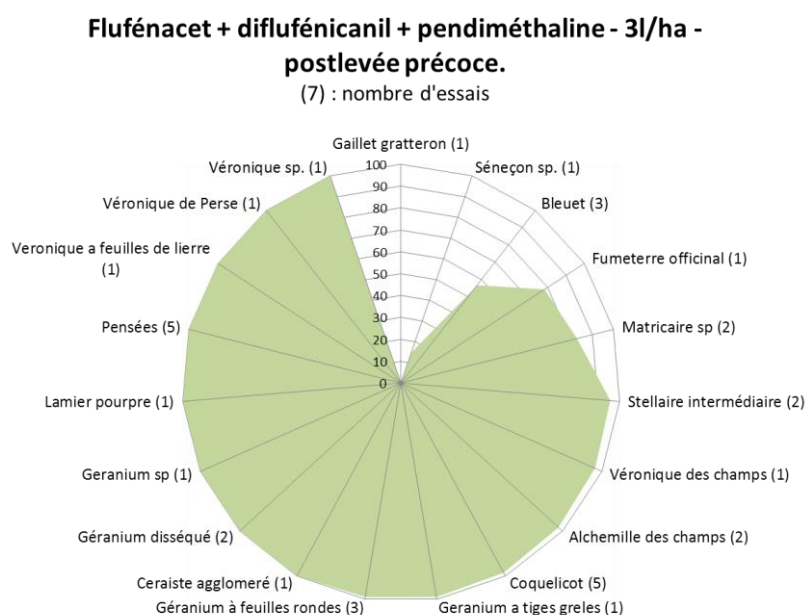
Sur vulpin, la spécialité présente de bonnes efficacités à l'automne, avec 83%. Ces résultats sont à prendre avec beaucoup de prudence, du fait du faible nombre d'essais. En ray grass, la spécialité plafonne à 56%, ce qui est cohérent sur cette flore difficile car la pendiméthaline et le diflufenicanil ne sont pas d'un grand renfort.

DICOTYLEDONES

Les résultats sont présentés dans la figure 8 ci-dessous.

Figure 8 : Efficacités de la spécialité flufenacet 80 g/l + diflufenicanil 20 g/l + pendiméthaline 333 g/l, à 3 l/ha, en automne, sur dicotylédones (7 essais).

Figure 8 Efficacy of a flufenacet + diflufenican + pendimethalin based herbicide, at 3 l/ha in autumn on broadleaves weeds (7 trials).



A la dose de 3 l/ha en automne, et malgré le faible nombre d'essais, cette spécialité contrôle la plupart des dicotylédones rencontrées en céréales à paille : véroniques (*Veronica sp.*), pensée (*Viola arvensis*), stellaire (*Stellaria media*), coquelicots (*Papaver sp.*), géraniums (*Geranium sp.*), lamiers (*Lamium sp.*). L'efficacité est plus variable sur matricaires (*Matricaria sp.*) et fumeterre (*Fumaria officinale*), avec probablement un complément à réaliser en sortie d'hiver en cas de fortes infestations. Le contrôle du gaillet (*Galium aparine*), bleuet (*Centaurea cyanus*) et séneçon (*Senecio vulgare*), est insuffisant.

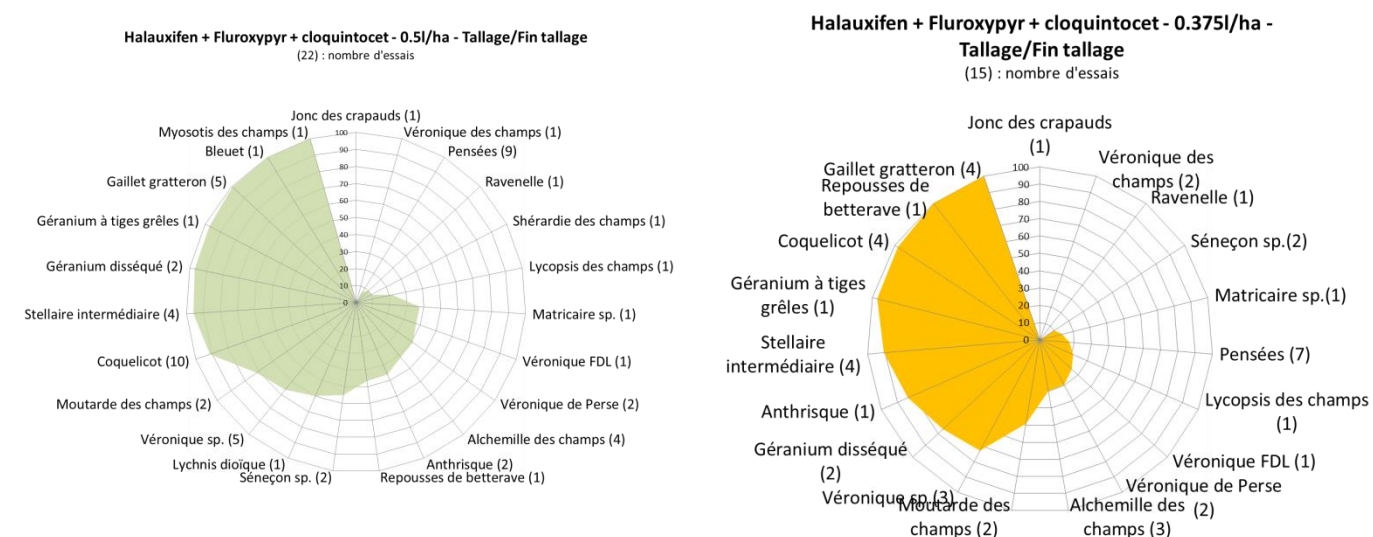
En conclusion, cette spécialité assure un bon contrôle du vulpin et de la plupart des dicotylédones automnales. Sur ray grass, un complément sera nécessaire en cas de fortes infestations.

PIXXARO EC (Halauxifen-méthyl + Fluroxypyr + Cloquintocet)

Cette spécialité est composée d'halauxifen-méthyl 12 g/l + fluroxypyr 280 g/l + cloquintocet 12 g/l. L'halauxifen est une nouvelle substance active pour les céréales à paille, appartenant au groupe HRAC O, est une nouvelle famille chimique disponible (arylpicolinates) permettant de prévenir les apparitions de populations résistantes ; même si ce groupe de mode d'action commence à être impacté (HRAC, 2016). Cette spécialité, uniquement antidicotylédones, est homologuée à 0.5 l/ha, sur toutes les céréales à paille – à l'exception de l'avoine de printemps, et avec une dose limitée à 0.25 l/ha sur avoine d'hiver. Elle a été étudiée en sortie d'hiver uniquement à 2 doses (0.5 l/ha et 0.375 l/ha) entre 2014 et 2016 (en fonction des doses). Les figures 9 et 10 présentent les résultats aux 2 doses.

Figure 9 & 10 : Efficacités de la spécialité halauxifen-méthyl + fluroxypyr + cloquintocet, à 0.5 l/ha et 0.375 l/ha, en sortie d'hiver, sur dicotylédones (22 essais).

Figure 9 & 10 Efficacy of a halauxifen-méthyl + fluroxypyr + cloquintocet based herbicide at 0.5 l/ha and 0.375 l/ha, on broadleaves weeds (22 trials).



Cette spécialité s'est montrée très efficace sur bleuet (*Centaurea cyanus*), gaillet (*Galium aparine*), coquelicots (*Papaver sp.*), stellaire (*Stellaria media*) et géraniums (*Geranium sp.*) à la dose de 0.5 l/ha. En revanche, les véroniques (*Veronica sp.*), pensée (*Viola arvensis*), matricaires (*Matricaria sp.*), séneçon (*Senecio vulgare*) et crucifères ne sont pas contrôlés. A 0.375 l/ha, les adventices très bien contrôlées à 0.5 l/ha, le sont toujours, avec toutefois une légère baisse du contrôle sur stellaire (*Stellaria media*).

En conclusion, cette spécialité présente un spectre « limité » car elle ne contrôle pas les adventices classiques d'automne des céréales à paille (véroniques et pensées). En revanche, elle présente de très bons niveaux d'efficacité sur quelques adventices – ou populations – qui posent aujourd'hui problème du fait des résistances ou de leurs densités : coquelicots, géraniums, gaillet.

PONTOS (flufénacet + picolinafène)

Cette spécialité associe deux substances actives déjà connue pour les céréales à paille (picolinafène et flufénacet). Son spectre est à la fois anti graminées et antidicotylédones – du fait du profil des deux substances actives. Elle est utilisable en prélevée et postlevée précoce sur la plupart des céréales d'hiver à 1 l/ha (exception : blé dur avec 0.625 l/ha en prélevée et 0.5 l/ha en postlevée). La spécialité a été étudiée aux deux stades, sur 4 campagnes. Les résultats sont présentés dans les figures 11 à 13 suivantes.

GRAMINEES

Figure 11 : Efficacités de la spécialité à base de flufénacet + picolinafène à 1 l/ha, en prélevée et postlevée précoce sur vulpin (21 essais en prélevée et 26 essais en postlevée précoce). Le cadre correspond à 80% des notes.

Figure 11 Efficacy of flufenacet + picolinafen based herbicide, at 1 l/ha, pre-emergence and early post emergence on blackgrass (21 trials pre-emergence & 26 trials post emergence). The framework represents 80% of all notes.

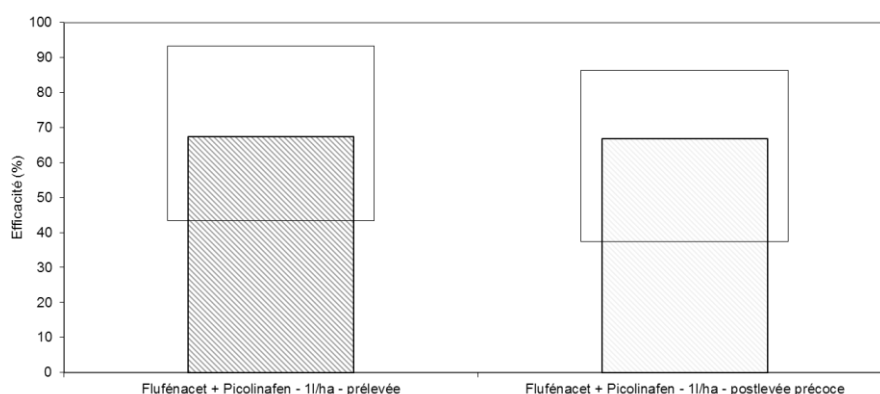
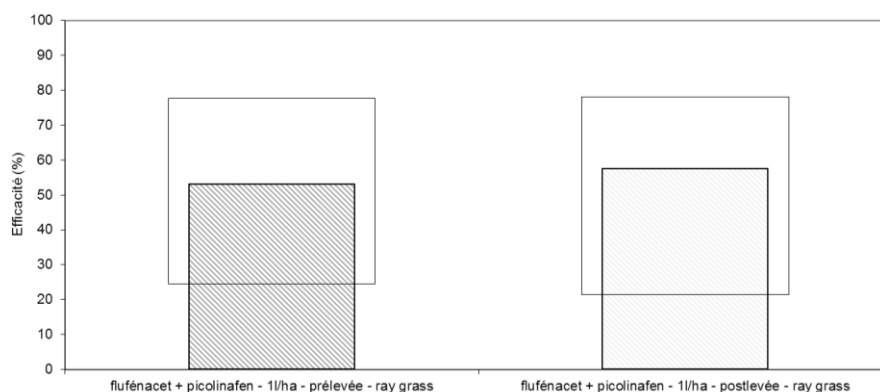


Figure 12 : Efficacités de la spécialité à base de flufénacet + picolinafène à 1 l/ha, en prélevée et postlevée précoce sur ray grass (13 essais). Le cadre correspond à 80% des notes.

Figure 12 Efficacy of flufenacet + picolinafen based herbicide, at 1 l/ha, pre-emergence and early post emergence on rye grass (13). The framework represents 80% of all notes.



Les efficacités observées sur vulpin, aussi bien en prélevée que postlevée précoce sont correctes et constantes avec 67 et 68% d'efficacité respectives. Les efficacités en ray grass sont plus limitées, mais

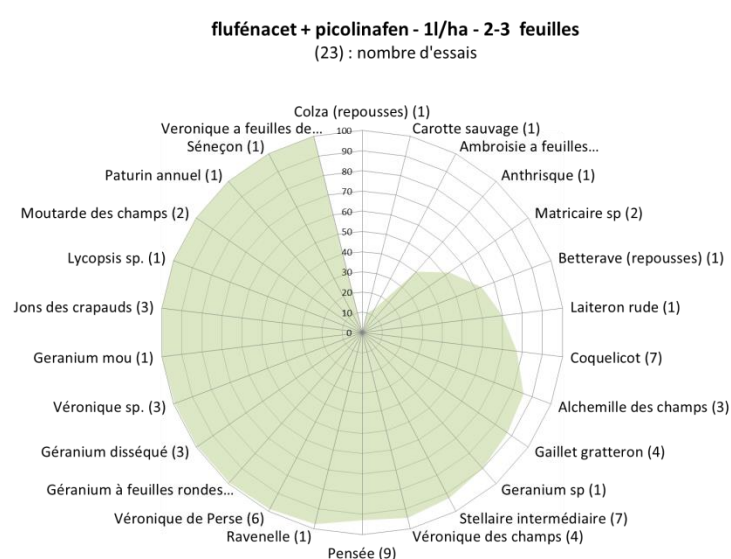
également constantes entre les 2 stades d'application : 53 et 57 % respectivement. Evidemment, sur fortes populations, ces niveaux d'efficacité sont insuffisants mais peuvent représenter une base de désherbage, qui sera complétée – soit pas une autre spécialité en mélange ou bien au sein d'un programme.

DICOTYLEDONES

Le spectre dicotylédones est apporté essentiellement par le picolinafène, que l'on connaît déjà sur céréales à paille, à travers diverses spécialités – aussi bien antidicotydone strictes qu'antigraminées-antidicotylédones. Celui-ci est présenté dans la figure 13 suivante.

Figure 13 : Efficacités de la spécialité à base de flufénacet + picolinafène à 1 l/ha, en postlevée précoce sur dicotylédones (23 essais).

Figure 13 Efficacy of flufenacet + picolinafen based herbicide, at 1 l/ha, early post emergence on broadleaves weeds (23 trials).



Cette spécialité présente de très bonnes efficacités sur véroniques (*Veronica sp.*), pensée (*Viola arvensis*), la plupart des espèces de géraniums (*Geranium sp.*), moutarde (*Sinapis arvensis*), ravenelle (*Raphanus raphanistrum*), stellaire (*Stellaria media*), jonc des crapauds (*Juncus bufonius*). Il s'agit du spectre classique du picolinafène. En revanche, compte tenu du nombre de données, les efficacités semblent moyennes sur coquelicot (*Papaver sp.*), gaillet (*Galium aparine*), matricaires (*Matricaria sp.*) et la famille des Apiacées.

En conclusion, cette association à base de flufénacet et picolinafène est au niveau des standards actuels anti-graminées antidicotylédones de l'automne. Le contrôle des graminées sera suffisant dans de nombreuses situations – à l'exception des fortes densités – et le spectre sur les principales dicotylédones d'automne sera d'un bon niveau. Un complément sera nécessaire sur gaillet et coquelicot notamment.

XINIA (flufénacet + diflufénicanil + métribuzine)

Cette spécialité est composée de flufénacet 171 g/l + diflufénicanil 171 g/l + métribuzine 64 g/l. Elle a été étudiée dans les essais ARVALIS de 2017 à 2019, à sa dose homologuée de 0.7 l/ha. Elle est utilisable uniquement en post-levée précoce, sur blé tendre d'hiver, blé dur d'hiver, orge d'hiver et triticale. La singularité de cette spécialité est le retour de la métribuzine sur céréales à paille. Celle-ci, en dehors de son mode d'action originale (groupe HRAC C1), était homologuée à travers la spécialité

antidicotylédones GALICE (ITCF, 2000) au début des années 2000. Son spectre, du fait de la dose employée (45 g/ha dans XINIA), est uniquement antidicotylédones. Les figures 14 à 16 présentent les efficacités.

GRAMINEES

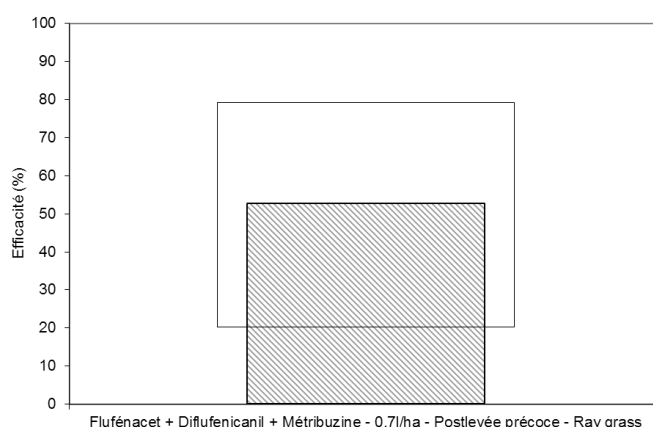
Figures 14 : Efficacités de la spécialité à base de flufénacet + diflufénicanil + métribuzine à 0.7 l/ha, en postlevée précoce, sur vulpin (18 essais) Le cadre correspond à 80% des notes.

Figure 14 Efficacy of flufenacet + diflufenican + metribuzin based herbicide, at 0.7 l/ha, early post emergence on blackgrass (18 trials). The framework represents 80% of all notes.



Figures 15 : Efficacités de la spécialité à base de flufénacet + diflufénicanil + métribuzine à 0.7 l/ha, en postlevée précoce, sur ray grass (24 essais dont 6 sur blé dur) Le cadre correspond à 80% des notes.

Figure 15 Efficacy of flufenacet + diflufenican + metribuzin based herbicide, at 0.7 l/ha, early post emergence on rye grass (24 trials including 6 on durum wheat). The framework represents 80% of all notes.



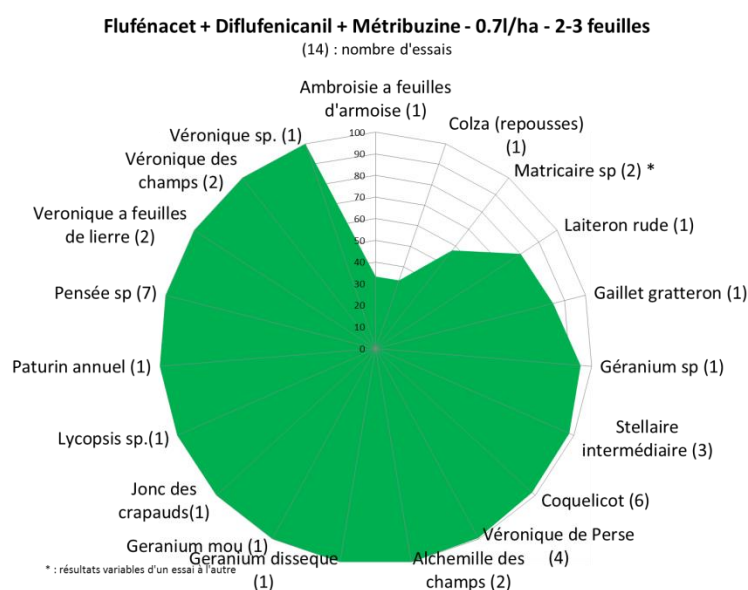
Les efficacités sur graminées – aussi bien vulpin que ray grass- sont légèrement en dessous des références classiques d'automne. Comme indiqué, les 45 g de métribuzine présents dans la spécialité sont apportent avant tout sur dicotylédones. Sur graminées, seuls le flufénacet (à 120 g/ha à 0.7 l/ha de spécialité) et le diflufénicanil (également à 120 g/ha) sont efficaces. A doses réduites (120 g + 120 g), il est donc logique que les efficacités en pâtissent. Cependant, cela reste une base de désherbage pour une association ou un programme.

DICOTYLEDONES

Sur dicotylédones, la spécialité a été étudiée 2 campagnes (2017 et 2018) dans 14 essais à 0.7 l/ha en post-levée précoce.

Figure 16 : Efficacités de la spécialité à base de flufénacet + diflufénicanil + métribuzine à 0.7 l/ha, en postlevée précoce, sur dicotylédones (14 essais).

Figure 16 Efficacy of flufenacet + diflufenican + metribuzin based herbicide, at 0.7 l/ha, early post emergence on broadleaves weeds (14 trials).



Les résultats sont conformes à ce que l'on peut attendre de l'apport de 120 g de diflufénicanil et 45 g de métribuzine. Le contrôle des véroniques (*Veronica sp.*), pensée (*Viola arvensis*), géraniums (*Geranium sp.*), stellaire (*Stellaria media*), coquelicot (*Papaver sp.*), alchémille (*Aphanes arvensis*) est très bon. Seuls le gaillet (*Galium aparine*) et les matricaires (*Matricaria sp.*) seront moyennement contrôlés.

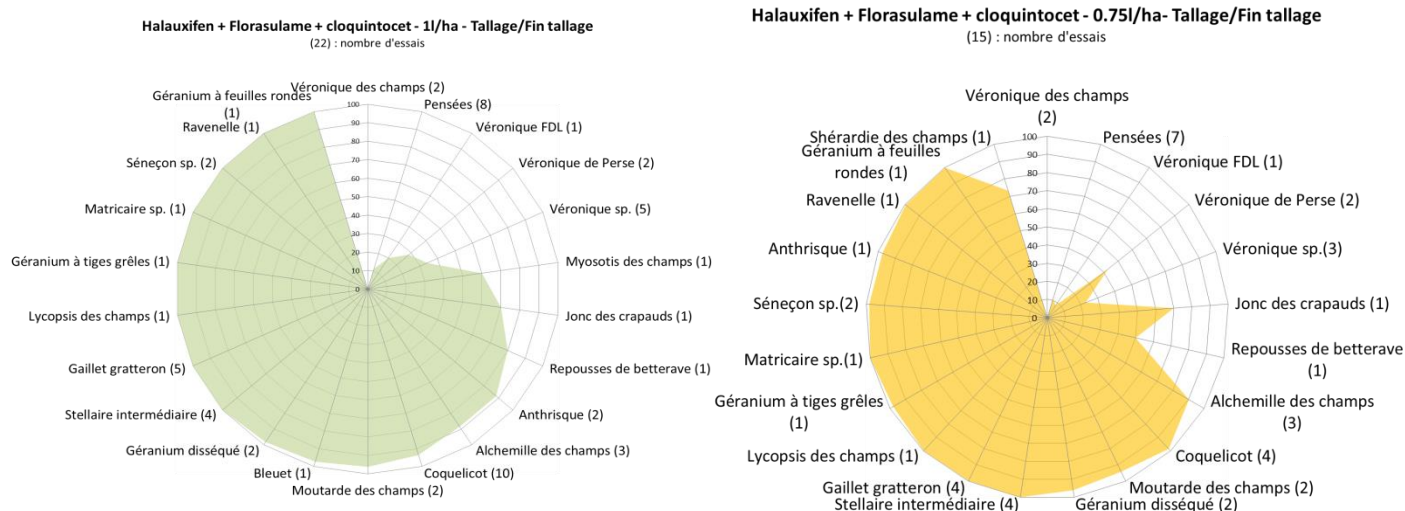
En conclusion, le contrôle des graminées sera moyen, en cas d'utilisation seule. Le recours à des mélanges ou programmes est absolument nécessaire. En revanche, le contrôle des dicotylédones sera bon avec un spectre large, incluant la plupart des adventices automnales. Seuls le gaillet (*Galium aparine*) et les matricaires (*Matricaria sp.*) nécessiteront un complément (en plus des espèces moins courantes comme les apiacées).

ZYPAR (Halauxifen-méthyl + Florasulame + Cloquintocet)

Cette spécialité est la seconde contenant de l'halauxifen, mais ici associé à du florasulame. Cette association permet d'élargir le spectre d'activité mais également d'être moins dépendante des conditions climatiques (température) que le fluroxypyr. Cette spécialité, contenant de l'halauxifen-méthyl 6 g/l + florasulame 5 g/l + cloquintocet 6 g/l est autorisée sur toutes les espèces de céréales à paille (sauf avoine de printemps et avec une dose limitée sur avoine d'hiver : 0.5 l/ha) à 1 l/ha. Elle a été étudiée à 2 doses, en sortie d'hiver, entre 2014 et 2016 (en fonction des doses). Les résultats sont présentés dans les figures 17 et 18 ci-dessous.

Figure 17 & 18 :Efficacités de la spécialité halauxifen-méthyl + florasulame + cloquintocet, à 1 l/ha et 0.75 l/ha, en sortie d'hiver, sur dicotylédones (22 essais à 1 l/ha et 15 essais à 0.75 l/ha).

Figure 17 & 18 Efficacy of a halauxifen-méthyl + florasulame + cloquintocet based herbicide at 1 l/ha and 0.75 l/ha, on broadleaves weeds (22 trials at 1 l/ha and 15 trials at 0.75 l/ha).



Comme la précédente spécialité à base d'halauxifen, le spectre sur véroniques (*Veronica sp.*) et pensée (*Viola arvensis*) est très limité. En revanche, l'apport du florasulame (par rapport au fluroxypyr) est visible sur crucifères comme par exemple moutarde (*Sinapis arvensis*), matricaire (*Matricaria sp.*), stellaire (*Stellaria media*) et séneçon (*Senecio vulgare*). Le gaillet (*Galium aparine*) est très bien contrôlé ainsi que les adventices déjà maîtrisées par l'halauxifen : géraniums (*Geranium sp.*), coquelicot (*Papaver sp.*) et bleuet (*Centaurea cyanus*). L'effet dose est peu visible entre 1 l/ha et 0.75 l/ha, avec un bon niveau de contrôle des mêmes adventices sensibles dans les deux cas, laissant supposer une bonne marge de contrôle de la dose.

En conclusion, cette spécialité associe 2 substances actives aux spectres complémentaires, avec un bon contrôle d'adventices qui posent aujourd'hui des problèmes en céréales (coquelicot, bleuet et géraniums). Elle est très bien adaptée à la sortie d'hiver, après un désherbage d'automne qui aura contrôlé les adventices classiques (véroniques, pensées) que cette spécialité ne maîtrise pas.

CONCLUSION

La panoplie des herbicides disponibles s'enrichit de nouvelles spécialités, avec notamment de nouvelles substances actives sur l'automne. 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, pourront être utiles en situations de dérive d'efficacité au groupe B (en graminées comme dicotylédones).

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

Bonin L., Duroueix F., Vuillemin F., 2019 – Résistance aux herbicides, une attention de tous les instants. *Perspectives Agricoles*, 468, 37-40.

Bonin L., Gautellier-Vizioz L., 2018. Céréales à paille : faut-il toujours désherber ? *Perspectives Agricoles*, 459, 21-24.

Cordeau S., Dessaint F., Deniuel C., Bonin L., Vuillemin F., Delattre M., Rodriguez A., Guillemin J-P. et Chauvel B. 2016. La nuisibilité directe des adventices en grandes cultures : quelles réponses nous apportent les essais désherbage ? *in* AFPP – 23^{ème} Conférence du COLUMA Journées Internationales sur la Lutte contre les Mauvaises Herbes. DIJON – 6, 7 et 8 Décembre 2016.

HRAC, 2016. Site consulté <https://hracglobal.com/files/Synthetic-Auxin-Fact-Sheet-June-2016.pdf>

I.T.C.F.- Dépliant « Herbicides des céréales » 1999-2000. Editions ITCF ISBN 2.86492.336