

Désherbage



Actualités réglementaires

La campagne céréalière passée fut riche en événements réglementaires, parmi lesquels le retrait du ioxynil qui a pu perturber la sortie d'hiver sur cultures de printemps, l'arrêt programmé de l'isoproturon (IPU), le renouvellement de la substance active glyphosate ainsi que le retrait de spécialités à base de cette dernière.

Rappel : fin du ioxynil – Groupe HRAC C3

Pour mémoire, la substance active ioxynil n'est plus utilisable depuis le 31/12/2015. Les dernières spécialités en contenant, sur céréales à paille, ont donc dû être utilisées à l'automne dernier, ou bien ont terminé dans la filière d'élimination des phytosanitaires PPNU en sortie d'hiver. Au-delà de l'interdiction, c'est bien le renouvellement des spécialités et la substitution qui a posé question en sortie d'hiver. Il a été possible de « remplacer » le ioxynil par des associations (carfentrazone + metsulfuron ou bien carfentrazone + florasulame). Pour la nouvelle campagne, de nouvelles spécialités permettront de palier à ce retrait : Brennus Xtra / Nessie (DFF + Bromoxynil) ou Vérigal D+ (Bifénox + MCP-P – mais qu'à partir de BBCH 20 [juste avant début tallage] pour cette spécialité) et remplaceront à l'automne les anciennes références type Brennus + ou bien Foxpro D+ (voir **dossier « Nouveautés »**).

Retrait de l'isoproturon – Groupe HRAC C2

L'isoproturon a reçu un avis de non inclusion dans la liste des substances approuvées en avril 2016. Pour la commercialisation et l'utilisation des spécialités à base d'isoproturon, des périodes de transition et de grâce maximales ont été votées au niveau européen, mais il revient à chaque état-membre de décider ou non de les modifier. Au moment de la rédaction du Choisir 1, ces dates ne sont pas encore officielles, pour la France. A priori, les délais seraient les suivants (sous réserve) :

- Chaque état membre a trois mois, à compter du 30 juin pour retirer les autorisations, c'est-à-dire avant le 30 septembre 2016. Cela signifie que toutes les ventes à l'utilisateur final devront être achevées avant le 30 septembre 2016.

- Le délai de grâce pour les utilisations est généralement de 6 mois à 1 an. Cela signifie que les utilisations seront possibles jusqu'au 31 mars 2017, voire 30 septembre 2017 (techniquement peu probable et peu pertinent à cette époque).

Dans ce contexte, il est nécessaire dès aujourd'hui de réfléchir aux alternatives possibles, même si les utilisations cet automne seront encore possibles.

En premier lieu, il est toujours bon de rappeler que le meilleur moyen de « limiter » l'utilisation des herbicides est de diminuer la pression en adventices par des leviers agronomiques. Tous les moyens agronomiques permettant de diminuer les densités de vulpins et ray-grass, cibles principales de l'isoproturon, sont à activer avant la mise en place de la céréale :

- Travail du sol : le faux-semis (idéalement couplé avec un décalage de la date de semis, lorsque c'est possible) permet de déstocker ; un labour intermittent (tous les 3-4 ans) permet de bénéficier de la perte rapide de viabilité des graines de graminées.

- La rotation : le changement de culture, d'époque d'implantation, et de choix en produits herbicides exercent une pression de sélection « large », en limitant la sélection et la dominance d'un type d'adventices, comme c'est le cas des graminées au sein des rotations céréales – colza.

- Décalage de la date de semis, pouvoir concurrentiel des variétés sur les adventices : ces « petits leviers » sont complémentaires des deux précédents.

Une fois la culture implantée, les solutions herbicides sans isoproturon à l'automne vont avoir pour piliers les bases « flufénacet », les bases « prosulfocarbe », le chlortholuron (CTU), les bases « pendiméthaline », etc... Quelques exemples de solutions d'automne possibles sur vulpin et ray-grass sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Quelques exemples de solutions d'automne possibles sur vulpin et ray-grass

Situation type / flore dominante	Prélevée	Levée	1 à 2 Feuilles du blé	2 à 3 Feuilles du blé	Fin oct. - nov.
Situations vulpin ou ray-grass. Densités faibles à moyennes	Roxy 3L (N) + DFF solo 0.24L (F1)				
	CTU 1500g (C2) + Défi 2.5L (N)	OU	CTU 1500g (C2) + Défi 2.5L (N)		
			Fosburi 0.6L (K1, F1)		
	Trooper 2.5L (K3, K1)	OU	Trooper 2.5L (K3, K1)		
	Défi 3L (N) + Carat 0.6L (F1)	OU	Défi 3L (N) + Carat 0.6L (F1)		
	Défi 2.5L (N) + Codix 2L (K1, F1)				
			Fosburi 0.5L (K3, F1) + CTU 1500g (C2)		
			Fosburi 0.5L (K3, F1) + Daiko 2.25L (N, A) + H 1L		
				Alister 1L + H 1L (B)	
	Trooper 1.8L (K3, K1) + DFF solo 0.2L (F1)	OU	Trooper 1.8L (K3, K1) + DFF solo 0.2L (F1)		
Situations résistantes ou fortes densités (groupe A et/ou B en sortie d'hiver)	CTU 1800g (C2)	PUIS	Défi 3L (N) + Carat 0.6L (F1)		
	Trooper 2.5L (K3, K1) (+ en sols non drainés CTU 1200g (C2))	PUIS	Défi 3L (N) + Carat 0.6L (F1)		
	CTU 1800g (C2)	PUIS	Fosburi 0.5L (K3, F1) + Daiko 2.25L (N, A) + H 1L		

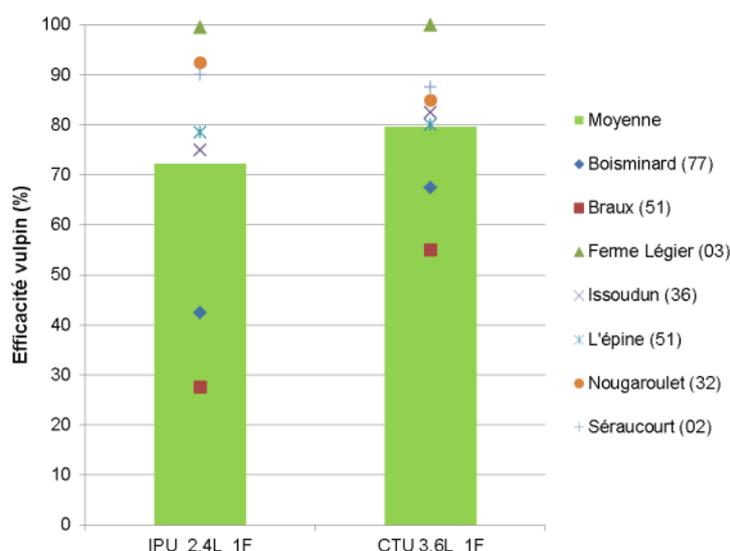
En orange, les solutions impossibles sur sols drainés.

À noter qu'il est possible d'utiliser le triallate (Avadex 480) en présemis sur orges.

Historiquement, l'IPU a été positionné sur vulpin et le CTU sur ray grass. Ce distinguo vient de la meilleure efficacité du CTU sur ray grass, par rapport à l'IPU (aux

doses de l'époque). Pour se rassurer de l'efficacité du CTU sur vulpin, une série d'essais de 2005, en positionnement précoce à 1 Feuille, a montré un niveau d'efficacité légèrement supérieur du CTU par rapport à l'IPU.

Figure 1 : Efficacités comparées, sur vulpin, de l'IPU et du CTU, appliqués à 1F de la céréale (7 essais 2005)



Renouvellement du glyphosate – groupe HRAC G

Le renouvellement de l'approbation de la substance active au niveau communautaire a été un long épisode qui n'a pas abouti à une majorité qualifiée. La Commission Européenne, faute de consensus des États Membres, a pris la décision de prolonger temporairement (18 mois) l'autorisation de mise sur le marché du glyphosate au niveau communautaire, le temps que l'agence européenne des produits chimiques (ECHA) rende son avis.

Ce renouvellement, au niveau européen, est concomitant avec le retrait de spécialités de glyphosate, au niveau français, contenant des POE-tallowamines. Ces co-formulants étaient plus communément appelés « amines grasses de suif » et les risques ne pouvaient être exclus. Ainsi, une liste de spécialités à retirer a été

établie et est disponible sur le site de l'ANSES (exemple : Clinic, Glyphgan, Buggy S, ...) :

https://ephy.anses.fr/var/default/files/liste_des_produits_a_base_de_glyphosate_faisant_lobjet_dun_retrait_a_compter_1er_juillet_2016.pdf

Le retrait de l'AMM est effectif au 1er juillet 2016, avec les délais suivants pour la distribution et utilisation :

- Pour les produits professionnels : délai de grâce de 6 mois pour la vente et la distribution (31/12/2016) et de 12 mois supplémentaires pour le stockage et l'utilisation (soit 31/12/2017).
- Pour les produits de la gamme amateurs : délai de 3 mois pour la vente et la distribution (31/09/2016) et de 3 mois supplémentaires pour le stockage et l'utilisation (soit 31/12/2016).

Nouveautés herbicides

Alors que les difficultés augmentent autour de la gestion des graminées en céréales à paille, peu de nouvelles solutions sont prévues sur le marché. Au sein des quatre nouveaux herbicides homologués au cours de la campagne dernière, la majorité d'entre eux sont des produits anti-dicotylédones, un seul produit racinaire à large spectre a été homologué. Ce produit ne contient pas de nouvelle substance active mais est une composition originale. Par ailleurs, et c'est bien la tendance générale, cette nouveauté devra s'employer

en association pour viser l'efficacité maximale. Les trois nouveautés disponibles en lutte contre les dicotylédones sont logées à la même enseigne avec des associations de substances actives déjà présentes sur le marché. Le cru 2016 ne comporte donc pas de « réelle » innovation mais permet un élargissement des gammes. À noter qu'aucune nouvelle famille de substances actives antigraminées n'est attendue sur céréales à paille avant de nombreuses années.

TRINITY (chlortoluron + pendiméthaline + diflufenicanil) ADAMA

Trinity (Adama) est un bon exemple d'association originale à base de substances actives classiques de la lutte en céréales à paille : le chlortoluron (250g/l), la

pendiméthaline (300g/l) et le diflufenicanil (40g/l) (tableau 1).

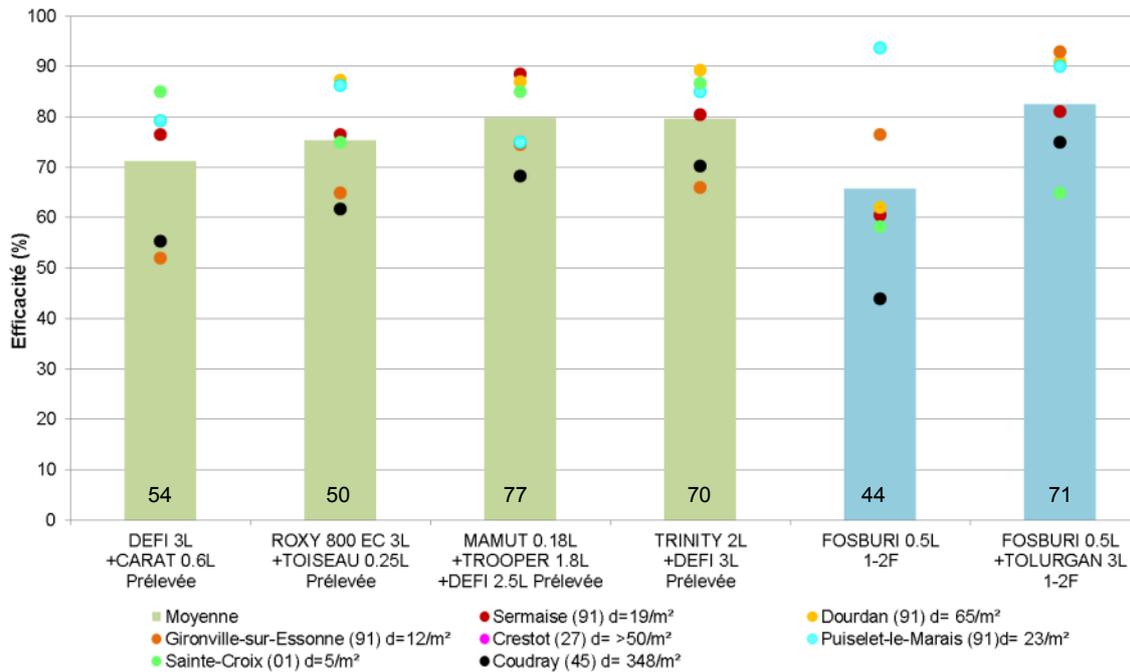
Tableau 1 : Trinity, composition et homologation

TRINITY ADAMA AMM : 2160208 Formulation : SC Tox : SGH08/09 H351 EUH208 H361d H410 EUH401 DAR : 90 jours ZNT : 20 m avec 20 m de DVP DRE : 6 heures	Composition : chlortoluron 250 g/l + pendiméthaline 300 g/l + diflufenicanil 40 g/l Groupe HRAC : C2 + K1 + F1 Stade d'utilisation : Prélevée/BBCH 11 à 21 (1 feuille à première talle) Dose : 2L Cultures : Blé tendre d'hiver, Blé dur d'hiver, Orge d'hiver, Triticale et Epeautre Nombre maximum d'applications : 1 Interdiction sur les sols drainés Stockage séparé : non Prix : 20 €/l
---	---

Avec une dose de 2L par hectare, il se positionne comme un produit d'association sur graminées, notamment lors de la lutte contre le ray-grass et le vulpin. Il est homologué sur la majorité des céréales d'hiver. Comme de nombreux produits racinaires récemment homologués ou réhomologués, il est interdit sur sols drainés et son utilisation est liée à la présence d'un dispositif végétalisé permanent de 20m. L'association Trinity + Défi (2L + 3L) appliquée en

prélevée a été travaillée au sein du réseau ARVALIS - Institut du végétal en ray-grass et en vulpin. En associant 4 modes d'action différents, elle permet d'apporter une efficacité intéressante. Sur ray-grass, au sein de 6 essais en 2016. Cette association devance d'une dizaine de points la référence Défi + Carat (3L + 0.6L) au même stade et est proche d'une application référence de post-levée telle que Fosburi + CTU (0.5L + 1500g) (Figure 1).

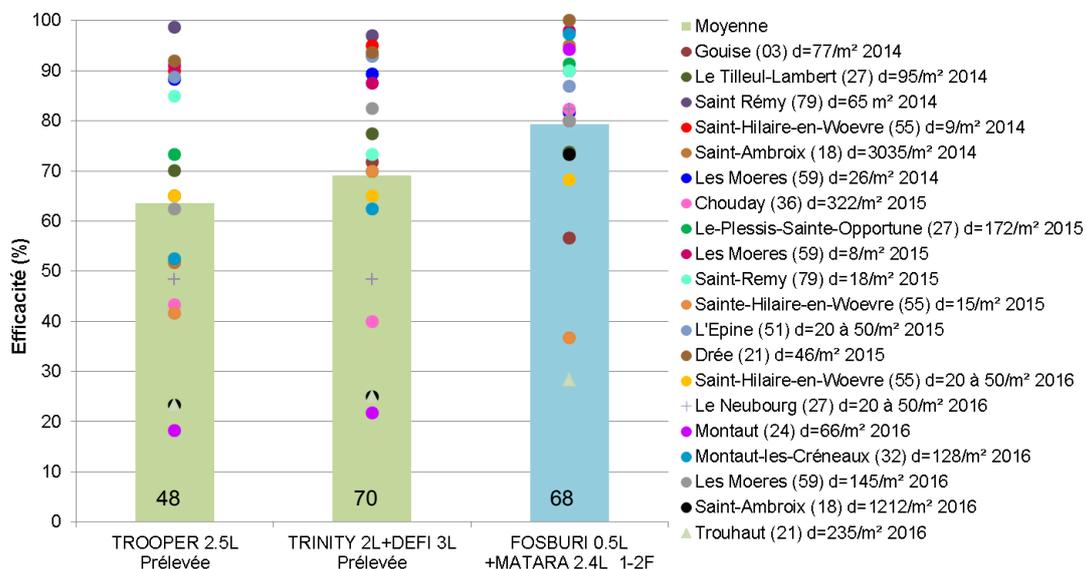
Figure 1 : Comparaison de l'efficacité de l'association Trinity + Défi aux références sur ray-grass (6 essais en 2016)



En vulpin, l'association du Défi et du Trinity est travaillée à un ratio identique depuis la campagne 2014. Au sein de ces 20 essais répartis sur 3 campagnes, Trinity + Défi devance de 6 points Trooper à 2.5L (figure 2). Il

s'agit d'une base solide dès la prélevée. Elle reste cependant en retrait d'une dizaine de points par rapport à l'application de la référence de post-levée Fosburi + Matara (prochainement interdite).

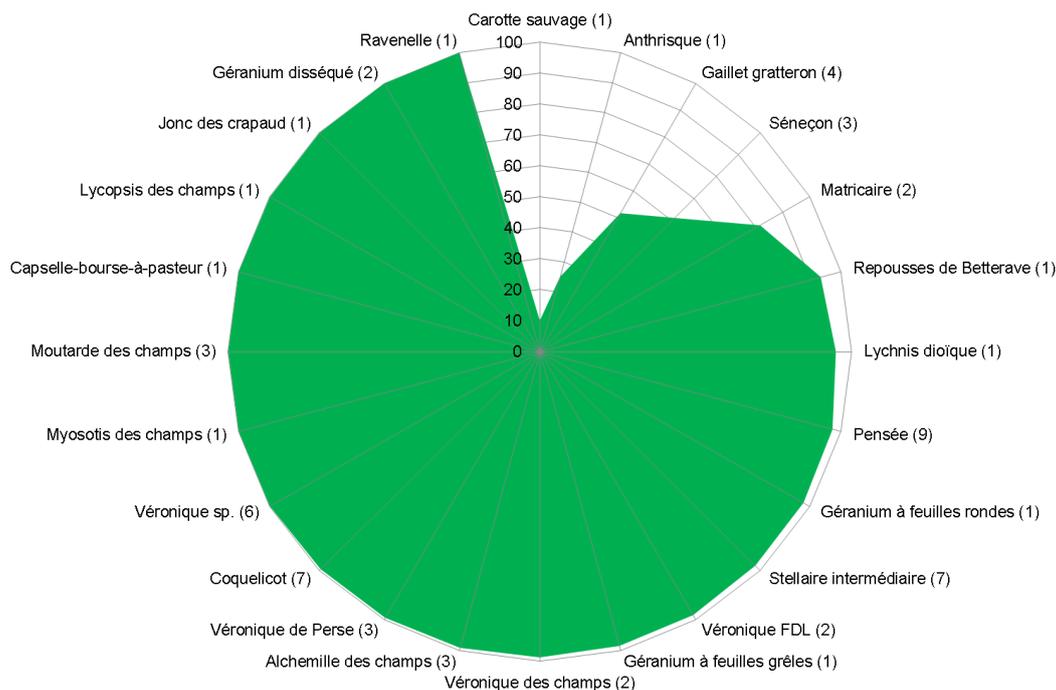
Figure 2 : Comparaison de l'efficacité de l'association Trinity + Défi aux références sur vulpin (20 essais de 2014 à 2016)



Bien que la porte d'entrée du raisonnement en désherbage des céréales à paille se fasse majoritairement au niveau des graminées, la gestion des dicotylédones ne doit pas être négligée. Le Trinity avec trois substances actives racinaires possède un spectre anti-dicotylédones très large. Son spectre est presque

complet, avec cependant quelques faiblesses sur matricaire, gaillet, séneçon et anthriscue. Sur toutes les autres dicotylédones étudiées, et notamment coquelicot, pensée, véroniques, stellaire, géranium, crucifères, son comportement est très bon (figure 3).

Figure 3 : Spectre de TRINITY à 2L en post-levée d'automne (2-3 F) sur dicotylédones (23 essais de 2014 à 2016)



Avis ARVALIS - Institut du végétal

De par sa composition, le Trinity est un produit complet à la fois sur dicotylédones et sur graminées.

En gestion graminicides, des applications solos sont possibles sur de faibles densités en agrostis ou pâturin. Sur des flores graminées plus difficiles, une association est nécessaire afin d'atteindre un niveau satisfaisant. Sur ray-grass et vulpin, le complément avec un produit à base de prosulfocarbe est très adapté. Cette association au ratio 2L de Trinity et 3L de Défi est très percutante en ray-grass où elle devance en prélevée la référence Défi + Carat. Sur vulpin, elle trouve aussi sa place à

l'automne avec un niveau supérieur à Trooper, mais plus onéreuse lorsqu'elle est associée à Défi (environ 70€/ha).

Trinity apporte une efficacité satisfaisante sur coquelicot, véroniques, pensée, stellaire, crucifères, géraniums, lycopsis et lychnis. Il est particulièrement intéressant sur des coquelicots résistants grâce à son apport en pendiméthaline.

Bien que la dose de chlortoluron apportée avec 2L de Trinity n'excede pas 500g, des tests de sensibilité au chlortoluron doivent être effectués avant de pouvoir le positionner sur des variétés sensibles.

NESSIE/BRENNUS XTRA (bromoxynil + diflufenicanil) NUFARM/PHILAGRO

Suite au retrait du ioxynil, au niveau européen, de nombreuses spécialités contenant cette substance active ont vu leur AMM retirée le 15/02/2015, avec une fin des utilisations en décembre 2015. Le Brennus Plus

(bromoxynil+ioxynil+DFF) produit important des désherbages précoces non-ALS en dicotylédones a connu ses dernières applications durant l'automne 2015. Le Nessie ou Brennus Xtra est son remplaçant (tableau 2).

Tableau 2 : Nessie/Brennus Xtra, composition et homologation

NESSIE/BRENNUS XTRA NUFARM/PHILAGRO AMM : 2160160 Formulation : EC Tox : SGH05/07/08/09 H302 H317 H318 H332 H361d H410 DAR : BBCH 29 ZNT : 5 m (applis printemps), 20 m (applis d'automne/20 m de DVP) DRE : 48 heures	Composition : bromoxynil 160 g/l + diflufenicanil 26.7 g/l Groupe HRAC : C3 + F1 Stade d'utilisation : de BBCH 11 à 29 (1 ^{ère} feuille à fin tallage), BBCH 13 à 29 (3 feuilles à fin tallage) pour céréales de printemps Dose : 1.5 l/ha, 1 l/ha au printemps pour Blé dur d'hiver et Avoine d'hiver, 0.75 l/ha pour céréales de printemps et blé dur d'hiver et Avoine d'hiver à l'automne Cultures : Blé tendre d'hiver de printemps, Blé dur d'hiver de printemps, Triticale, Epeautre, Orge d'hiver et de printemps, Avoines et Seigle Nombre maximum d'applications : 1 Stockage séparé : non Prix : 20 €/l
--	--

Avec un apport de 240g de bromoxynil et de 40g de diflufenicanil à sa dose pleine de 1.5L, Nessie apporte la même dose de DFF et 60g supplémentaires de bromoxynil qu'un Brennus Plus à 1.5L. Nessie est homologué sur toutes les cultures céréalières, d'hiver comme de printemps. Sa dose homologuée varie selon les cultures. Elle est réduite à 0.75L en céréales de printemps et à 0.75L et 1L respectivement à l'automne et au printemps pour le blé dur d'hiver et l'avoine d'hiver. Appliqué à l'automne à 1.5L, Nessie apporte une efficacité satisfaisante sur véroniques, pensées, stellaires, matricaires, crucifères, fumeterre, myosotis,

lycopsis et séneçons. Avec 94% en moyenne dans 13 essais, l'efficacité sur coquelicots est intéressante, attention à ne pas réduire la dose à 1L pour cette adventice, on tombe alors à 80% d'efficacité. Les alchémilles et géraniums sont contrôlés partiellement par Nessie, alors que les efficacités sont insuffisantes sur gaillet et anthrisque (figure 4). En application plus tardive, courant tallage, la dose pleine permet de maintenir une efficacité supérieure à 95% sur crucifères, véroniques et pensées. Il décroche sur des stades avancés sur coquelicots (83% dans 5 essais) et stellaires (73%) (figure 6).

Figure 4 : Spectre comparé de NESSIE à 1.5, 1 et 0.5L en post-levée d'automne (2-3 F) sur dicotylédones (34 essais de 2013 à 2016)

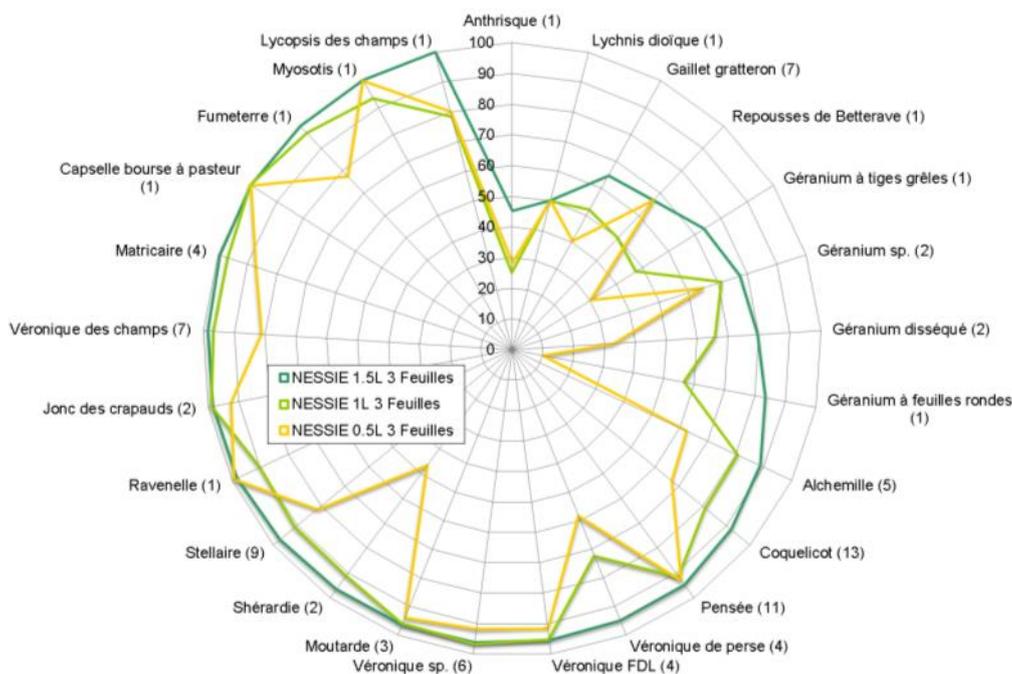


Figure 5 : Spectre comparé de BRENNUS PLUS à 1.5, 1 et 0.5L en post-levée d'automne (3 F) sur dicotylédones (38 essais de 2011 à 2015)

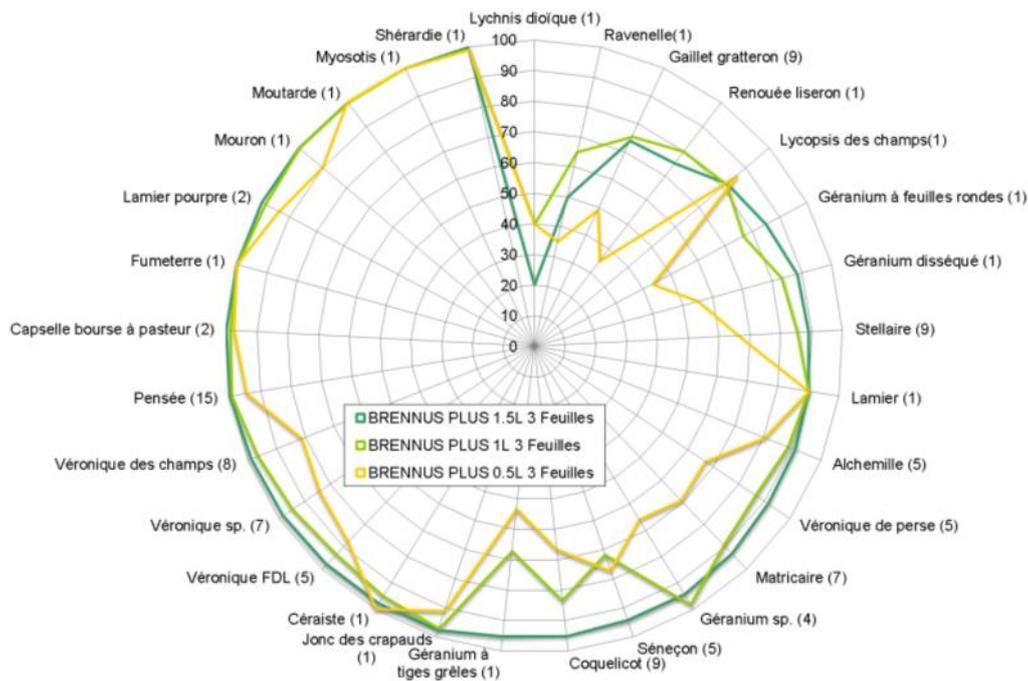
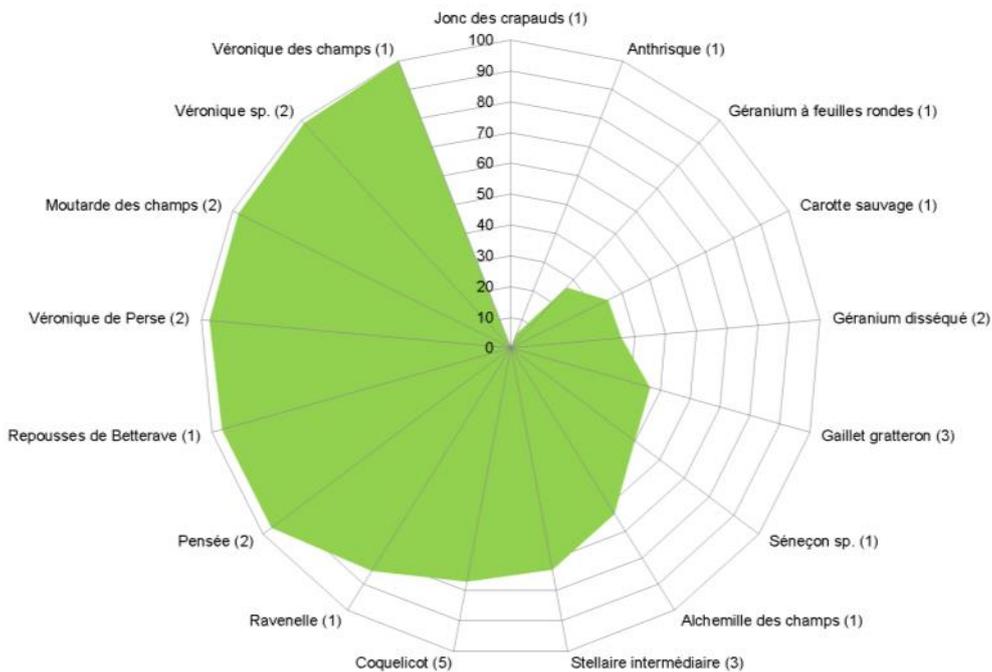


Figure 6 : Spectre de NESSIE à 1.5L en sortie d'hiver (Tallage/Fin tallage) sur dicotylédones (12 essais en 2016)



Avis ARVALIS - Institut du végétal

Les 60g supplémentaires de bromoxynil ne compensent pas complètement le retrait du ioxynil présent dans le Brennus Plus. Nessie/Brennus Xtra perd en effet en souplesse de dose sur certaines adventices comme le fumeterre, la shérardie et la véronique de Perse (figures 4 et 5).

Nessie/Brennus Xtra reste la spécialité intéressante de par son spectre et sa composition sans substance inhibitrice de l'ALS. Elle permet notamment un très bon contrôle des véroniques et des pensées. Elle est également satisfaisante sur un spectre de dicotylédones

fréquentes comme la matricaire, la stellaire, les crucifères et la fumeterre. Son efficacité coquelicot est intéressante mais n'est pas la meilleure à l'automne. Attention, à ne pas réduire la dose en-dessous de 1L pour la majorité de ces flores. Les deux principaux trous de Nessie/Brennus Xtra sont les géraniums et le gaillet.

En application plus tardive courant tallage, Nessie/Brennus Xtra appliquée à 1.5L assurera le contrôle des véroniques et pensées principalement et de quelques crucifères.

SYNOPSIS (florasulam + metsulfuron + tribenuron) DUPONT

Synopsis est une nouveauté 100% inhibiteurs de l'ALS de Dupont, la description de ce produit est résumée dans le tableau 3.

Tableau 3 : Synopsis, composition et homologation

SYNOPSIS DUPONT AMM : 2150991 Formulation : WG Tox : SGH07/09 H317 H319 H400 H410 DAR : BBCH 29 ZNT : 20 m avec DVP pour céréales d'hiver (dépôt retrait), 5 m céréales de printemps DRE : 48 heures	Composition : metsulfuron 83 g/kg + tribenuron 83 g/kg + florasulame 105 g/kg Groupe HRAC : B + B + B Stade d'utilisation : de BBCH 20 à 39 (début tallage à dernière feuille étalée) Dose : 50 g/ha Cultures : Blé tendre d'hiver de printemps , Blé dur d'hiver de printemps, Triticale, Epeautre, Orge d'hiver et de printemps, Avoines et Seigle Nombre maximum d'applications : 1 Restriction : Interdit en céréales d'hiver sur sols drainés > 45% d'argile et sur sols drainés pendant l'écoulement des drains Stockage séparé : non Prix : 33€ / 50g (-10% du mélange extemporané)
--	---

Synopsis est homologué sur toutes les cultures céréalières, d'hiver comme de printemps. Sa dose homologuée est de 0,05kg/ha, ce qui représente 4.15g de metsulfuron et de tribénuron, et 5.25g de florasulame soit environ 0,1L de Primus. Tout comme de nombreux produits inhibiteurs de l'ALS récemment homologués, le Synopsis possède une restriction en céréales d'hiver sur les sols drainés contenant un pourcentage en argile supérieur à 45% ainsi que pendant l'écoulement des drains.

La composition 100% ALS du Synopsis lui apporte un spectre assez large en sortie d'hiver classique courant tallage, avec cependant quelques trous propres à cette famille chimique, notamment en véroniques. La gestion des pensées est également non satisfaisante bien que le

Synopsis apporte 90% en moyenne à 50g sur cette flore. Les efficacités sont satisfaisantes à 50g sur stellaire*, matricaire*, lamier pourpre, gaillet, alchémille, coquelicots*, séneçon* et géraniums. Attention à la dose pivot de 35g, le contrôle complet des géraniums de l'alchémille et du séneçon* n'est pas satisfaisant (figure 7).

En situation de rattrapage à 1-2 nœuds, le Synopsis maintient un très bon niveau d'efficacité sur crucifères et stellaires* à 50 et 35g. Il est également efficace sur renouée liseron. Ses efficacités sont inférieures à 85% sur coquelicots*, gaillets et matricaires* et inférieures à 70% sur pensées, alchémilles, séneçons* et véroniques (figure 8).

*non résistantes aux inhibiteurs de l'ALS

Figure 7 : Spectre comparé de SYNOPSIS, à 50, 35 et 30g courant tallage, sur dicotylédones (22 essais de 2013 à 2015)

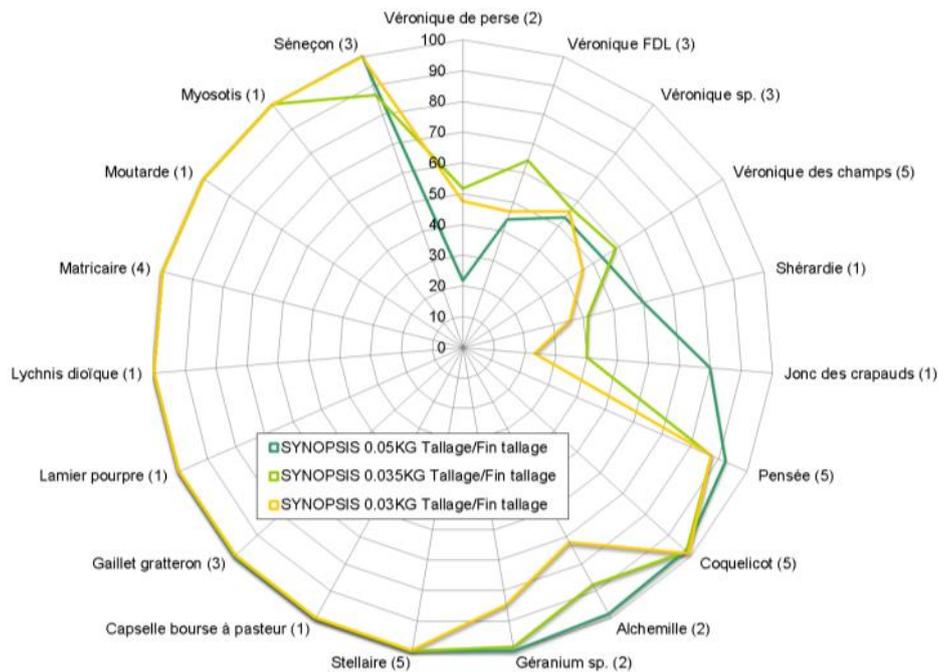
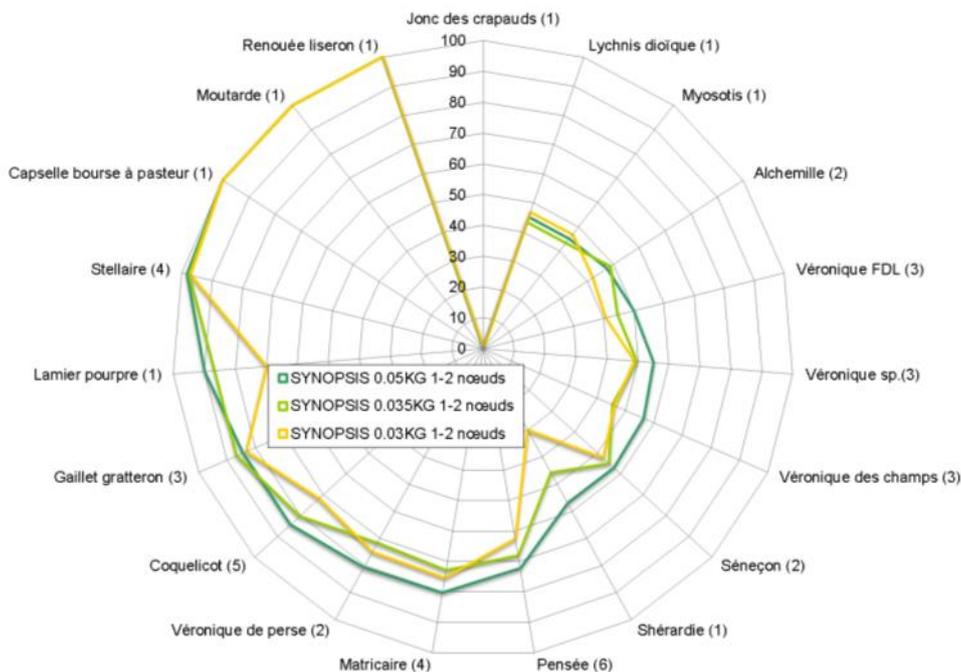


Figure 8 : Spectre comparé de SYNOPSIS, à 50, 35 et 30g à 1-2 Nœuds, sur dicotylédones (15 essais de 2013 à 2014)



Avis ARVALIS - Institut du végétal

Le Synopsis est un produit à voie triple ALS, il obtient un spectre large renforcé en gaillet par la présence de florasulame contrairement à des produits antidicotylédones 100% sulfonylurées. Ses points forts sont une flore typique à base de matricaire, stellaire, alchémilles, coquelicots et lamiers pourpre sur lesquels il est satisfaisant à sa dose pivot de 35g (à la condition

que les adventices ne soient pas résistantes au groupe B). Pour une gestion des géraniums et des sèneçons, attention aux doses réduites. Le gaillet est géré de façon satisfaisante, ne pas réduire au-delà de 35 g de Synopsis voire plus en fortes infestations. Il n'est pas satisfaisant sur pensée mais apportera une efficacité de base non négligeable. En revanche, il devra être complété sur véroniques par un produit efficace.

VERIGAL D+ (bifenox + MCPP-P) ADAMA

Tableau 4 : Verigal D+, composition et homologation

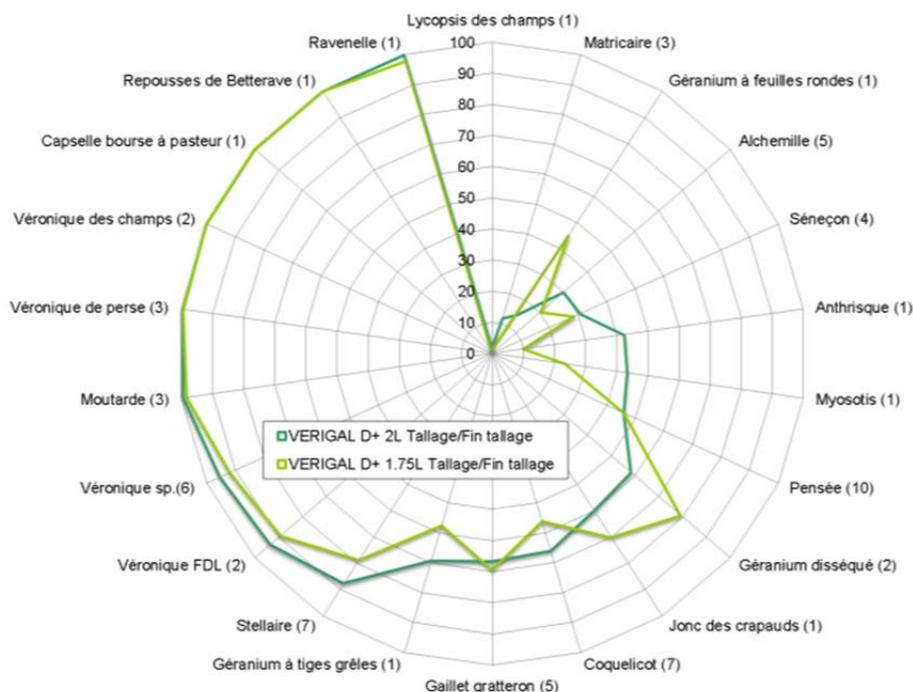
VERIGAL D+ ADAMA AMM : 2160005 Formulation : SC Tox : SGH07/09 H302 H319 H400 H410 EUH401 DAR : BBCH 29 ZNT : 5 m DRE : 24 heures	Composition : bifenox 250 g/l + mécoprop-p 308 g/l Groupe HRAC : E + O Stade d'utilisation : de BBCH 20 à 29 pour les céréales d'hiver et BBCH 12 à 29 pour les céréales de printemps Dose : 2 l/ha Cultures : BTH, BDH, BTP, BDP, T, OH, OP, AH et AP Nombre maximum d'applications : 1 Stockage séparé : non Prix : 22 €/l
--	---

Le Verigal D+ (Adama) est un anti-dicotylédones homologué à 2 l/ha sur l'ensemble des céréales à paille à l'exception du seigle (tableau 4). Il apporte 500g de bifenox et 616g de MCPP à 2L.

Le Verigal D+ est satisfaisant sur crucifères et véroniques à 2 et 1.75L. Il doit être complété sur stellaire, gaillet, coquelicot et géraniums (disséqué et à

tiges grêles). Ses trous sont la matricaire, le séneçon, l'anthesisque et l'alchémille (figure 9). Attention à la pensée où un très fort effet stade a été constaté. Cette adventice est très bien gérée par le bifenox, à condition de rester sur des stades jeunes (2-3 feuilles). Au-delà, et c'est notamment le cas en sortie d'hiver, les efficacités peuvent chuter fortement.

Figure 9 : Spectre comparé de VERIGAL D+, à 2 et 1.75L courant tallage, sur dicotylédones (23 essais de 2014 à 2016)



Avis ARVALIS - Institut du végétal

Le Verigal D+ est principalement un produit d'association. Il possède une très bonne efficacité sur véroniques et crucifères mais doit être complété sur d'autres flores. Il n'apportera pas de gain d'efficacité sur matricaire, séneçon, anthesisque et alchémille. Sur stellaire, gaillet et coquelicot, il possède des efficacités moyennes à compléter via un partenaire.

Attention à l'adjuventation de ce produit en association avec un antigraminée. Il s'agit d'un produit de contact et il existe donc de gros risque de phyto en mélange avec

une huile. Le Verigal D+ est à associer avec un mouillant en mélange. Attention également de par son mode d'action à ne pas baisser trop les volumes.

Lutte contre le vulpin en culture de blé tendre

Comme nous le rappelons très souvent, le contrôle des vulpins devient de plus en plus compliqué. Bien évidemment, toutes les parcelles ne sont pas identiques et cette difficulté de contrôle est relative. De nombreuses parcelles se gèrent très bien en sortie d'hiver seule. En revanche, le nombre de parcelles nécessitant une stratégie solide dès l'automne est en continuelle augmentation. Les populations résistantes sont en cause avec une progression des situations incontrôlables par les spécialités classiques de sortie d'hiver. Ce sont aussi les situations avec de fortes densités qu'il faut craindre, en général prémices d'un problème de résistance. Dans ces 2 cas, une gestion agronomique en amont est essentielle, l'objectif étant de limiter au mieux le nombre d'adventices levées dans la culture et d'optimiser ainsi l'action des herbicides

appliqués (voir dossier « **Lutte agronomique contre les adventices - Zoom sur le décalage de date de semis** »). Ces situations sont à craindre car les coûts de désherbage s'envolent avec, parfois, des déceptions au niveau de l'efficacité.

La campagne 2015-2016 est encore marquée par un salissement important en fin de campagne. Les conditions automnales ont favorisé les levées – mais également les applications (conditions parfaites pour les passages mais pas pour les efficacités à cause du sec en octobre). L'hiver et le début de printemps ont été très doux, avec des levées constantes menant à certaines déceptions au niveau des efficacités des applications d'automne (malgré des notations de sortie d'hiver très bonnes).

EXPÉRIMENTATIONS D'AUTOMNE

Cette campagne d'expérimentation 2015-2016 avait pour objectif de se focaliser sur les applications d'automne, toujours en insistant sur les stades précoces (prélevée, 1-2 Feuilles du blé), voire en faisant des programmes d'automne (doubles passages avec

prélevée puis 1-2 Feuilles ou triples passages avec prélevée puis 1-2 Feuilles puis 3 Feuilles/début Tallage). L'ensemble des spécialités étudiées à l'automne sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1 : Modalités étudiées à l'automne dans les essais 2015-2016 sur vulpin, sur blé tendre d'hiver (7 essais)

Prélevée		Post précoce automne 1/2 feuilles		Post tardive automne 3F/Début Tallage	
Produits	Doses	Produits	Doses	Produits	Doses
TROOPER	2.5L				
ROXY 800 EC+TOISEAU	3L+0.25L				
MAMUT+TROOPER+DEFI	0.18L+1.8L+2.5L				
TRINITY+DEFI	2L+3L				
H1601	0.75L				
H1601	1L				
		FOSBURI	0.5L		
		DAIKO+FOSBURI+H.	2.25L+0.5L+1L		
		FOSBURI+MATARA	0.5L+2.4L		
		FOSBURI+HERBAFLEX	0.5L+1.5L		
		FOSBURI+MATARA+DAIKO+H	0.4L+2.4L+2L+1L		
		H1601	1L		
MAMUT+TROOPER	0.18L+2.5L	HERBAFLEX+ROXY 800 EC	2L+2L		
MATARA+PROWL 400	2.4L+2L	DAIKO+FOSBURI+H	2.25L+0.5L+1L		
CODIX	2L	FOSBURI	0.5L		
DEFI	4L	FOSBURI+MATARA	0.5L+2.4L		
DEFI	4L	FOSBURI	0.5L	MATARA	2.4L
MATARA+PROWL 400	2.4L+2L	DAIKO+FOSBURI+H	2.25L+0.5L+1L	OTHELLO+H+ACTIMUM	1.5L+1L+1L
				OTHELLO+H+ACTIMUM	1.5L+1L+1L

Le tableau 2 ci-dessous détaille les spécialités étudiées à l'automne (attention, H = huile Actirob B est un adjuvant en extemporané).

Tableau 2 : Codage, composition et doses des spécialités expérimentées

Produit	Firme	Composition	Groupe de mode d'action	Dose homologuée BTH
H1601	BASF	Flufénacet 240 g/L + picolinafen 100 g/L	K3 + F1	1 L/ha
ACTIROB B	Bayer	Huile de colza estérifiée 842 g/L	-	2 L/ha
CODIX	Adama	Pendiméthaline 400 g/L + diflufénicanil 40 g/L	K1 + F1	2,5 L/ha
DAIKO	Syngenta	Prosulfocarbe 800 g/L + clodinafop 10 g/L + safeneur	N + A	2,25 L/ha à l'automne 3 L/ha en SH
DEFI	Syngenta	Prosulfocarbe 800 g/L	N	5 L/ha
FOSBURI	Bayer	Flufénacet 400 g/L + diflufénicanil 200 g/L	K3 + F1	0,6 L/ha
HERBAFLEX	De Sangosse	Isoproturon 500 g/L + béflubutamide 85 g/L	C2 + F1	2 L/ha
MAMUT	Sapex	Diflufénicanil 500 g/L	F1	0,375 L/ha
MATARA	Adama	Isoproturon 500 g/L	C2	2,4 L/ha
OTHELLO	Bayer	Mésosulfuron 7,5 g/L + iodosulfuron 2,5g/L + diflufénicanil 50 g/L	B + B + F1	1,5 L/ha
PROWL 400	BASF	Pendiméthaline 400 g/L	K1	2,5 L/ha
ROXY 800 EC	Belchim	Prosulfocarbe 800 g/L	N	5 L/ha
TOISEAU	Belchim	Diflufénicanil 500 g/L	F1	0,375 L/ha
TRINITY	Adama	Chlortoluron 250 g/L + pendiméthaline 300 g/L + diflufénicanil 40 g/L	C2 + K3 + F1	2 L/ha
TROOPER	BASF	Pendiméthaline 300 g/L + flufénacet 60 g/L	K1 + K3	2,5 L/ha

* : A = substances actives de la famille des FOP/DEN/DIMES
B = substances actives de la famille des inhibiteurs de l'ALS (sulfonylurées, etc...)

L'alternance de groupes de modes d'action est indispensable afin de prévenir l'apparition d'adventices résistantes.

APPLICATIONS UNIQUES À L'AUTOMNE

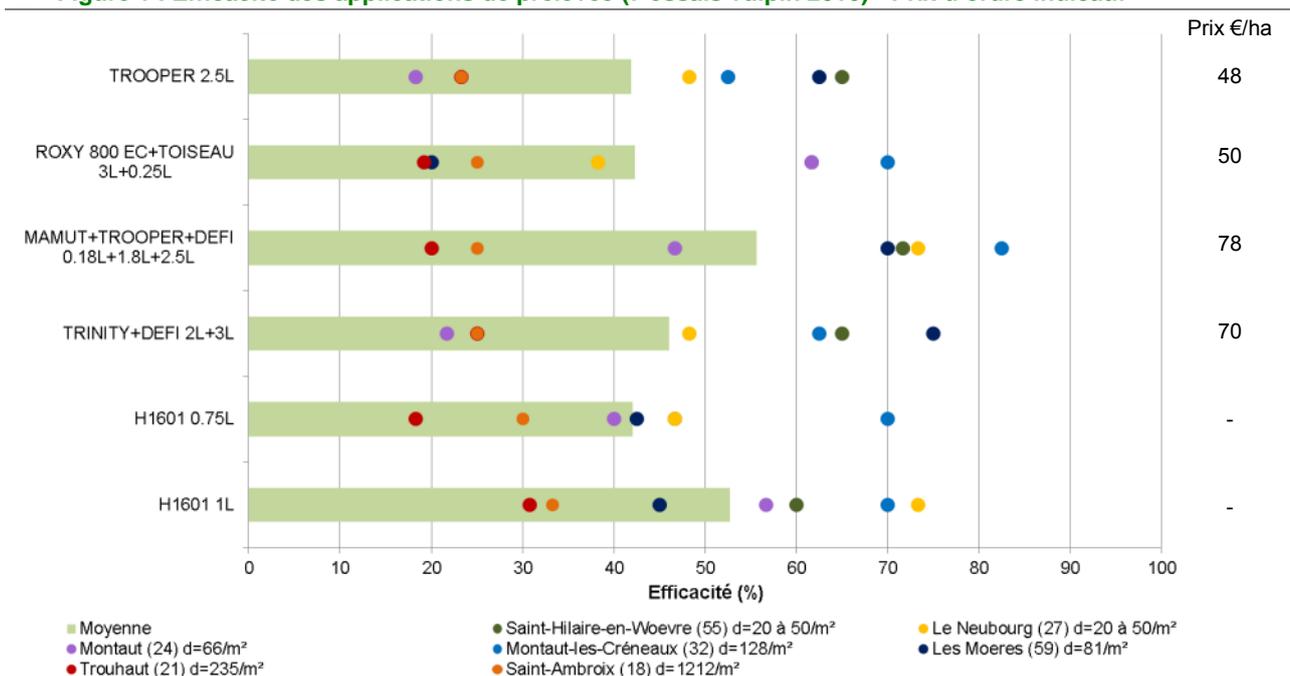
Applications de prélevée

La figure 1 présente les efficacités des spécialités en prélevée seule. Les efficacités moyennes constatées sont très inférieures à celles de 2014-2015, avec seulement 46,5% en moyenne sur les 7 essais. Les conditions douces et assez sèches expliquent ces efficacités décevantes. Sans surprise, l'association de Mamut 0,18L + Trooper 1,8L + Défi 2,5L arrive en tête avec presque 56% d'efficacité. L'association Roxy 800EC 3L + Toiseau 0,25L et Trooper 2,5L sont

équivalentes à 42% d'efficacité (figure 1). Enfin, la nouveauté Trinity 2L + Défi 3L est légèrement au-dessus de ces références de prélevée, avec 46%.

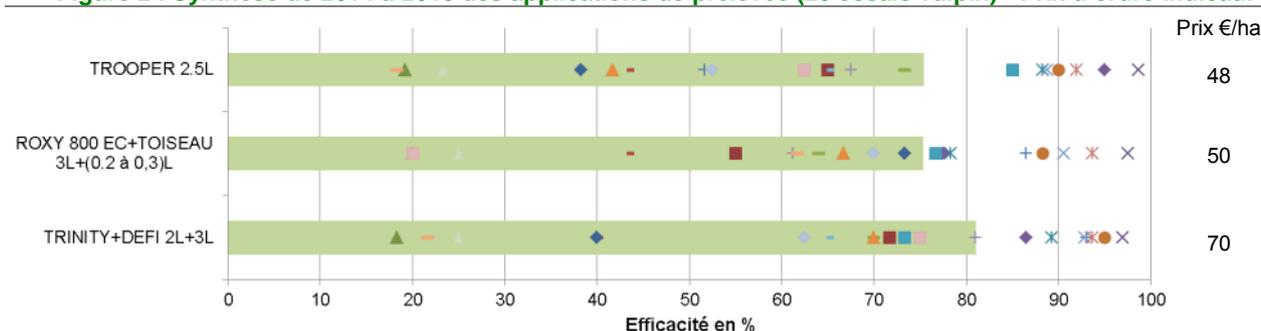
La nouveauté H1601 a été déclinée à 2 doses en prélevée (0,75L et 1L). Nous observons un léger effet dose entre 0,75 et 1L, à l'avantage de la dose forte. La dose modulée est très proche de la référence Trooper (42%). La dose homologuée de 1L est légèrement au-dessus avec 53% d'efficacité, plus proche de la modalité triple.

Figure 1 : Efficacité des applications de prélevée (7 essais vulpin 2016) - Prix d'ordre indicatif



La compilation des efficacités en prélevée, de 2014 à 2016 est présentée dans la figure 2.

Figure 2 : Synthèse de 2014 à 2016 des applications de prélevée (20 essais vulpin) - Prix d'ordre indicatif



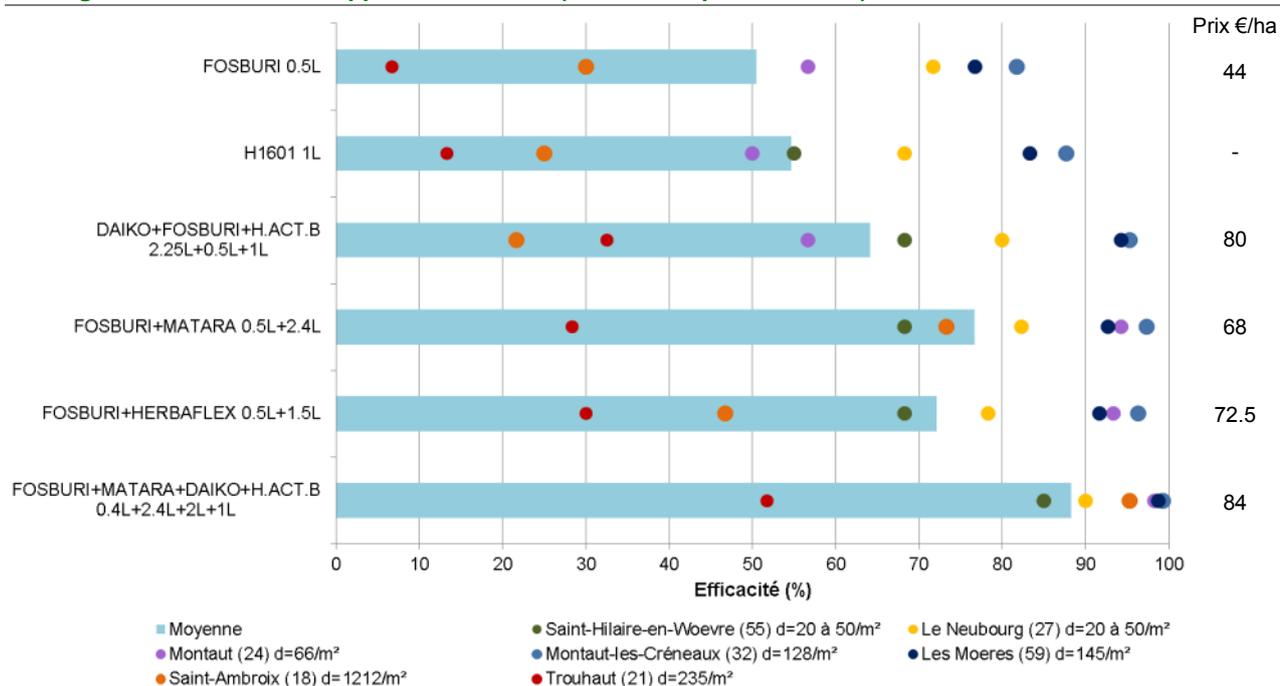
Sur cette compilation de 3 campagnes, nous retrouvons, un classement d'efficacité similaire, avec l'association Trinity 2L + Défi 3L devant, avec 81% d'efficacité. Comme constaté sur la campagne 2015-2016, l'association Roxy 800EC 3L + Toiseau 0,25L fait jeu égal avec Trooper 2,5L, en moyenne sur 3 campagnes (20 essais), avec 75% d'efficacité. La variabilité intra-annuelle et pluri-annuelle est importante, cependant,

nous constatons que 85% des essais, pour ces 3 modalités sont \geq 80% d'efficacité. Ce sont donc de très bonnes bases de désherbage d'automne. Il convient donc, en situations infestées, et si la prélevée est envisagée, de mettre le maximum de chances de son côté en faisant une association solide, voire un mélange triple. Ce faisant, il est possible, éventuellement de revenir en post-levée pour un complément.

Applications de post-levée 1-2 Feuilles à l'automne

Les résultats des applications en post-levée précoce 1-2 Feuilles sont présentés dans la figure 3.

Figure 3 : Efficacité des applications à 1-2F (7 essais vulpin 2015-2016) - Prix d'ordre indicatif



La moyenne des efficacités des applications de post-levée précoce est supérieure à la prélevée, avec 70% (contrairement aux années passées). Bien que supérieur à la prélevée, cela reste en deçà des efficacités constatées la campagne précédente. Fosburi 0,5L atteint 50% d'efficacité moyenne, très en retrait par rapport aux efficacités habituelles. Les conditions « sèches » fin octobre et début novembre dans la plupart des régions expliquent ces faibles efficacités. Les associations s'en tirent mieux. Ainsi, l'ajout de 2,25L de Daiko + H permet de gagner 14 points d'efficacité. De même, l'isoproturon, sous forme d'Herbaflex à 2L (1000g d'IPU) permet de gagner 22 points et l'IPU à 1200g (Matara 2,4L) permet de gagner 26 points. Ces solutions à base d'IPU qui permettent d'améliorer significativement l'efficacité de Fosburi seront a priori encore utilisables cet automne.

L'association triple, Fosburi 0,4L + Matara 2,4L + Daiko 2L + H 1L est en tête avec 88% d'efficacité. Ce niveau

d'efficacité démontre à nouveau que l'efficacité des solutions d'automne dépend, certes de facteurs externes (stades adventices, humidité du sol, etc...) mais aussi et surtout de la « quantité » d'herbicides apportés. En situations difficiles, et sans prélevée, les associations de post précoce, voire les associations triple permettent de gérer correctement ces populations de vulpins. Attention aucune solution triple de post-levée n'est aujourd'hui cautionnée par les firmes.

La nouveauté H1601 est très proche de Fosburi, voire légèrement supérieure. Il est difficile de les comparer dose à dose de flufénacet car H1601 à 1L apporte 240g de flufénacet et 100g de picolinafen, contre 200g de flufénacet et 100 de DFF pour Fosburi à 0,5L. Les 40g de flufénacet de différence, en faveur de H1601, expliquent probablement l'efficacité supérieure constatée.

PROGRAMMES DE TRAITEMENTS A L'AUTOMNE

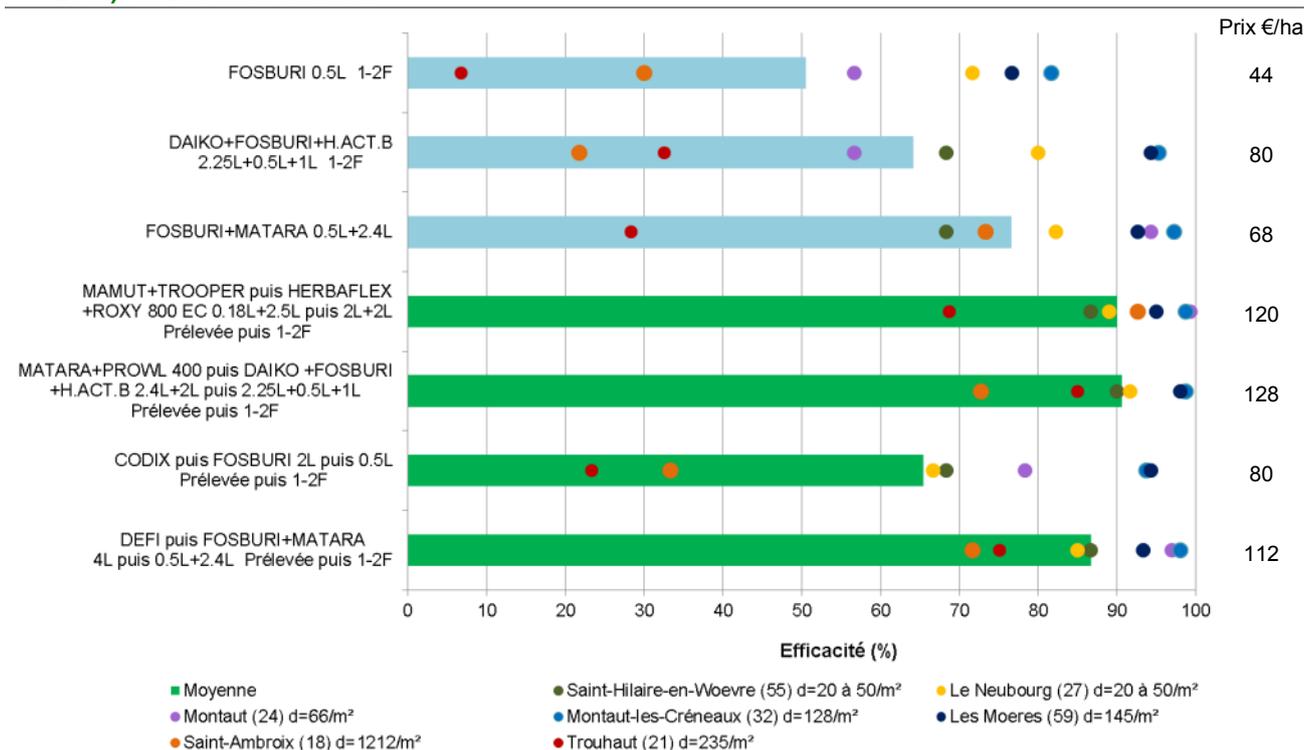
Applications en programme d'automne (prélevée puis 1-2 Feuilles)

Dans les situations les plus délicates d'un point de vue gestion des graminées, le recours aux programmes d'automne (prélevée PUIS post-levée précoce 1-2 Feuilles) est indispensable. Ces stratégies ont bien évidemment des inconvénients dont, entre autres, le coût

et l'impact IFT. En revanche, en présence de populations de graminées résistantes aux inhibiteurs de l'ALS (groupe HRAC B) et de l'ACCCase (groupe HRAC A), ces stratégies sont les seules envisageables.

Les résultats de la campagne 2015-2016 sont présentés dans la figure 4.

Figure 4 : Efficacité des applications en programme d'automne (prélevée PUIS 1-2F) (7 essais vulpin 2015-2016) - Prix d'ordre indicatif



Avec des « quantités » herbicides supérieures aux applications seules de prélevée ou post-levée, les programmes d'automne (prélevée PUIS post-levée) sont logiquement plus efficaces. Les efficacités moyennes constatées, pour ces programmes, sont de 83%. Parmi les programmes étudiés, 2 se révèlent plus réguliers : Mamut + Trooper puis Herbaflex + Roxy 800EC et Matara + Prowl 400 puis Daiko + Fosburi + H. Le programme Défi puis Fosburi + Matara est légèrement en retrait, tandis que Codix puis Fosburi est au niveau de l'association Daiko + Fosburi + H de post-levée.

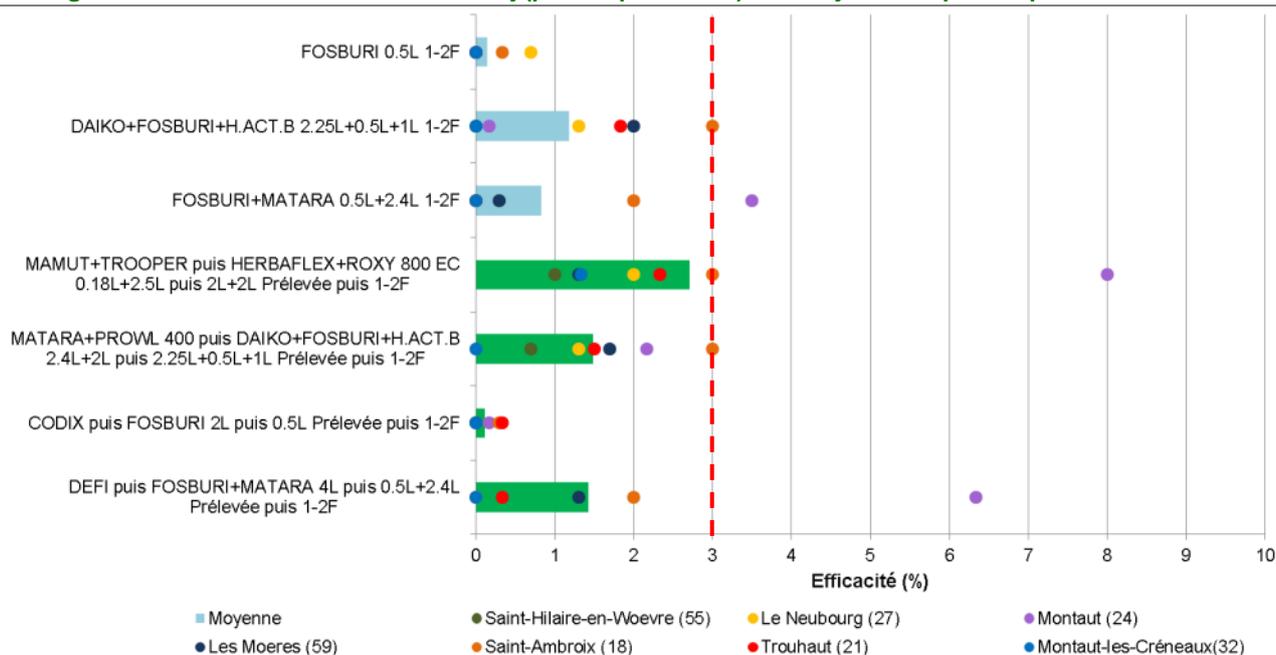
Nous pouvons comparer quelques modalités : l'ajout d'une application de Défi 4L en prélevée, à Fosburi 0,5L + Matara 2,4L permet de gagner 10 points, par rapport à Fosburi + Matara seul en post.

L'application de prélevée Matara 2,4L + Prowl 400 2L permet de gagner 25 points, à l'association Daiko 2,25L

+ Fosburi 0,5L + H 1L. Comme souvent évoqué, pour que le désherbage soit efficace, il est nécessaire de viser le maximum d'efficacité dès le départ. Ainsi, une base Matara + Prowl 400 est une bonne base, bien relayée par Daiko + Fosburi + H. Inversement, l'application en prélevée de Codix 2L permet de valoriser de 15 points environ le Fosburi 0,5L positionné en post levée, mais cela reste insuffisant par rapport aux meilleures modalités.

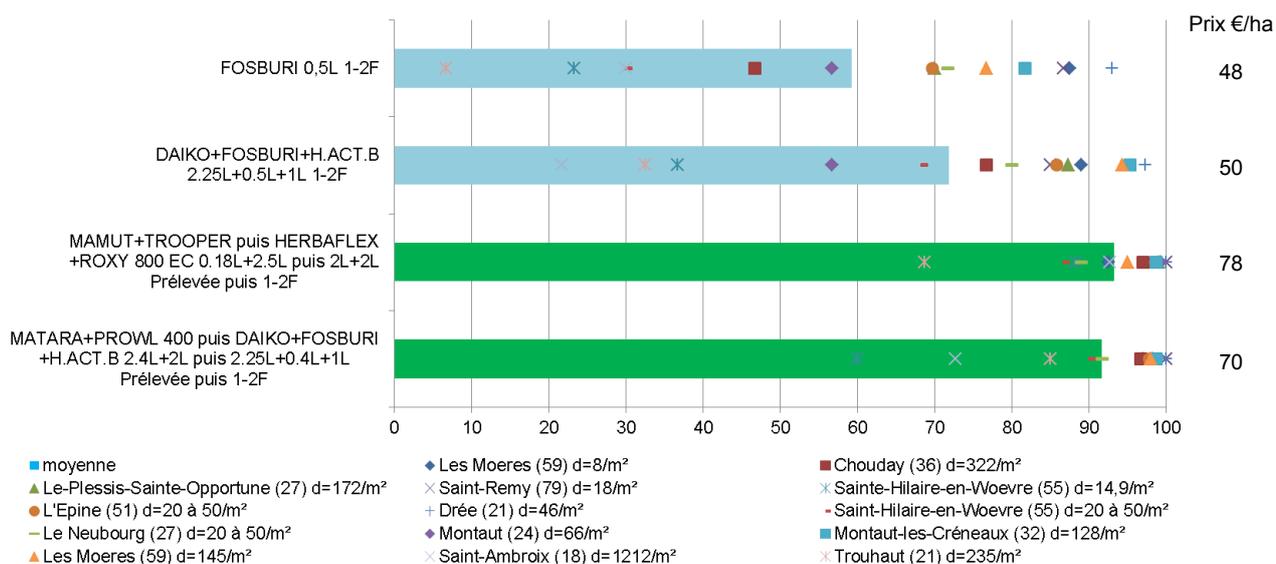
D'un point de vue sélectivité, ces modalités sont plus agressives à T+14 jours voire en sortie d'hiver ; un site a été très impacté (Montaut – 24) du fait de fortes pluies post applications. En situations très infestées, c'est malheureusement un risque à prendre si l'on souhaite garder le potentiel de la culture (figure 5).

Figure 5 : notations de sélectivité à T+14j (pour la post levée) et T+28j environ pour la prélevée



La figure 6 présente la synthèse depuis 2015 de quelques programmes d'automne.

Figure 6 : Synthèse 2015 -2016 des applications en programme d'automne (14 essais vulpin)



Comme observé cette année, et en toute logique, Fosburi 0,5L seul est en retrait, par rapport aux modalités en association, voire en programme. Le mélange Daiko 2,25L + Fosburi 0,5L + H 1L est 12 points devant. La meilleure régularité est obtenue avec les programmes d'automne : prélevée puis post-levée précoce. Les 2 modalités étudiées, sur 2 campagnes

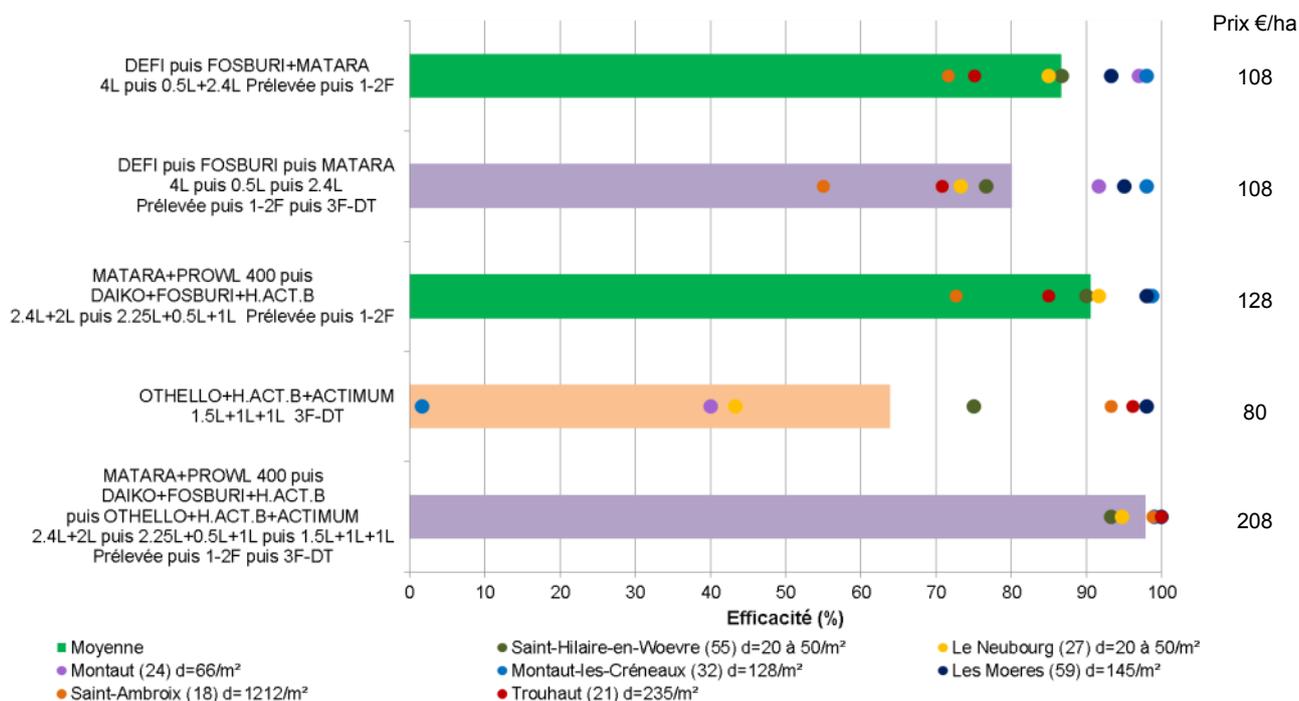
sont assez proches avec 1 point d'écart (92% et 93%). Ces modalités confirment, en situations délicates, leur supériorité. Cependant, certains essais montrent des niveaux d'efficacité insuffisants, malgré l'investissement, avec une probable remise en cause du système de culture en place.

Applications en programme d'automne (prélevée puis 1-2 Feuilles puis 3 Feuilles)

Dans les situations les plus compliquées, une 3ème application d'automne peut être envisagée. Elle reste toutefois conditionnée par les spécialités utilisées en prélevée et post-levée et par les possibilités d'intervention dans les parcelles. Nous nous sommes

limités aux doses maximales de substances actives, à savoir 240g/ha de flufenacet, 187,5g/ha de DFF, etc..., pas de retours d'urées comme indiqué dans la réglementation. Nous avons également étudié la dissociation des spécialités dans un objectif de meilleur contrôle des levées échelonnées de vulpin durant l'automne.

Figure 7 : Efficacité des applications en 3 applications (prélevée PUIS 1-2F PUIS 3F début tallage) (7 essais vulpin 2015-2016) - Prix d'ordre indicatif



L'application d'Othello seul est très proche des solutions racinaires classiques (Fosburi par ex.) avec 64% d'efficacité.

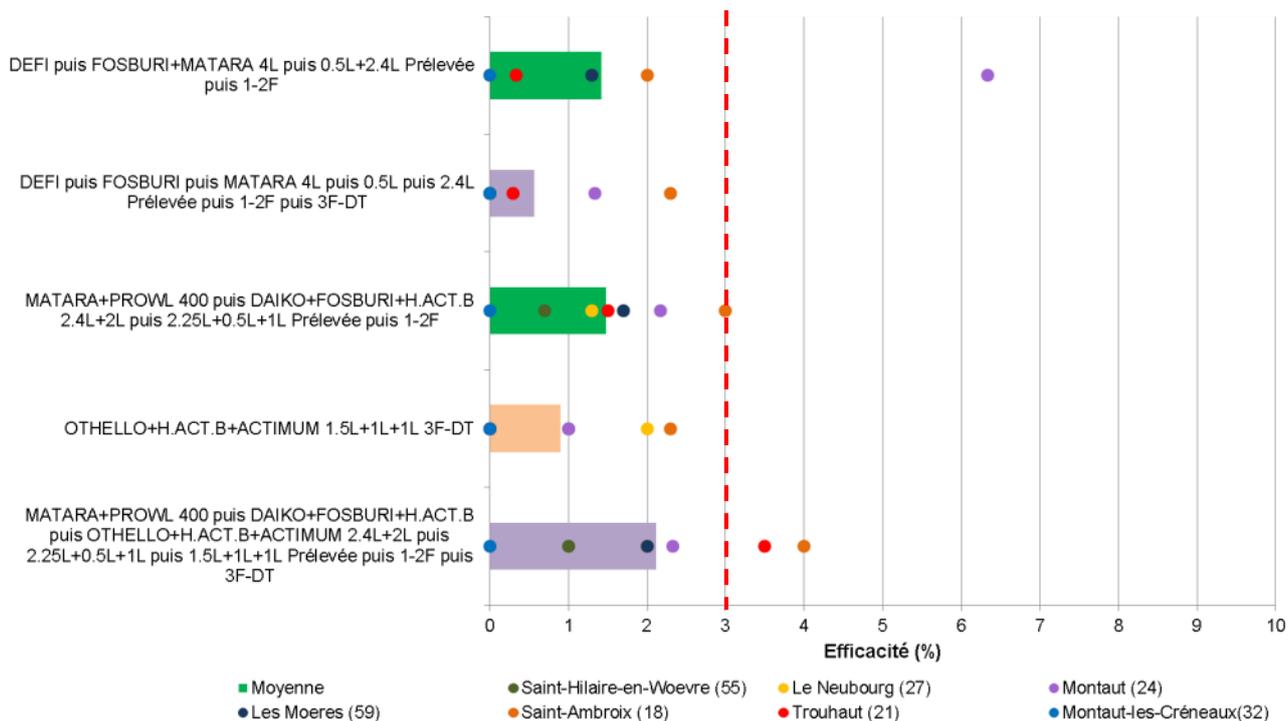
La dissociation du programme d'automne (prélevée PUIS post-levée) Défi puis Fosburi + Matara en Défi puis Fosburi puis Matara n'apporte rien sur l'efficacité. Nous observons même une baisse de 7 points d'efficacité en situation fractionnée. Cette série d'essais confirme des résultats antérieurs, où la multiplication des passages, à petites doses n'apporte rien sur l'efficacité. Il est

préférable d'appliquer la bonne dose dans les bonnes conditions afin d'en tirer le maximum d'efficacité, le plus tôt possible.

Par ailleurs, le complément d'Othello, à une base de programme d'automne ne permet de gagner que 7 points, avec un investissement d'automne rédhibitoire (208€/ha...). Dans ces conditions, il est préférable de remettre en cause ces pratiques agronomiques plutôt que d'investir encore plus en herbicides.

La figure 8 présente les sélectivités de ces applications triples.

Figure 8 : Sélectivité des applications en 3 applications (prélevée PUIS 1-2F PUIS 3F début tallage) (7 essais vulpin 2015-2016)



L'application triple, dissociée, s'est montrée plus sélective que son homologue en double application. La culture est plus apte à détoxifier les produits, appliqués en séquence qu'en apport « massif ». Ce n'est pas le cas en revanche pour l'application triple avec Othello en complément. Cette modalité est plus agressive que le programme d'automne Matarata + Prowl 400 PUIS Daiko + Fosburi + H. Le complément Othello a engendré 0,5 point de phytotoxicité, en moyenne en notation 1 (14 jours après traitement). En sortie d'hiver et épiaison, les symptômes se sont résorbés.

Ces applications en programmes, voire en 3 passages, sont logiquement plus agressives et sont à réserver aux situations les plus dégradées. Il est également important de noter que ces dernières campagnes d'essais n'ont pas été marquées par des hivers très rigoureux, rendant ces applications plus « sélectives ». Ne pas hésiter à augmenter la densité de semis si des programmes d'automne sont envisagés, afin de palier toutes pertes de pieds et on ne le répètera jamais assez, mettre tout en œuvre avant l'implantation de la culture pour limiter le nombre d'adventices.

Conclusions sur les applications d'automne

Les expérimentations 2015-2016 ont montré que les conditions climatiques conditionnent fortement les efficacités des spécialités d'automne, avec parfois de réelles déceptions. Cependant, il est évident que sans ces passages, de nombreuses situations seraient

critiques avec des pertes de rendement conséquentes. Par ailleurs, l'investissement peut être très important, surtout pour les programmes d'automne, sans garantie de succès. Dans ces cas, il y a une remise en cause des pratiques à envisager, avec réintroduction d'autres cultures (notamment de printemps), du travail du sol (faux-semis, labour). Tout en restant dans les plages de semis préconisées, privilégier également dans ces situations, des variétés qui peuvent se semer plus tard. Exemple dans le Sud Bassin parisien : privilégier une variété comme Descartes semée au 20 octobre plutôt qu'une variété comme Boregar semée le 28 septembre. Dans les situations difficiles, ces combinaisons de moyens agronomiques et herbicides sont obligatoires.

Une fois la culture implantée, les choix sont plus limités. Quelques règles de base sont à mettre en œuvre pour les applications d'automne, surtout en fortes densités de vulpins :

1. Choisir une base solide de prélevée, idéalement en mélange (Trooper + DFF / Trinity + Défi, etc...),
2. Choisir un complément de post-levée précoce également solide (un mélange Fosburi + urée / Daiko + Fosburi + H, etc...), en fonction de la prélevée réalisée,
3. Dans les situations les plus difficiles à contrôler, un 3ème passage peut être à envisager (tout dépendra des spécialités utilisées précédemment, le choix étant alors restreint). Cette dernière option étant quasi rédhibitoire au niveau du prix. Attention également aux possibilités d'intervention (jours disponibles).

À ce niveau d'investissement (150€ de désherbage, voire plus), comme signalé ci-dessus, une remise en cause de pratiques agricoles est inévitable. Tous les changements lourds ne sont pas possibles dans tous les milieux (changement de rotation avec une charge plus importante de cultures de printemps, labour). Néanmoins, il est possible d'intégrer a minima quelques opérations facilitant la gestion du vulpin. Ainsi, si un blé ou une orge d'hiver est envisagé après un précédent blé avec un vulpin difficile à contrôler, il est essentiel de limiter les infestations dès le départ en :

- Réalisant un ou plusieurs faux-semis rappuyés, dès la fin aout,

- Évitant les semis trop précoces,

- Semant sur un sol propre, en décalant la date de semis pour les parcelles les plus « sales » (voir dossier « **Lutte agronomique contre les adventices - Zoom sur le décalage de date de semis** »)

- Priorisant la prélevée (« interrompre les semis pour traiter »), qui permettra de gagner en souplesse en ré-intervenant, le cas échéant, en post précoce.

Ce sont à ces conditions, qu'il sera possible de reconquérir des parcelles aujourd'hui infestées en vulpins.

EXPÉRIMENTATIONS DE SORTIE D'HIVER

Ces stratégies sont à réserver aux situations à faibles densités de vulpin ou sans résistances avérées. Heureusement, elles existent encore et les applications de sortie d'hiver seules y sont justifiées. Cette campagne avait pour objectif de valider l'intérêt des

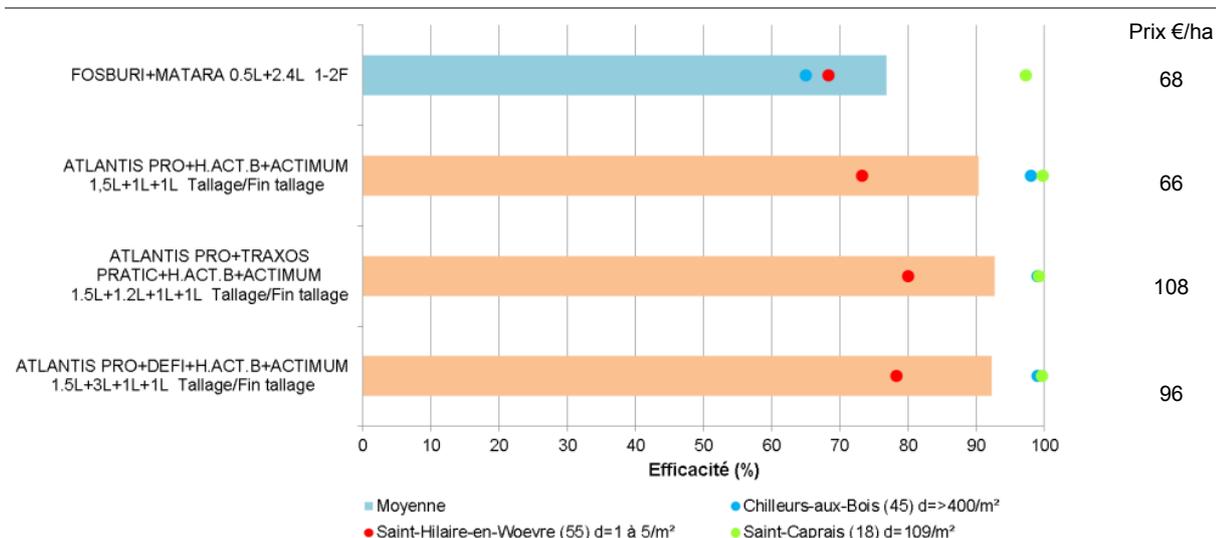
passages d'automne, avant le relais de sortie d'hiver mais aussi de certaines pratiques de mélanges (Atlantis Pro + Défi ; Atlantis Pro + Traxos Pratic). 3 essais ont été mis en place, avec les produits détaillés dans le tableau 3 suivant.

Tableau 3 : Modalités étudiées à l'automne sur vulpin (3 essais blé tendre)

Post précoce automne 1/2 feuilles		Fin hiver Tallage/Fin Tallage	
Produits	Doses	Produits	Doses
FOSBURI+MATARA	0.5L+2.4L		
		ATLANTIS PRO+HUILE+ACTIMUM	1.5L+1L+1L
		ATLANTIS PRO+TRAXOS PRATIC+HUILE+ACTIMUM	1.5L+1.2L+1L+1L
		ATLANTIS PRO+DEFI+HUILE+ACTIMUM	1.5L+3L+1L+1L
FOSBURI+MATARA	0.5L+2.4L	ATLANTIS PRO+HUILE+ACTIMUM	1.5L+1L+1L
FOSBURI+MATARA	0.5L+2.4L	ATLANTIS PRO+TRAXOS PRATIC+HUILE+ACTIMUM	1.5L+1.2L+1L+1L

Les résultats sont présentés dans les figures 9 et 10.

Figure 9 : Résultats des applications en sortie d'hiver seule et en mélange (3 essais vulpin 2016) – Prix à titre indicatif

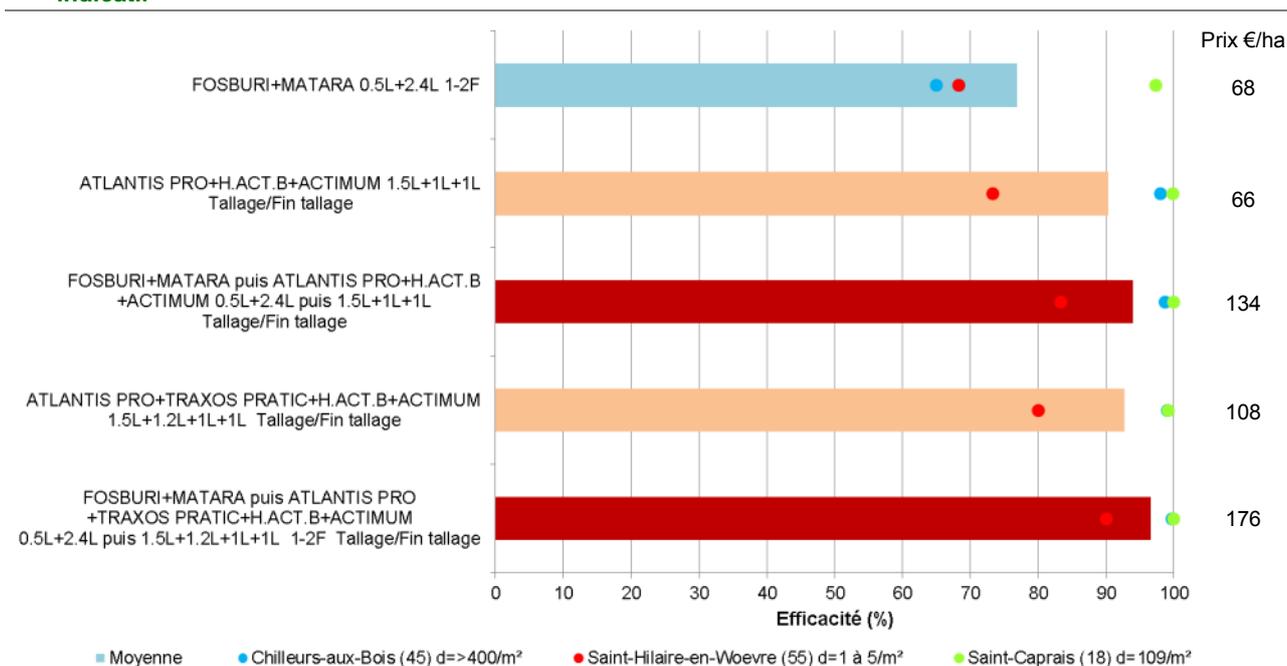


Le comportement d'Atlantis Pro 1,5L seul est plutôt bon puisque nous atteignons 90% d'efficacité en moyenne, tirée vers le bas par un essai. Dans ces essais, l'association de Fosburi 0,5L + Matara 2,4L à l'automne assure également un niveau intéressant d'efficacité (77%) insuffisant toutefois pour assurer un désherbage efficace.

Les associations de sortie d'hiver sont meilleures qu'Atlantis Pro seul sans parvenir à assurer 100% d'efficacité en moyenne (2 essais sur 3 très bons).

L'association d'Atlantis Pro 1,5L + Traxos Pratic 1,2L + Huile 1L + Actimum 1L ou bien Atlantis Pro 1,5L + Défi 3L + Huile 1L + Actimum 1L sont équivalentes avec 92-93% d'efficacité. Compte-tenu des niveaux d'efficacité, il est difficile de conclure quant à l'intérêt de ce type de pratiques. Les notes de sélectivité étaient très bonnes, sauf en notation + 14 jours à Saint-Caprais qui a marqué en limite d'acceptabilité. Les symptômes se sont vite résorbés par la suite.

Figure 10 : Résultats programmes 1-2 Feuilles puis Tallage/Fin tallage (3 essais vulpin 2016) – Prix d'ordre indicatif



La figure 10 illustre les efficacités des modalités en programme par rapport aux applications solos. L'efficacité est améliorée à mesure que les produits sont ajoutés au programme. Ainsi le complément de sortie d'hiver avec Atlantis Pro + Huile + Actimum permet de gagner 18 points d'efficacité. L'association de sortie d'hiver, Atlantis Pro + Traxos Pratic, régularise encore plus l'efficacité d'un Fosburi 0,5L + Matara 2,4L d'automne. Toutefois, ceci devient onéreux, presque autant que les programmes triples d'automne. Au-delà

du gain très limité apporté par les mélanges de sortie d'hiver, en rattrapage d'applications d'automne, ces stratégies sont trop coûteuses lorsqu'elles sont utilisées à leurs doses efficaces (et nécessaires pour prévenir le risque de résistance). La tentation est alors grande de moduler les doses des partenaires du mélange de sortie d'hiver, avec des risques d'échecs (cf Choisir 2015 et précédent) et de développement de populations résistantes. Ces pratiques sont à proscrire.

À RETENIR

La base de désherbage reste l'automne (pour les situations infestées), la sortie d'hiver assurant un complément. Cependant, la lutte contre le vulpin doit commencer très en amont, bien avant la mise en place de la céréale, avec tous les leviers agronomiques disponibles (voir dossier « **Décalage de la date de semis** »). Cela passe bien entendu par la rotation, le travail du sol au sens large (labour, faux semis), les dates de semis, les variétés, etc... Bien entendu, toutes les techniques ne sont pas utilisables dans tous les milieux et seul le producteur peut réellement appréhender les leviers que lui seul pourra mettre en œuvre. Comme rappelé plus haut, quelques règles de base sont à respecter parmi lesquelles le semis sur sol propre et la date de semis « pas trop précoce ».

Ensuite, le programme de désherbage à mettre en œuvre dépendra de la situation ! De la même manière, l'objectif à se fixer doit être le suivant : viser le 100% d'efficacité pour préserver le patrimoine de la parcelle et

limiter les sélections de populations résistantes. La diversité des substances actives utilisées est primordiale, et pour cela il est nécessaire de :

- Introduire des spécialités racinaires d'automne afin de constituer une base solide de désherbage,
- **Ne pas hésiter à désherber dès la prélevée** – cela donnera éventuellement de la souplesse pour passer en post-levée précoce (dans les situations les plus difficiles, bien sûr),
- Travailler en programme (automne puis sortie d'hiver) lorsque l'on observe des populations importantes de vulpin, en maximisant l'application d'automne (par un mélange),
- Être vigilant sur les efficacités en sortie d'hiver et ne pas hésiter à arrêter ces spécialités en cas de résistances avérées => ces applications seront contre productives et onéreuses. Dans ces cas, se reporter sur des programmes d'automne !

Lutte contre le vulpin en culture d'orge d'hiver

Un essai vulpin, sur orge d'hiver, a été implanté à Marandeuil (21). Le protocole était sensiblement le même que celui en blé tendre, avec les modalités Daiko, remplacées par Défi. Le tableau 1 présente le protocole étudié.

Tableau 1 : Modalités étudiées à l'automne sur vulpin, sur orge d'hiver (1 essai)

Prélevée		Post précoce automne 1/2 feuilles		Post tardive automne 3F/Début Tallage	
Produits	Doses	Produits	Doses	Produits	Doses
TROOPER	2.5L				
ROXY 800 EC+TOISEAU	3L+0.25L				
MAMUT+TROOPER+DEFI	0.18L+1.8L+2.5L				
TRINITY+DEFI	2L+3L				
H1601	0.75L				
H1601	1L				
		DEFI+FOSBURI	2.5L+0.5L		
		FOSBURI+MATARA	0.5L+2.4L		
		FOSBURI+HERBAFLEX	0.5L+1.5L		
		FOSBURI+MATARA+DEFI	0.4L+2.4L+2L+1L		
		H1601	1L		
MAMUT+TROOPER	0.18L+2.5L	HERBAFLEX+ROXY 800 EC	2L+2L		
MATARA+PROWL 400	2.4L+2L	DEFI+FOSBURI+H	2.5L+0.5L		
CODIX	2L	FOSBURI	0.5L		
DEFI	4L	FOSBURI+MATARA	0.5L+2.4L		
DEFI	4L	FOSBURI	0.5L	MATARA	2.4L

Le tableau 2 détaille les spécialités étudiées à l'automne

Tableau 2 : Codage, composition et doses des spécialités expérimentées

Produit	Firme	Composition	Groupe de mode d'action	Dose homologuée OH
H1601	BASF	Flufenacet 240 g/L + picolinafen 100 g/L	K3 + F1	1 L/ha
CODIX	Adama	Pendiméthaline 400 g/L + diflufenicanil 40 g/L	K1 + F1	2,5 L/ha
DEFI	Syngenta	Prosulfocarbe 800 g/L	N	5 L/ha
FOSBURI	Bayer	Flufenacet 400 g/L + diflufenicanil 200 g/L	K3 + F1	0,6 L/ha
HERBAFLEX	De Sangosse	Isoproturon 500 g/L + béflubutamide 85 g/L	C2 + F1	2 L/ha
MAMUT	Sapex	Diflufenicanil 500 g/L	F1	0,375 L/ha
MATARA	Adama	Isoproturon 500 g/L	C2	2,4 L/ha
PROWL 400	BASF	Pendiméthaline 400 g/L	K1	2,5 L/ha
ROXY 800 EC	Belchim	Prosulfocarbe 800 g/L	N	5 L/ha
TOISEAU	Belchim	Diflufenicanil 500 g/L	F1	0,375 L/ha
TRINITY	Adama	Chlortoluron 250 g/L + pendiméthaline 300 g/L + diflufenicanil 40 g/L	C2 + K3 + F1	2 L/ha
TROOPER	BASF	Pendiméthaline 300 g/L + flufenacet 60 g/L	K1 + K3	2,5 L/ha

* : A = substances actives de la famille des FOP/DEN/DIMES
B = substances actives de la famille des inhibiteurs de l'ALS (sulfonylurées, etc...)

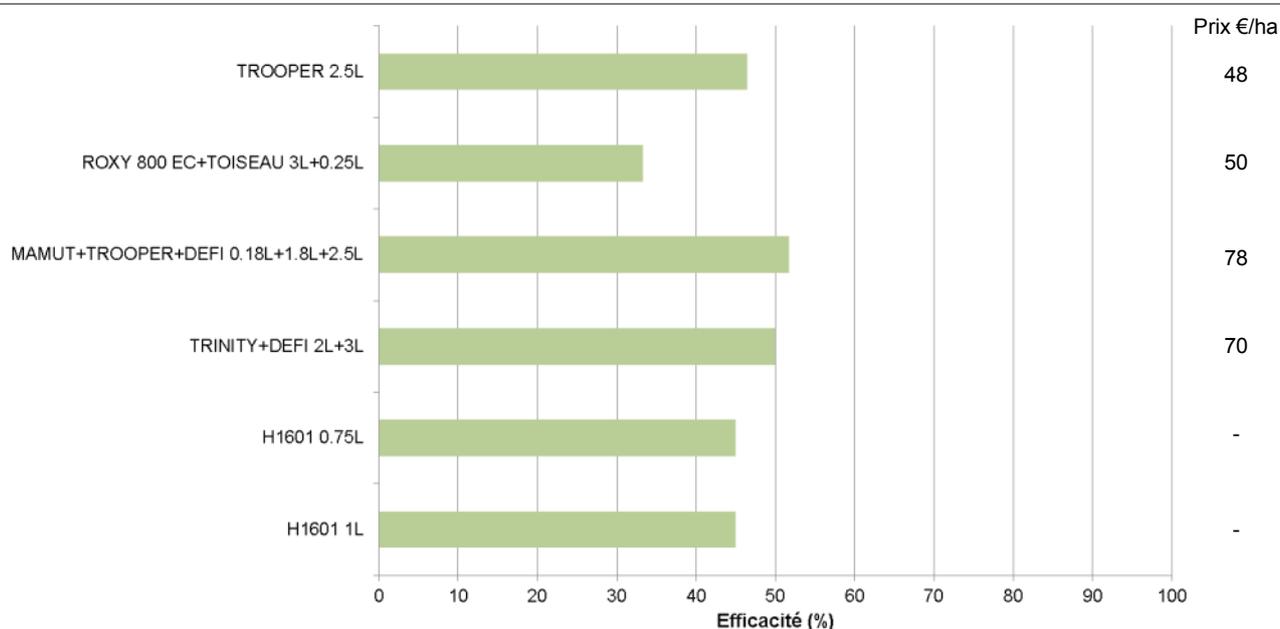
L'alternance de groupes de modes d'action est indispensable afin de prévenir l'apparition d'adventices résistantes.

APPLICATIONS UNIQUES À L'AUTOMNE

Applications de prélevée à l'automne

La figure 1 présente les efficacités des applications en prélevée.

Figure 1 : Efficacité des applications en prélevée de l'orge - Essai vulpins 2016 à Marandeuil (21) d=300 à 400/m² - Prix d'ordre indicatif



Les résultats sont similaires à ceux obtenus en blé tendre. Trooper à 2,5L atteint 46,5% d'efficacité, et est devant Roxy 800EC 3L + Toiseau 0,25L. En blé, ces 2 modalités étaient équivalentes. Le mélange triple Mamut + Trooper + Défi est devant, avec toutefois un avantage moins marqué qu'en blé. Juste derrière, l'association

Trinity 2L + Défi 3L se comporte bien, confirmant ainsi les bons résultats observés en blé.

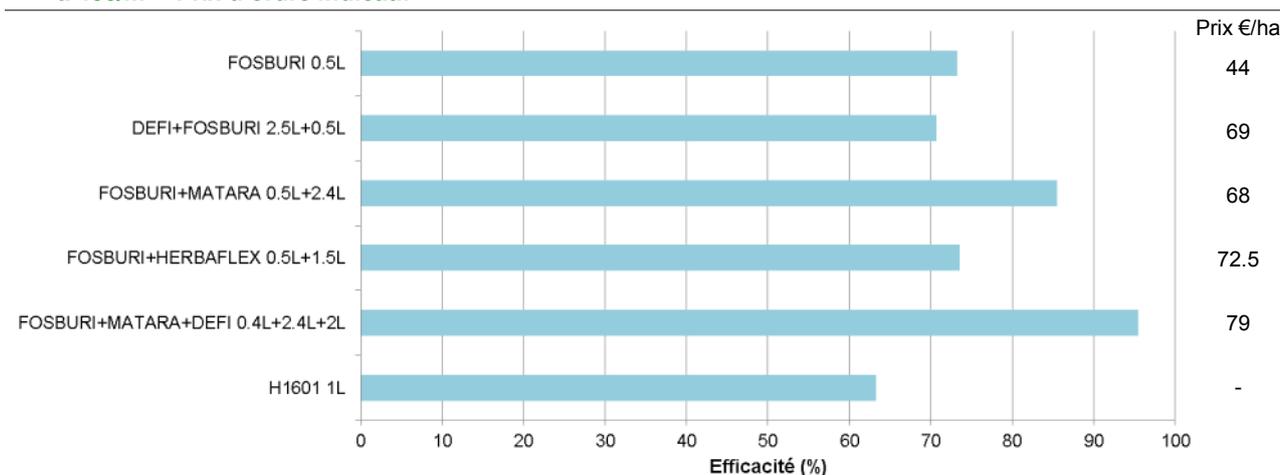
La nouveauté H1601 est similaire aussi bien à 1L qu'à 0,75L, et est très proche de Trooper.

Toutes les applications de prélevée ont été très sélectives (aucun symptôme visible).

Applications de post-levée 1-2 Feuilles à l'automne

Les résultats des applications en post-levée précoce 1-2 Feuilles sont présentés dans la figure 2.

Figure 2 : Efficacité des applications en post levée 1-2F de l'orge - Essai vulpin 2016 à Marandeuil (21) d=300 à 400/m² - Prix d'ordre indicatif

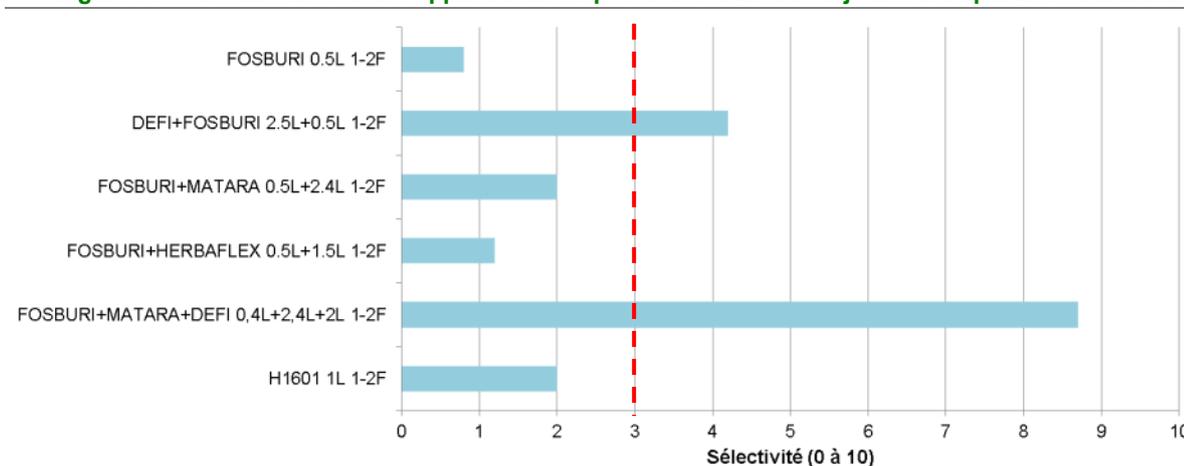


Fosburi seul se comporte bien avec 73% d'efficacité. Les effets des mélanges sont plus variables qu'en blé tendre, avec des effets nuls (Fosburi 0,5L + Défi 2,5L ; Fosburi 0,5L + Herbaflex 1,5L) ou positifs (Fosburi 0,5L + Matara 2,4L). L'effet le plus net, pour une application unique est observé avec l'association triple Fosburi 0,4L + Matara 2,4L + Défi 2L, qui atteint 95,5% d'efficacité.

La nouveauté H1601, à 1L est en retrait de 10 points par rapport à Fosburi 0,5L. En comparant avec les résultats sur blé tendre, nous pouvons considérer que cette nouveauté est très proche de la référence Fosburi en post levée précoce.

Les résultats sélectivité sont présentés dans la figure 3.

Figure 3 : Sélectivité note 1 des applications en post levée 1-2F à T+14j - Essai vulpin 2016 à Marandeuil (21)



La plupart des applications de post-précoce ont été agressives, avec des effets accentués pour 2 modalités :
 - Défi + Fosburi : ce mélange, classiquement, est assez agressif. L'orge étant assez sensible (comparée au blé), ce mélange est à utiliser avec parcimonie...
 - L'association triple (Fosburi + Matara + Défi), est logiquement plus agressive (effet de l'IPU en plus). Le mélange IPU + Défi est également un mélange risqué, l'association de ces 3 spécialités est donc hautement risquée.

À noter que ces notations 14 jours après application sont très visuelles mais l'orge s'est très bien rétablie avec plus aucun symptôme visible en sortie d'hiver. L'hiver doux a probablement facilité la détoxification des herbicides par la culture. Il en aurait peut-être été autrement avec un hiver rigoureux.

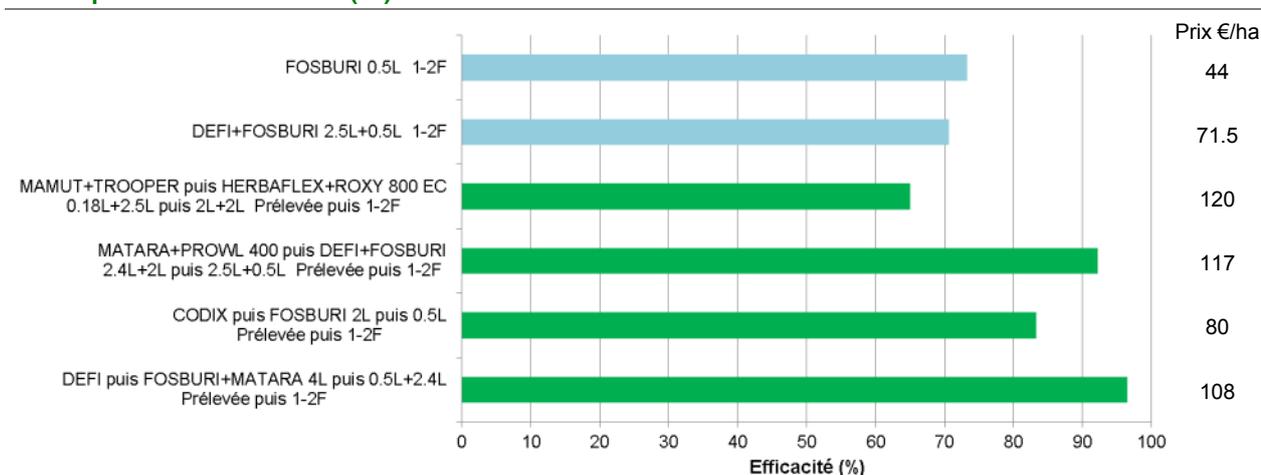
Sur orge d'hiver, éviter les associations triples en post précoce, à fortes doses.

PROGRAMMES DE TRAITEMENTS

Applications en programme d'automne (prélevée puis 1-2 Feuilles)

Les efficacités des applications en programme sont présentées dans la figure 4.

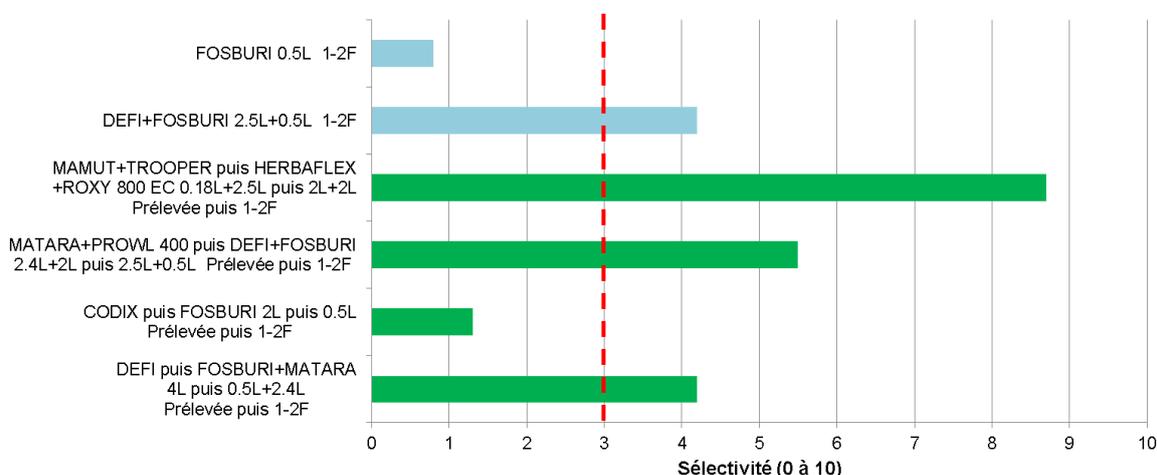
Figure 4 : Efficacité des applications en programme en prélevée PUIS post levée 1-2F de l'orge - Essai vulpin 2016 à Marandeuil (21) d=300 à 400/m² - Prix d'ordre indicatif



Le comportement des programmes est plus aléatoire qu'en blé, avec des modalités proches des applications uniques de post-levée. Ainsi, Le programme Mamut 0,18L + Trooper 2,5L PUIS Herbaflex 2L + Roxy 800EC 2L est inférieur au Fosburi seul de post-levée. L'apport d'un Codix 2L en prélevée, à Fosburi en post-

levée, est visible avec un gain de 10 points d'efficacité. Nous observons également des gains proches de 10 à 15 points avec du Défi à 4L en prélevée (suivi de Fosburi + Matara) ou bien avec Matara 2,4L+ Prowl 2L (suivi de Défi 2,5L + Fosburi 0,5L). Ce gain est toutefois onéreux puisque le supplément est de 64 et 73 €.

Figure 5 : Sélectivité note 1 des applications en programme en prélevée PUIS post levée 1-2F à T+14j - Essai vulpin 2016 à Marandeuil (21)



Comme indiqué plus haut, les applications « chargées » de post levée sont agressives. Les programmes sont donc logiquement plus agressifs que des applications simples de post levée. Ainsi, le programme Mamut 0,18L + Trooper 2,5L PUIS Herbaflex 2L + Roxy 800EC 2L est noté, à T+14 jours, à 8,7 en moyenne en sélectivité. Ceci est rédhibitoire, malgré des symptômes qui disparaissent en sortie d'hiver. Dans une moindre mesure, le programme Matara 2,4L + Prowl 400 2L PUIS Défi 2,5L + Fosburi 0,5L atteint tout de même 5,5 de note moyenne. Les programmes moins « costauds », et qui évitent les mélanges risqués (IPU + Défi ou Défi +

Fosburi) s'en tirent mieux. Ainsi Codix 2L PUIS Fosburi 0,5L est très sélectif. Le programme Défi 4L PUIS Matara 2,4L + Fosburi 0,5L est limite en sélectivité (4) mais s'en remet très vite.

Comme observé depuis quelques années dans les essais sélectivité, sur orge d'hiver, les programmes d'automne sont à utiliser avec prudence sous peine de gros dégâts sur la culture. Les hivers doux ne poseront pas de problème. Nous ne pouvons pas affirmer la même chose en cas d'hivers rigoureux, et surtout, c'est difficilement prévisible.

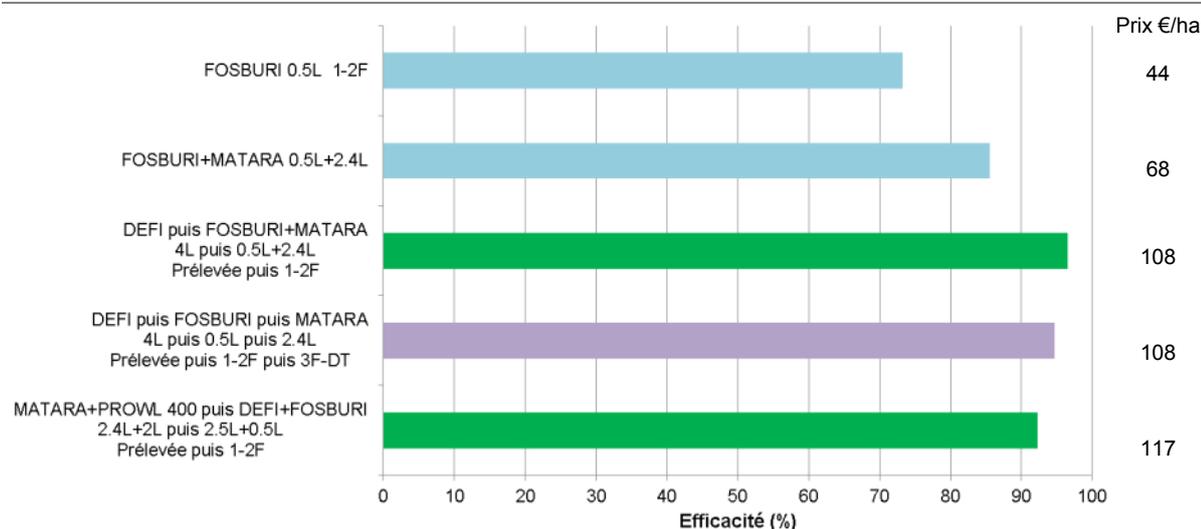
Applications en programme d'automne (prélevée puis 1-2 Feuilles puis 3 Feuilles)

Comme en blé, ce type d'application peut trouver un intérêt, théorique, dans un meilleur contrôle des levées échelonnées de vulpin. D'un point de vue sélectivité, c'est extrêmement risqué, surtout si l'on rajoute une

spécialité à un programme déjà « costaud ». Nous avons donc écarté cette hypothèse pour n'étudier que la dissociation de produits (présents en mélanges) dans un objectif de contrôle des levées échelonnées.

La figure 6 présente les résultats de cette application, en comparaison aux références déjà décrites plus haut.

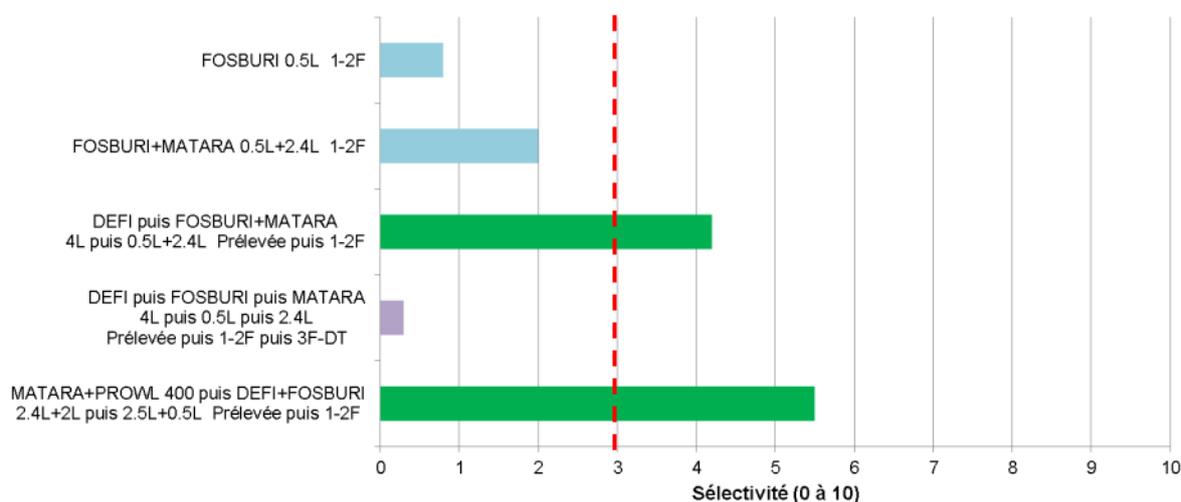
Figure 6 : Efficacité des applications en programme (prélevée PUIS post levée 1-2F PUIS 3F de l'orge) (essai vulpin 2016 à Marandeuil) d=300 à 400/m² - Prix d'ordre indicatif



Nous avons choisi de dissocier le Fosburi de Matara, pour appliquer Matara en tardif. Le résultat est sensiblement le même que le programme en 2

passages. Il n'y a donc pas de gain à dissocier, sur le plan de l'efficacité. En revanche, le gain est net sur la sélectivité (figure 7).

Figure 7 : Sélectivité note 1 des applications en programme (prélevée PUIS post levée 1-2F PUIS 3F) à T+14j (essai vulpin à Marandeuil)



L'application dissociée est moins impactante pour la culture qui a le temps de détoxifier l'herbicide appliqué avant de recevoir le suivant. La note pour le programme dissocié est de 0,3 à 14 jours contre 4,2 pour le programme qui ne dissocie pas l'application de post levée. Cela peut être une stratégie pour contrôler le

vulpin, en limitant les risques pour la culture. Cette stratégie présente toutefois l'inconvénient majeur de passer à 3 reprises, avec les risques de faisabilité (jours disponibles) et un coût supplémentaire en charges de mécanisation.

Lutte contre le ray-grass en culture de blé tendre

Les efficacités de sortie d'hiver varient au grès des sensibilités des populations de ray-grass rencontrées, et peuvent donc être encore maximales ou proches de zéro en fonction des situations. Dans ces conditions, les passages d'automne sont primordiaux pour assurer une efficacité, mais également pour limiter la concurrence précoce des adventices et alterner les modes d'action utilisés. Dans les situations, encore majoritaires au niveau de la ferme France, où les produits de sortie d'hiver gardent de l'efficacité, les programmes classiques sont une application d'automne rattrapée par de la sortie d'hiver, mais dans un nombre croissant de parcelles deux passages à l'automne sont nécessaires pour combler les impasses techniques rencontrées en sortie d'hiver. Enfin, certaines situations, peu infestées et avec des populations sensibles, peuvent encore recevoir des applications uniques de sortie d'hiver, celles-ci doivent cependant être raisonnées au niveau de la rotation (éviter d'utiliser les mêmes modes d'action pour limiter l'apparition d'individus résistants). Les leviers agronomiques sont essentiels et doivent être mobilisés dans l'ensemble des situations mais principalement dans les parcelles en dérive d'efficacité de sortie d'hiver. La mise en place d'un ou plusieurs leviers agronomiques (décalage de la date de semis, labour, faux semis...) doit permettre de baisser les

densités dans la culture pour mettre les solutions chimiques dans les meilleures conditions d'efficacité.

6 essais ont été mis en place durant la campagne 2015-2016 pour comparer les différentes stratégies à l'automne :

- Application de prélevée à l'automne (prélevée).
- Application de post-levée précoce d'automne (1-2 Feuilles de la céréale).
- Application de prélevée rattrapée par de la post-levée précoce d'automne (prélevée puis 1-2 Feuilles).
- Application de prélevée rattrapée par de la post-levée précoce d'automne puis rattrapée par une application début tallage à l'automne (prélevée puis 1-2 Feuilles puis Début Tallage).

2 essais ont été mis en place pour travailler sur les stratégies mêlant de la sortie d'hiver :

- Application de post-levée précoce d'automne (1-2 Feuilles de la céréale).
- Application unique de sortie d'hiver (stade tallage-fin tallage).
- Application de post-levée précoce rattrapée par une application de sortie d'hiver (1-2 Feuilles puis tallage).

Le tableau 1 résume les spécialités étudiées durant la campagne 2015-2016.

Tableau 1 : Codage, composition et doses des spécialités expérimentées

Codage	Composition	Groupe de mode d'action *	Dose homologuée
H1601	Picolinafen 100g/L + Flufenacet 240g/L	F1 + K3	1 L/ha
ARCHIPEL DUO	Mésosulfuron 7,5 g/L + Iodosulfuron 7,5 g/L	B + B	1 L/ha
AXIAL PRATIC	Pinoxaden 50 g/L	A	1.2 L/ha
CARAT	Flurtamone 250 g/L + Diflufénicanil 100 g/L	F1 + F1	1 L/ha
CODIX	Pendiméthaline 400 g/L + Diflufénicanil 40 g/L	K1 + F1	2.5 L/ha
DEFI	Prosulfocarbe 800 g/L	N	5 L/ha
FOSBURI	Flufénacet 400 g/L + DFF 200 g/L	K3 + F1	0.6 L/ha
HERBAFLEX	Isoproturon 500 g/L + Béflubutamide 85 g/L	C2 + F1	2 L/ha
MAMUT	Diflufénicanil 500 g/L	F1	0.375 L/ha
MATARA	Isoproturon 500 g/L	C2	2.4 L/ha
OTHELLO	Mésosulfuron 7,5 g/L + Iodosulfuron 2,5 g/L + Diflufénicanil 50 g/L	B + B + F1	1.5 L/ha
ROXY 800EC	Prosulfocarbe 800 g/L	N	5 L/ha
TOISEAU	Diflufénicanil 500 g/L	F1	0.375 L/ha
TOLURGAN 50 SC	Chlortoluron 500 g/L	C2	3.6 L/ha
TRINITY	Pendiméthaline 300 g/L + Chlortoluron 250 g/L + Diflufénicanil 40 g/L	K1 + C2 + F1	2 L/ha
TROOPER	Flufénacet 60 g/L + Pendiméthaline 300 g/L	K3 + K1	2.5 L/ha

* : A = substances actives de la famille des FOP/DEN/DIMES

B = substances actives de la famille des inhibiteurs de l'ALS (sulfonylurées, etc...)

L'alternance de groupes de modes d'action est indispensable afin de prévenir l'apparition d'adventices résistantes.

APPLICATIONS UNIQUES

Sortie d'hiver

Depuis quelques années, les phénomènes de résistance aux produits foliaires de sortie d'hiver en céréales à paille se développent. Les produits à base de substances actives inhibitrices de l'ALS (Groupe B : Abak, Atlantis WG/Pro, Archipel WG/Duo par exemple) ou inhibitrices de l'ACCCase (Groupe A : Axial Pratic, Célio par exemple) sont touchés. De ce fait, bien qu'efficaces sur des populations sensibles, ces différentes solutions peuvent obtenir des efficacités aléatoires sur des populations en dérive. Dans ce cas, l'utilisation d'antigraminées de sortie d'hiver n'est plus un gage de réussite.

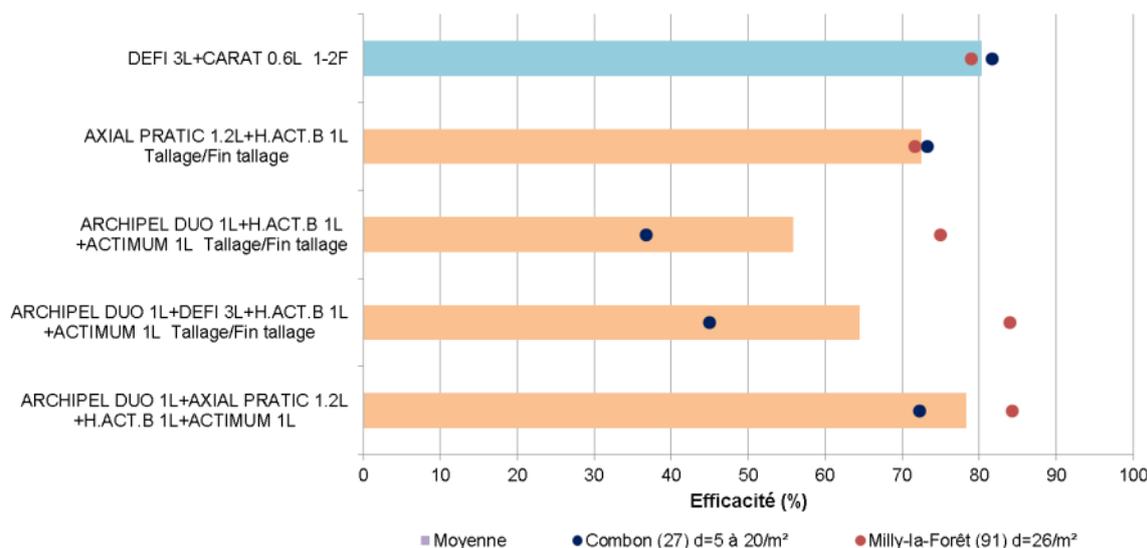
Au sein des 2 essais de la campagne 2016, les efficacités de sortie d'hiver ne sont pas totales (figure 1), aucune efficacité ne dépasse 85% d'efficacité. Avec 73 et 56% d'efficacité en moyenne, respectivement pour l'Axial Pratic et l'Archipel Pro, on observe une dérive d'efficacité des solutions foliaires de sortie d'hiver.

Face à ces dérives et à de fortes populations présentes en sortie d'hiver, il est tentant de vouloir associer deux produits en sortie d'hiver afin d'être plus efficace. Ces associations de sortie d'hiver se font souvent au détriment des doses efficaces des produits pour des raisons de coûts. Attention, à ces doses réduites, ces mélanges augmentent la pression de sélection, surtout au sein d'associations d'un produit inhibiteur de

l'ACCCase et d'un inhibiteur de l'ALS. En effet, la réduction des doses risque d'engendrer une sélection de plantes adventices résistantes aux deux modes d'action. De plus, en présence d'un écart important entre les efficacités solos des deux produits associés (pas le cas dans l'essai étudié en 2015), la dose réduite du produit le moins efficace ne compensera pas la baisse de dose du produit le plus efficace (cf résultats Choisir 1 - 2014). En associant 2 produits avec des efficacités proches et des modes d'action différents (Archipel Duo et Axial Pratic par exemple), on obtient un gain de 6 points d'efficacité dans 1 essai et pas de gain dans l'autre, par rapport au produit le plus efficace du duo.

Certains produits racinaires étant applicables jusqu'au stade mi-tallage, comme le Défi par exemple, des mélanges avec des produits foliaires en sortie d'hiver précoce sont possibles. L'association Archipel Duo et Défi à 3L a été testée. L'apport de 3L de Défi apporte 8 et 9 points dans les 2 essais de 2016. Cette solution n'est pas à négliger en cas d'impossibilité de traiter à l'automne une année donnée, mais elle doit rester une solution « pompier ». En effet, l'association Défi + Carat (3L + 0.6L) appliquée en post-levée précoce du blé devance d'une quinzaine de points cette modalité foliaire + racinaire dans nos 2 essais. Un produit racinaire sera toujours mieux valorisé sur un positionnement précoce d'automne.

Figure 1 : Efficacité des applications uniques de sortie hiver (2 essai ray-grass 2016)



Application de prélevée à l'automne

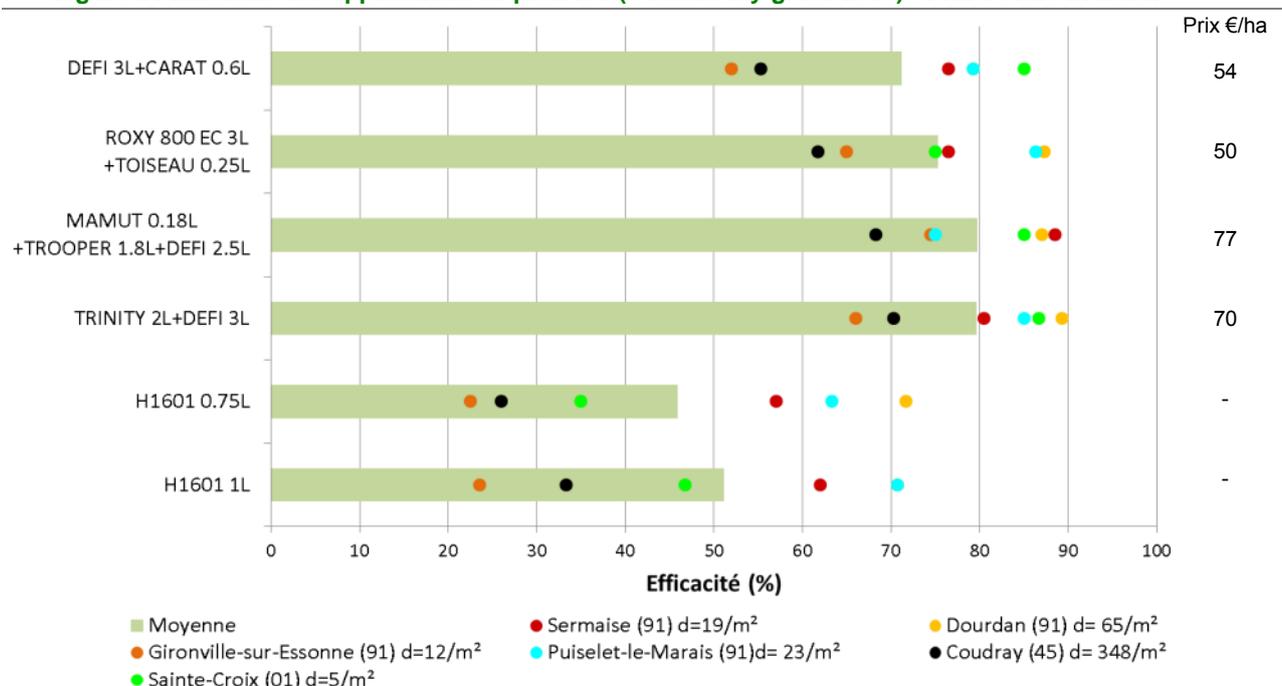
Les applications de prélevée restent minoritaires au sein des applications d'herbicides sur les créneaux d'automne. Pourtant il s'agit d'une stratégie gagnante. En effet, la prélevée reste un créneau « sûr », notamment en cas de campagne d'automne pluvieuse où la portance n'est pas toujours au rendez-vous en post-lévé. En effet, si les semis sont possibles, les traitements le sont également. Finalement, pour les solutions les plus problématiques où deux passages à l'automne sont nécessaires, ces applications de prélevée sont obligatoires afin d'assurer la mise en place de ces programmes double automne.

Aucune nouvelle substance active racinaire en lutte graminicide n'est venue augmentée la gamme actuelle, la lutte contre le ray-grass en prélevée s'appuie donc toujours sur un nombre limité de substances : le flufenacet au sein du Trooper, le chlortoluron via de nombreuses spécialités et le prosulfocarbe (Défi et Roxy EC 800). Ces trois matières actives sont les principales armes contre les ray-grass en prélevée, elles peuvent être associées entre elles ou à des spécialités à base de DFF ou de picolinafen (présent en association avec du flufenacet au sein du produit sous numéro H1601). La pendiméthaline présente dans le Trooper, bien qu'ayant un spectre tourné vers le vulpin, peut également apporter un léger plus. Enfin, il est possible de citer le triallate, non présent dans les résultats ci-dessous (pour le moment cette substance active reste uniquement homologuée sur orges).

L'automne 2016 a connu des conditions idéales pour les passages d'automne, il s'agit d'ailleurs d'une année record en termes de passage sur ce créneau avec plus de 59% de parcelles traitées. Cependant, ces nombreux jours disponibles signifient un temps peu pluvieux et donc des sols assez secs, d'où certains résultats décevants, notamment la prélevée qui semble avoir subi des conditions plus sèches que la post-lévé. En moyenne, les stratégies en association testées dans les 6 essais ray-grass d'ARVALIS - Institut du végétal ont obtenu 76.5% d'efficacité. À l'exception des applications de H1601 en solo à 0.75 et 1L qui plafonnent à 46 et 51%, résultats logiques pour un produit solo, l'ensemble des solutions sont proches et se tiennent en 9 points (figure 2). Les associations Défi + Carat et Roxy 800 EC + Toiseau apportent respectivement 71 et 75% d'efficacité. La triplette Mamut + Trooper + Défi ainsi que le mélange Trinity + Défi, qui apporte 4 substances actives également, atteignent 80% d'efficacité en moyenne. L'apport de 4 substances actives différentes permet un niveau important d'efficacité et rend ces 2 modalités plus percutantes. Attention cependant, en cas de nécessité d'un deuxième passage à l'automne, la gamme de possibilité racinaire est faible.

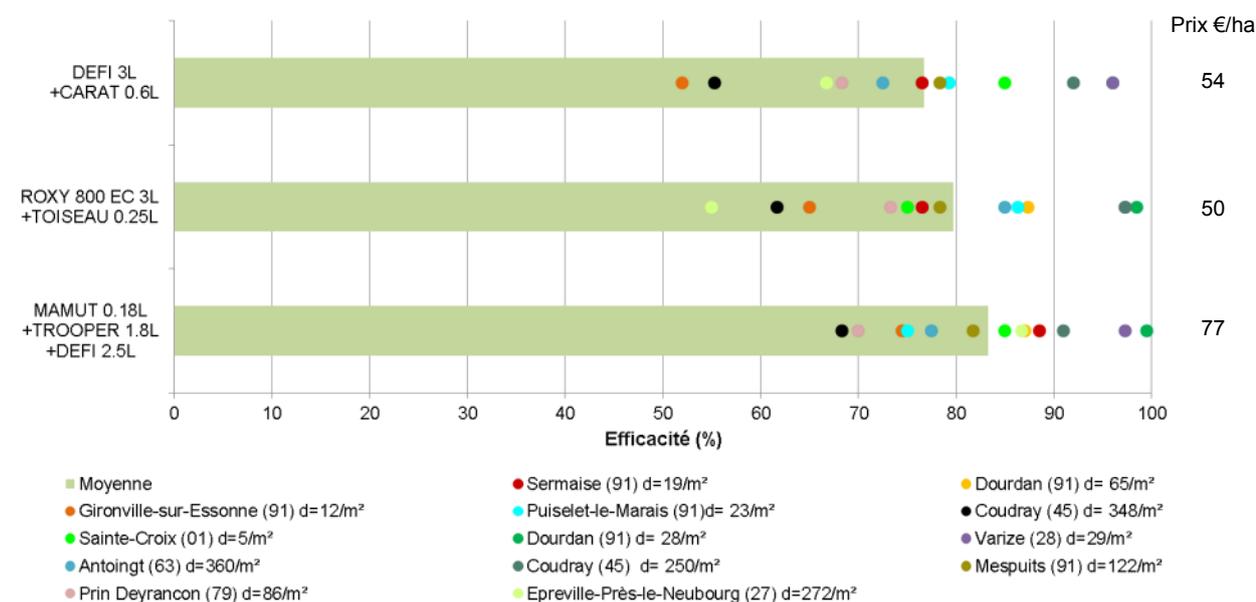
Les 2 dernières solutions évoquées sont les plus performantes mais aussi les plus régulières au sein des différents essais. En effet, l'efficacité de ces 2 associations de produits est supérieure à 65% pour l'ensemble des 6 essais.

Figure 2 : Efficacité des applications de prélevée (6 essais ray-grass 2016) - Prix d'ordre indicatif



Une synthèse pluriannuelle reprenant les essais de 2015 et 2016 montre des résultats proches, avec un avantage de 3 à 5 points pour la triplette Mamut + Trooper + Défi par rapport à Roxy + Toiseau et Défi + Carat (Figure 3).

Figure 3 : Efficacité des applications de prélevée (13 essais ray-grass 2015/2016) - Prix d'ordre indicatif



Application en post-levée d'automne (1-2 Feuilles)

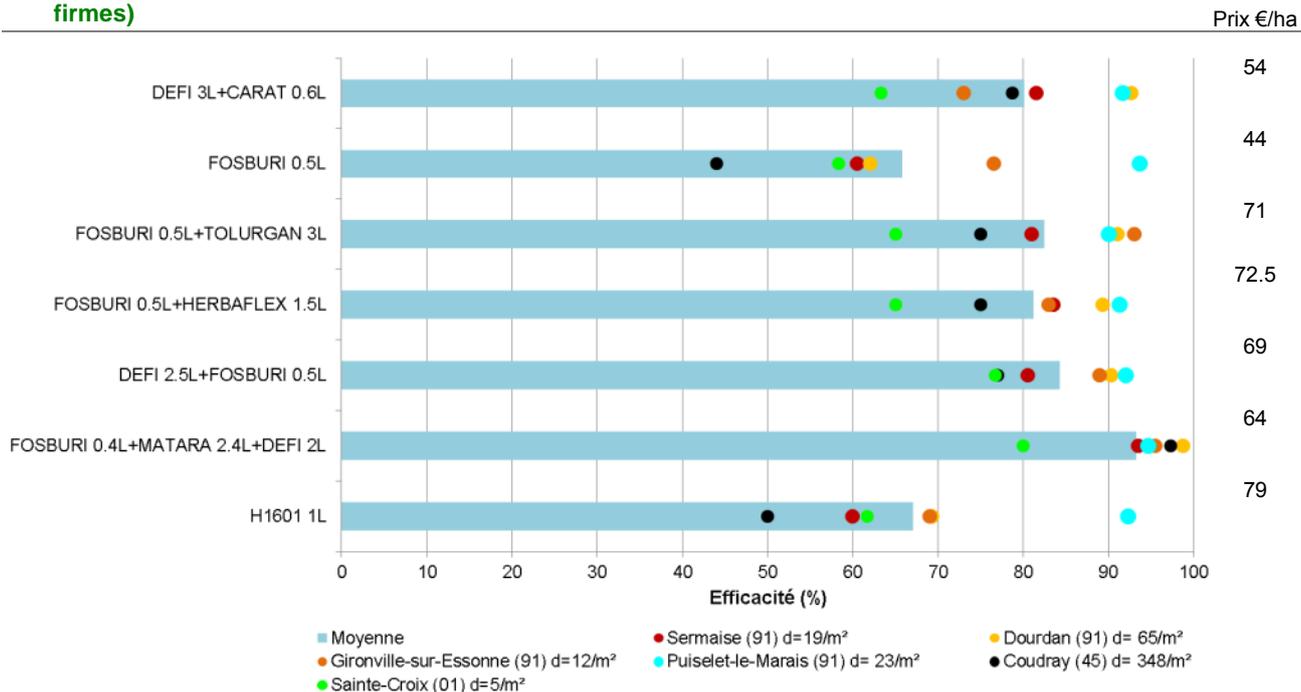
La post-levée précoce effectuée à 1-2 Feuilles du blé est la solution la plus largement effectuée lors des traitements appliqués à l'automne.

Tous les produits et associations de produits testés sont possibles à des stades plus tardifs en post-levée d'automne. Cependant la majorité des produits racinaires perdent de leur efficacité sur des adventices plus développées, notamment le Fosburi. Il est donc préférable de viser le créneau le plus précoce possible.

Les applications étudiées à ce stade sont majoritairement à base de Fosburi, produit phare de la post-levée, qu'il soit appliqué seul ou en association avec différents partenaires (figure 4). Avec 67% d'efficacité, le H1601 à 1L gagne 16 points par rapport à son positionnement en prélevée. Ce gain est à mettre en relation avec les conditions plus sèches de prélevée qui ont pénalisé les efficacités à ce stade. À 1L ce produit apporte 240g de flufenacet, contre 200g pour le Fosburi

à 0.5L. Ce dernier atteint 66% d'efficacité soit un niveau proche malgré un grammage inférieur. Avec 9 points de plus qu'en prélevée, le Défi + Carat (3L + 0.6L) bénéficie lui aussi des meilleures conditions de post-levée. Il est aussi percutant que la référence haute Fosburi + CTU (0.5L + 3L) qui obtient une efficacité moyenne de 83%. L'association du Fosburi avec du Défi (2.5L) ou de l'Herbaflex (1.5L) apporte des résultats proches, avec 85 et 81% d'efficacité pour ces deux associations. L'association la plus efficace est comme en 2015, la triplette Fosburi + Matara + Défi (0.4L + 2.4L + 2L). Elle permet d'atteindre 93% d'efficacité en moyenne au sein des 6 essais. Il s'agit également de la modalité la plus constante avec des efficacités supérieures à 80% dans l'ensemble des essais, et même supérieures à 93% pour 5 de ces 6 essais. Attention, tout comme le mélange Défi + Fosburi, cette association n'est pas préconisée par les sociétés détentrices des produits la composant. De plus, le Matara présent dans cette triplette, tout comme l'Herbaflex, vont disparaître du marché après la campagne 2017.

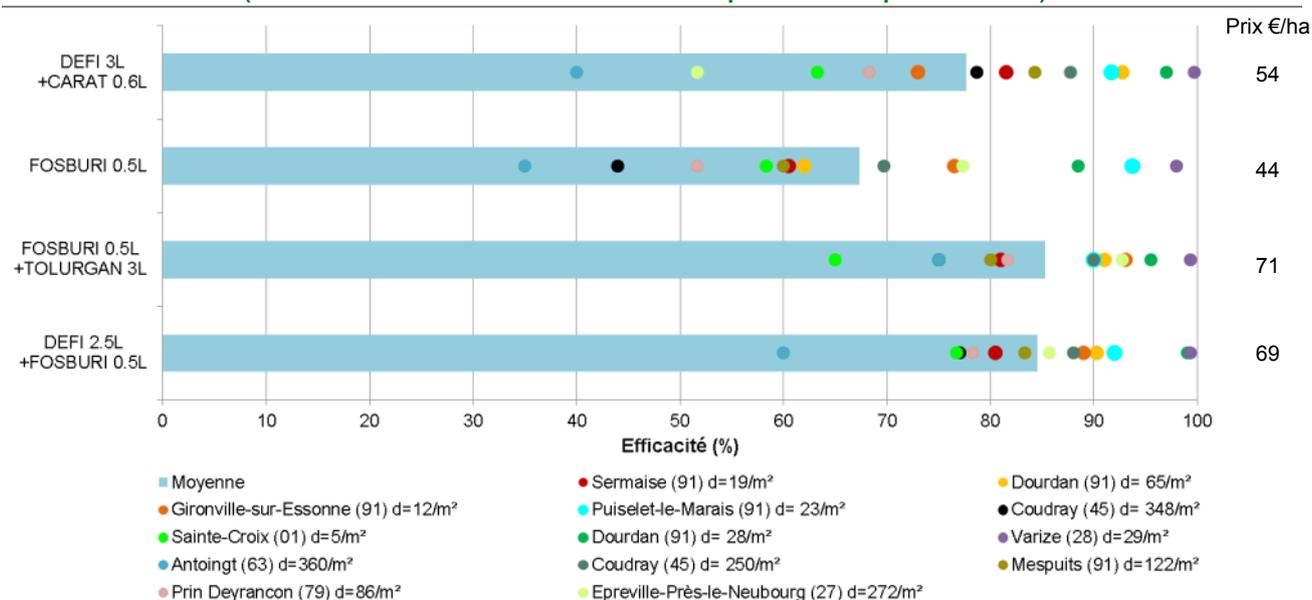
Figure 4 : Efficacité des applications de post-levée d'automne (1-2F) (6 essais ray-grass 2016) - Prix d'ordre indicatif (Attention les modalités Défi + Fosburi et Fosburi + Matara + Défi ne sont pas couvertes par les firmes)



Fosburi + Tolurgan et Défi + Fosburi ressortent identiques en moyenne dans les 13 essais de 2015 et 2016 (figure 5). Ces deux modalités atteignent 85%, soit un apport moyen de 18 points du Défi et du chlortoluron en mélange avec 0.5L de Fosburi. Avec 78% d'efficacité,

Défi + Carat est supérieur de 11 points à Fosburi. Il apporte un bon rapport efficacité/coût avec un investissement de 54€ contre 71 et 69€ pour les deux associations à base de Fosburi. Il s'agit d'une bonne base d'automne au sein d'un programme.

Figure 5 : Efficacité des applications de post-levée d'automne (1-2F) (13 essais ray-grass 2015/2016) - Prix d'ordre indicatif (Attention la modalité Défi + Fosburi n'est pas couverte par les firmes)



PROGRAMMES DE TRAITEMENTS

Prélevée puis post-levée précoce d'automne (1-2 Feuilles) : des programmes «tout-automne»

Les programmes «tout-automne» restent encore peu appliqués dans l'Hexagone, mais ils deviennent incontournables dans certaines parcelles empêtrées dans des problèmes de résistances aux inhibiteurs de l'ALS et de l'ACCase. Il s'agit d'une stratégie où la sortie d'hiver n'apporte plus aucune solution. Bien que minoritaire sur la ferme France, ces pratiques se multiplient et deviennent fréquentes dans certains bassins où le désherbage est très problématique. Dans les situations nécessitant ces deux, voire trois passages à l'automne, il est primordial de se pencher sur son système de culture en général et d'y mettre en œuvre des leviers agronomiques dans le but de gérer autrement ces problèmes d'adventices que par les herbicide seuls.

Sept programmes «tout automne» ont été testés en 2016 : 5 en double application (figure 6) et 2 en triple application (figure 8). Ils s'articulent autour d'un premier passage en prélevée rattrapé par un passage en post-levée précoce (1-2 Feuilles du blé) principalement, voire avec un troisième passage début tallage toujours à l'automne. Pour la compréhension des 2 graphiques,

des modalités de post levée seule présentes dans un des programmes ont été ajoutées. Ces programmes «tout automne» en deux applications apportent en moyenne des gains de 8 à 18 points d'efficacité par rapport aux différentes applications solos. Ces 5 programmes ont une efficacité moyenne de 92%. Ils apportent également une régularité d'efficacité puisque dans les 6 essais l'ensemble des programmes dépassent les 80% d'efficacité. 5 des programmes sont supérieurs à 90% et 3 sont supérieurs à 95% en moyenne. Parmi les solutions étudiées, 3 semblent plus régulières :

- Défi 4L puis Fosburi 0.5L + Tolurgan 3L
- Défi 3L + Mamut 0.18L puis Fosburi 0.5L + Tolurgan 3L
- Trooper 2L + Tolurgan 2.5L puis Défi 3L + Carat 0,6L.

Les deux programmes testés en 2015 et 2016 confirment les résultats de 2016 avec des programmes aux efficacités supérieures à 94% en moyenne (figure 7).

Ces stratégies étant appliquées sur des populations résistantes, les possibilités de ré-intervention, en sortie d'hiver, sont nulles. Les relevées tardives non gérées par des produits racinaires poseront problèmes dans ces situations.

Figure 6 : Efficacité des programmes prélevée puis post-levée 1-2 F (6 essais ray-grass 2016) - Prix d'ordre indicatif (Attention l'association Défi + Fosburi n'est pas couverte par les firmes)

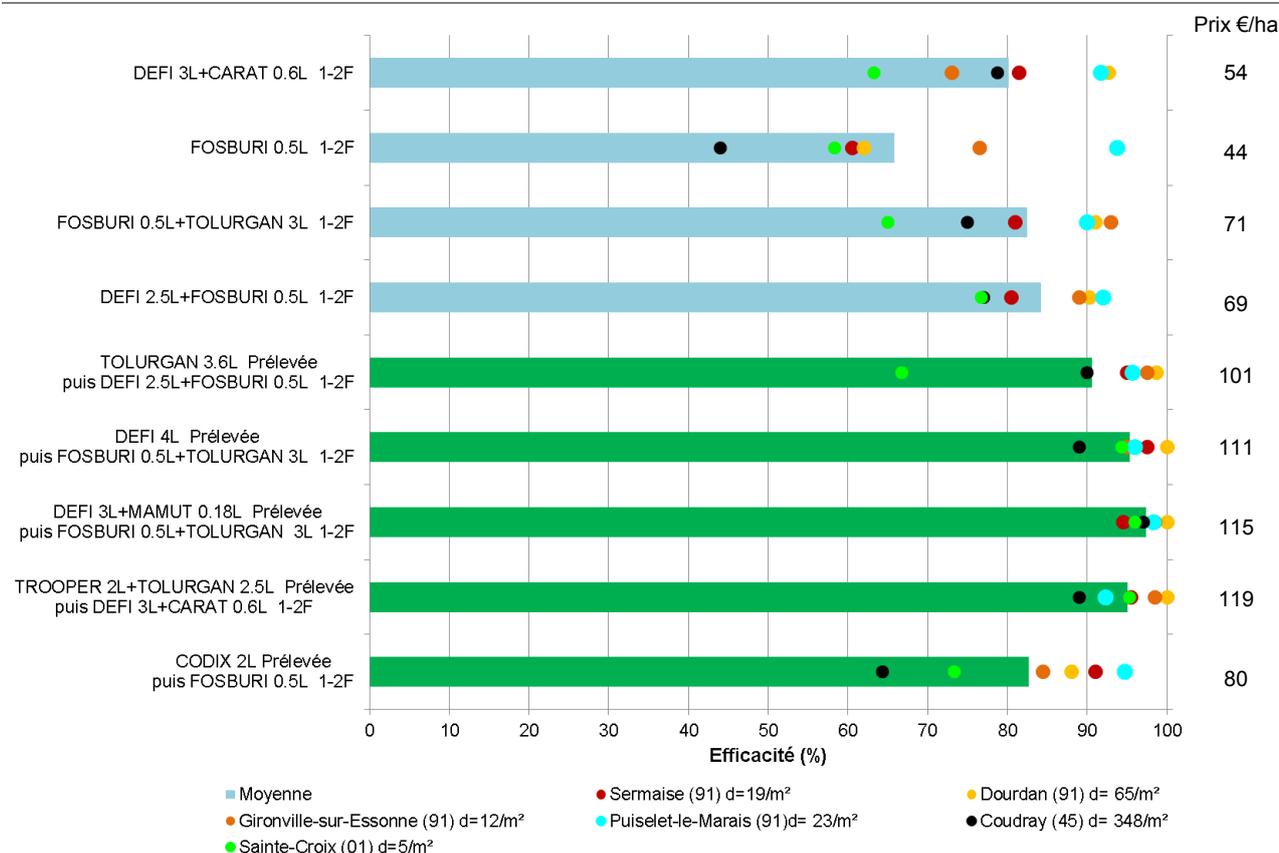
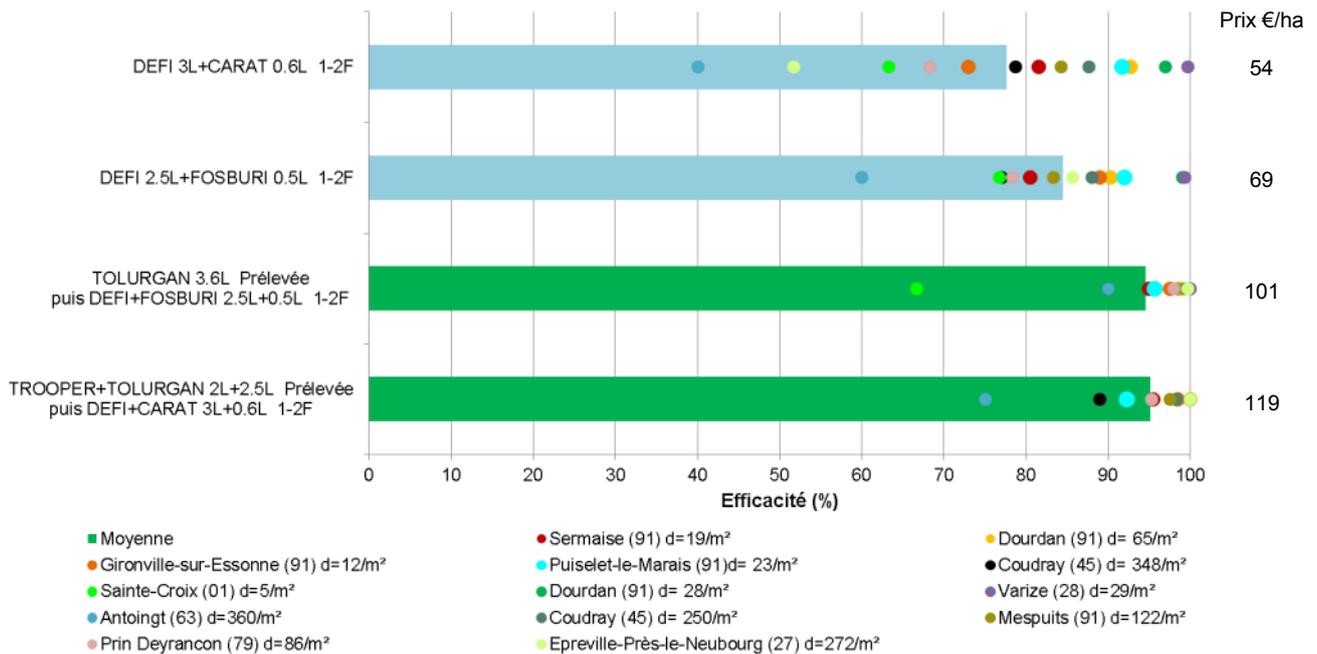


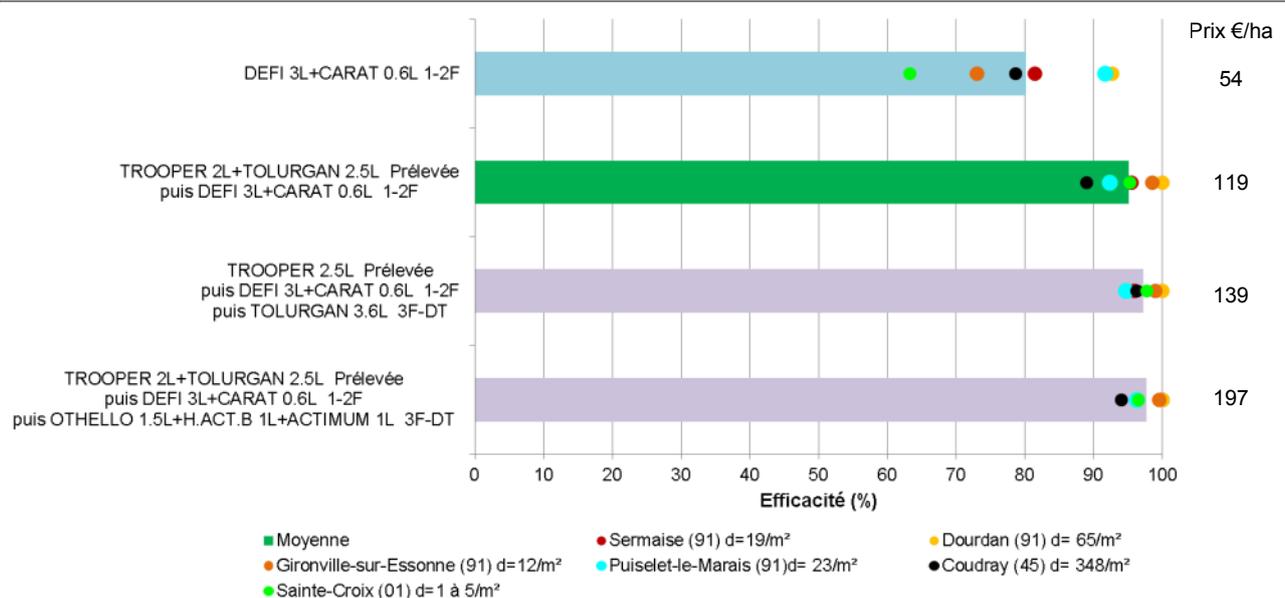
Figure 7 : Efficacité des programmes prélevée puis post-levée 1-2 F (13 essais ray-grass 2015/2016) - Prix d'ordre indicatif (Attention l'association Défi + Fosburi n'est pas couverte par les firmes)



Deux programmes triples automne ont été travaillés cette campagne pour tester la valorisation de ce type de stratégie. Deux modalités ont été testées. La première est le fractionnement d'une modalité en double passage sur trois passages. Ainsi la modalité Trooper 2L + Tolurgan 2.5L puis Défi 3L + Carat 0,6L, a vu sa prélevée fractionnée ainsi le Trooper à pleine dose est appliqué en prélevée, il est rattrapé par Défi + Carat en post-levée précoce puis rattrapé début tallage par un chlortoluron à 1800g (3.6L de Tolurgan). Cette déstructuration de la prélevée et l'augmentation des doses de Trooper et du Tolurgan apporte peu

puisque elles permettent de gagner 2 points d'efficacité, et d'obtenir 97% d'efficacité contre 95% pour la double automne (figure 8). Si on garde les mêmes associations de produits en prélevée et post-levée précoce mais qu'on y ajoute en début tallage de l'Othello à pleine dose on gagne alors 3 points avec 98% d'efficacité (attention en cas de résistance aux inhibiteurs de l'ALS aucun apport ne sera visible). Ces deux triples automne sont plus efficaces mais on n'atteint pas un niveau de 100% moyen et le coût comme la faisabilité (portance) de ce troisième passage ne font pas pencher la balance vers ces pratiques.

Figure 8 : Efficacité des programmes prélevée puis post-levée 1-2 F puis début tallage (6 essais ray-grass 2016) - Prix d'ordre indicatif

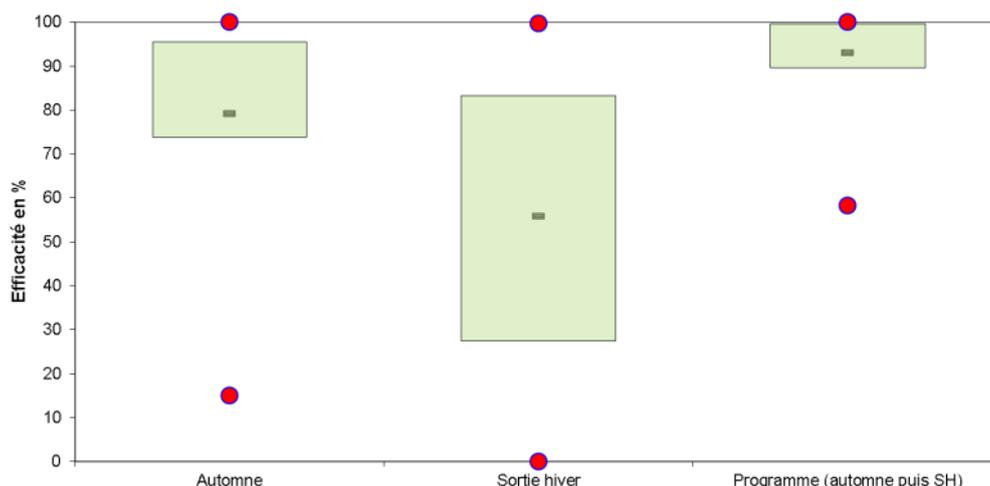


Post-levée automne (1-2 Feuilles) puis sortie d'hiver

Les programmes à base d'une application d'automne rattrapée par une sortie d'hiver restent une solution efficace dans une majorité de situations. Ils permettent d'alterner les modes d'action et donc de limiter la pression de sélection exercée sur les ray-grass, tout en

assurant une efficacité satisfaisante en limitant la concurrence précoce via l'application effectuée à l'automne. Il s'agit d'une stratégie payante, qui permet des gains d'efficacité et de régularité par rapport aux applications uniques d'automne et de sortie d'hiver. Les premières pouvant être aléatoires pour des raisons climatiques et les secondes à cause du statut de résistance des populations d'adventices visées (figure 9).

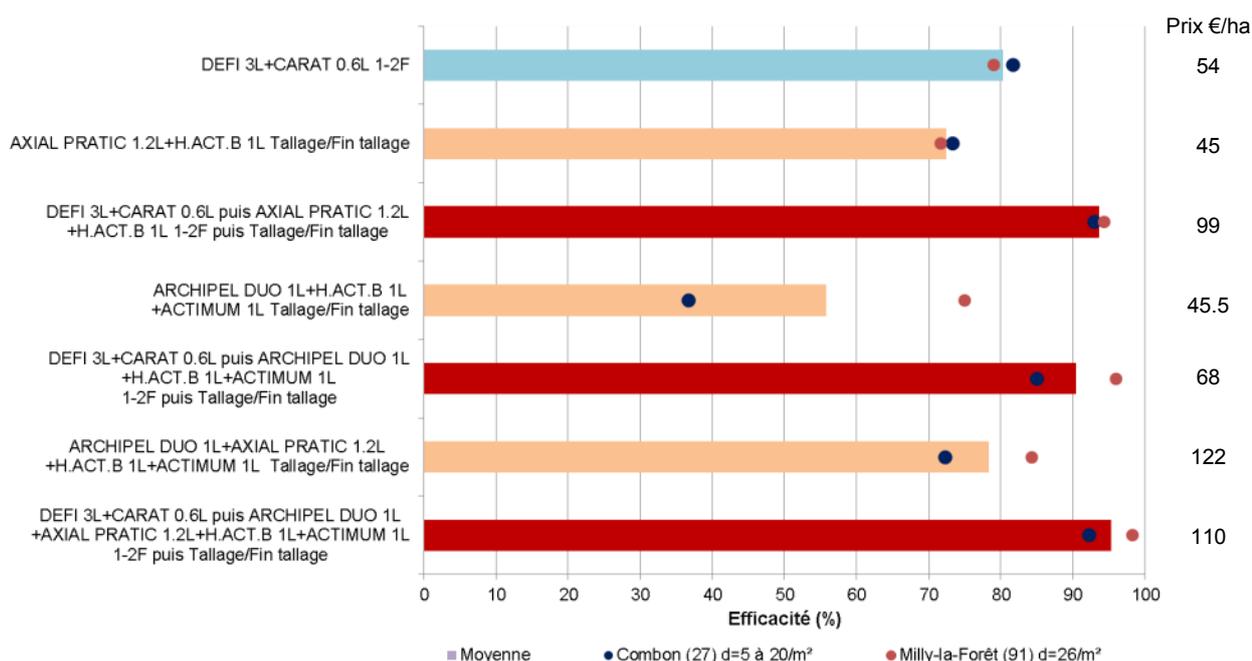
Figure 9 : Comparaison des modalités automne / sortie hiver et programme automne puis sortie d'hiver, sur ray-grass (30 essais de 2009 à 2016) les points rouges matérialisent le min et max ; le cadre vert correspondant aux bornes des déciles 1 et 9. La moyenne correspond au tiret.



3 programmes, à base d'un Défi + Carat appliqué en post-levée précoce, ont été étudiés durant la campagne 2016. En moyenne les applications solos, qu'elles soient réalisées à l'automne ou en sortie d'hiver, ne dépassent pas les 80% d'efficacité dans ces essais, mais en les combinant, on atteint une efficacité supérieure à 90%

(figure 10). Les applications de sortie d'hiver, bien qu'en début de dérive apporte de 10 à 15 points en fonction de leur efficacité. Cependant, aucune des modalités travaillées n'est satisfaisante. D'autres leviers doivent être mis en place, à la fois agronomiques et chimiques avec un automne plus solide ou un ou deux passages.

Figure 10 : Efficacité des programmes post-levée d'automne (1-2 F) puis sortie hiver (4 essais ray-grass 2015) - Prix d'ordre indicatif



PHYTOTOXICITÉ

Les phytotoxicités visuelles pouvant apparaître après l'application de produits racinaires inquiètent généralement. Bien qu'elles puissent être problématiques dans certaines conditions extrêmes (cf ci-dessous : Recommandations), elles restent cependant moins impactantes que les phytotoxicités de sortie d'hiver, les céréales à paille possédant un fort potentiel de compensation.

Les essais de la campagne de 2016, tout comme ceux de 2015 ne présentent pas de symptômes importants et rédhibitoires en termes de phytotoxicité pour les applications solos d'automne (figure 11). L'absence « d'hiver » depuis 2-3 ans et le nombre faible voire nul de jours de gel n'y est pas pour rien. Un essai sort du lot, il s'agit de celui de Dourdan, implanté sur un sol très hydromorphe qui a accentué l'ensemble des phytotoxicités. À noter cependant, que lors de l'épiaison les symptômes n'étaient plus visibles sur la culture. La triplette Fosburi + Matara + Défi, avec le Défi + Carat en post-levée sont les modalités les plus phytos en moyenne mais il s'agit aussi, pour la triplette, de la plus

efficace. Ce niveau plus élevé n'est pas étonnant vu le nombre de substances actives apportées. Les programmes «double-automne» présentent eux aussi des profils acceptables, avec des notes moyennes inférieures ou égales à 2 (figure 12). L'essai de Dourdan présente des notes inacceptables. Les doubles applications, voire triple applications sur les sols hydromorphes sont à prescrire ou à encadrer finement. Deux autres essais (Sermaise et Gironville sur Essonne) ont des notes à la limite de l'acceptabilité. Ces dernières régressent cependant en sortie d'hiver. Les bons résultats de l'ensemble de ces notations sont dus à la fois aux bonnes conditions climatiques lors des traitements, mais aussi à une absence d'hiver difficile et à de bonnes conditions de semis qui sont primordiales pour éviter des symptômes lors d'applications de prélevée.

À noter, que les triples applications sont logiquement les modalités les plus phytos, il s'agit de pratiques à raisonner également en termes de phytotoxicité.

Figure 11 : Notations des phytotoxicités dans les modalités de prélevée ou post précoce à T+14 jours – le seuil d'acceptabilité est de 3 (7 essais ray-grass)

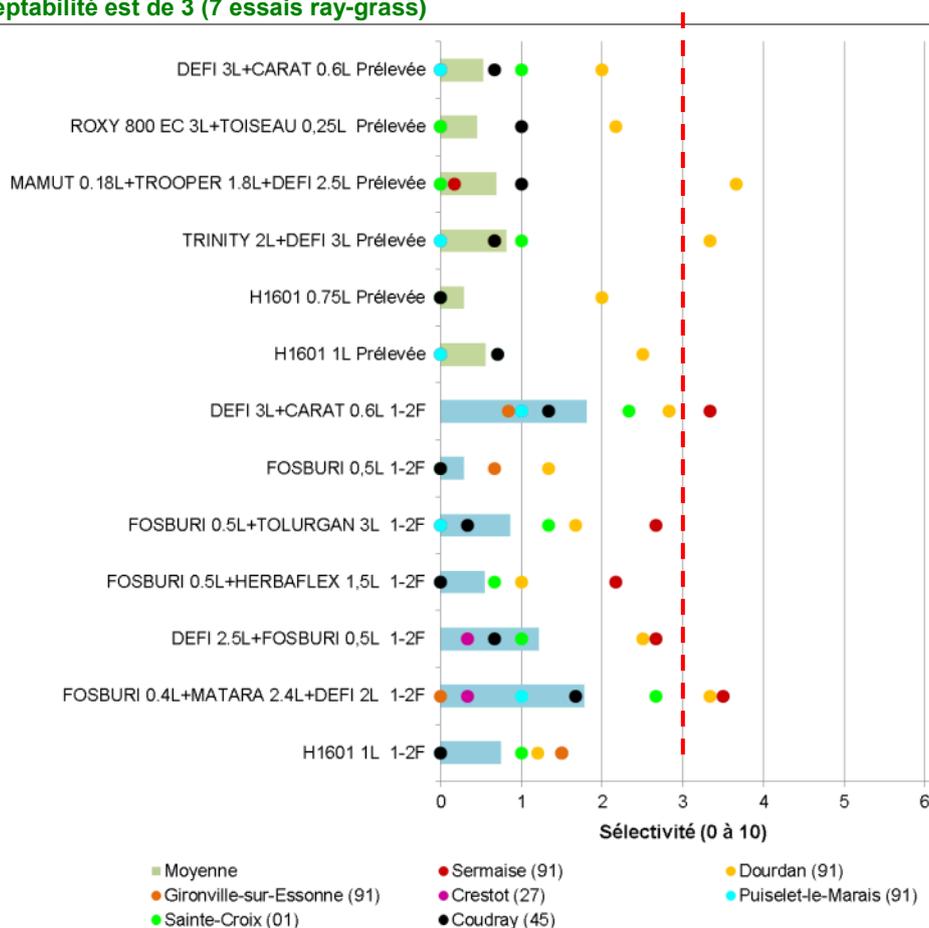
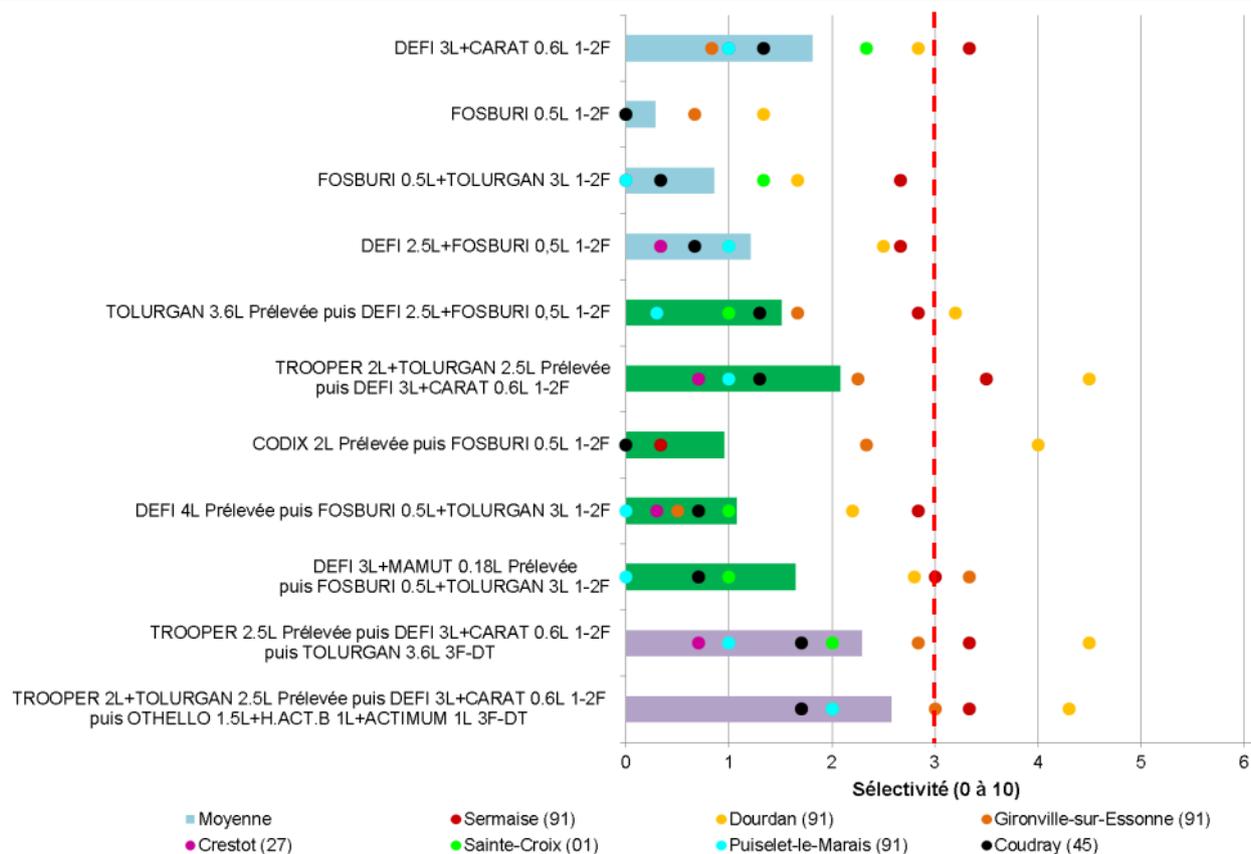


Figure 12 : Notations des phytotoxicités des modalités de programmes «tout-automne» – le seuil d’acceptabilité est de 3 (7 essais ray-grass) – Note 1 à T2+14 jours



Recommandations pour les applications de produits racinaires

Attention aux sols filtrants ou battants sur lesquels il est recommandé de baisser les doses par rapport à celles présentées dans ce chapitre, quelles que soient les conditions climatiques.

À RETENIR

La lutte contre le ray-grass doit s'appuyer sur différents leviers, afin de varier les moyens de contrôle et donc de baisser la pression de sélection. La pression exercée sur les adventices doit être la plus diversifiée possible.

Les leviers agronomiques sont primordiaux et doivent intervenir en premier sur les parcelles. Il s'agit d'une réelle boîte à outils au sein de laquelle il faut actionner le plus de moyens différents lorsqu'ils sont disponibles (allongement de la rotation, travail du sol, décalage des dates de semis...).

Il faut par la suite les accompagner d'un désherbage efficace et raisonnée :

- Alternier les modes d'action en introduisant des produits racinaires dès l'automne.
- Agir tôt sur des adventices peu développées, à la fois lors des applications d'automne et de sortie d'hiver.

Quels que soient les produits racinaires choisis, le traitement doit s'effectuer sur une culture bien enterrée, sans grains en surface, afin d'éviter des pertes de pieds importantes. En cas de fortes pluies prévues (plusieurs dizaines de millimètres), ou de fortes amplitudes thermiques avec des pics négatifs importants (inférieures à -3,-5°C) il est préférable de reporter les applications prévues.

- Adapter les doses afin d'obtenir une efficacité probante : l'intervention d'automne doit être « forte », avec si nécessaire des associations de produits.
- Utiliser les doses efficaces des produits en sortie d'hiver même au sein de mélanges, préférer l'alternance au mélange.
- La sortie d'hiver si elle n'est plus efficace pour cause de résistance avérée doit être remplacée par une deuxième application d'automne.
- Les triples passages à l'automne apportent peu en terme d'efficacité et perdent en rapport efficacité/coût tout en augmentant les risque de phytos, leur préférer deux passages très solides à l'automne en conditions de résistance, le tout entouré de leviers agronomiques.

La chimie seule est aujourd'hui incapable de venir à bout des situations « graminées » les plus difficiles.

Lutte contre le ray-grass en culture de blé dur

La gestion du ray-grass devient de plus en plus problématique en céréales à paille (cf article « **Lutte contre le ray-grass en blé tendre** »). Elle l'est d'autant plus en blé dur où le nombre de spécialités racinaires disponibles est limité pour des raisons de sélectivité. Il est donc primordial sur cette culture d'utiliser les différents leviers agronomiques disponibles pour gérer les graminées.

Suite aux 2 essais de la campagne 2014-2015, 3 autres ont été mis en place courant 2015-2016. Ces 3 essais supplémentaires permettent d'effectuer une synthèse pluriannuelle qui compare les différentes stratégies possibles sur blé dur :

- Application de prélevée à l'automne (prélevée).
- Application de post-levée précoce d'automne (1-2 Feuilles de la céréale).
- Application de prélevée rattrapée par de la post-levée précoce d'automne (prélevée puis 1-2 Feuilles).
- Application unique de sortie d'hiver (stade tallage-fin tallage).
- Application de prélevée rattrapée par une application de sortie d'hiver (prélevée puis tallage).

Le tableau 1 résume les spécialités étudiées durant la campagne 2015-2016.

Tableau 1 : Codage, composition et doses des spécialités expérimentées

Codage	Composition	Groupe de mode d'action *	Dose homologuée
ABAK	Pyroxsulame 75 g/kg + cloquintocet 75 g/kg	B	0.25 kg/ha
ARCHIPEL DUO	Mésosulfuron 7,5 g/L + Iodosulfuron 7,5 g/L + méfenpyr	B + B	1 L/ha
CODIX	Pendiméthaline 400 g/L + Diflufénicanil 40 g/L	K1 + F1	2.5 L/ha
COMPIL	Diflufénicanil 500 g/L	F1	0.3 L/ha
CONSTEL	Chlortoluron 400 g/L + Diflufénicanil 25 g/L	C2 + F1	4.5 L/ha
DEFI	Prosulfocarbe 800 g/L	N	3 L/ha
MAMUT	Diflufénicanil 500 g/L	F1	0.375 L/ha
ROXY 800EC	Prosulfocarbe 800 g/L	N	3 L/ha
TOISEAU	Diflufénicanil 500 g/L	F1	0.375 L/ha
TOLURGAN 50 SC	Chlortoluron 500 g/L	C2	3.6 L/ha
TRAXOS PRATIC	Clodinafop 25 g/L + Pinoxaden 25 g/L + cloquintocet	A + A	1.2 L/ha

* : A = substances actives de la famille des FOP/DEN/DIMES
B = substances actives de la famille des inhibiteurs de l'ALS (sulfonyles, etc...)

L'alternance de groupes de modes d'action est indispensable afin de prévenir l'apparition d'adventices résistantes.

APPLICATIONS UNIQUES

Application de prélevée à l'automne

La moindre sélectivité du blé dur par rapport au blé tendre et à l'orge d'hiver a limité et limite toujours les possibilités de désherbage de cette culture, notamment à l'automne. Seuls le prosulfocarbe (Défi) et le chlortoluron (au sein de 2 produits l'Aubaine et l'Athlet) ont longtemps été les deux seules solutions disponibles sur cette culture à l'automne. Grâce à la mise en place

du nouveau catalogue des usages et à l'homologation de produits tel que le Codix, la gamme disponible s'est élargie. En rattachant la culture de blé dur à l'usage blé, le catalogue des usages permet réglementairement l'ouverture de l'ensemble des produits homologués en blé tendre sur blé dur. Attention, à ne pas oublier la sélectivité de la culture dans cette équation. Le risque est important par exemple avec des produits à base de flufenacet comme le Fosburi ou le Trooper. Sur blé dur,

des solutions à base de DFF sont désormais proposées par les firmes, que ce soit des DFF solos (Mamut, Compil, Toiseau...) ou des produits déjà formulés tel le Constel composé de chlortoluron et de DFF ou le Codix, à base de DFF et de pendiméthaline. De tels produits permettent d'augmenter les substances actives efficaces et donc l'efficacité apportée à l'automne en blé dur. Elles sont essentielles, bien que des fois insuffisantes, à la gestion des fortes densités de graminées.

Avec 40% (Défi à 3L) et 51% d'efficacité (1500g de chlortoluron), les solutions n'apportant qu'une seule substance active sont à la peine (figure 1). L'association de ces deux solutions à du DFF ou du DFF + pendiméthaline au sein du Codix permet des gains d'efficacité non négligeables :

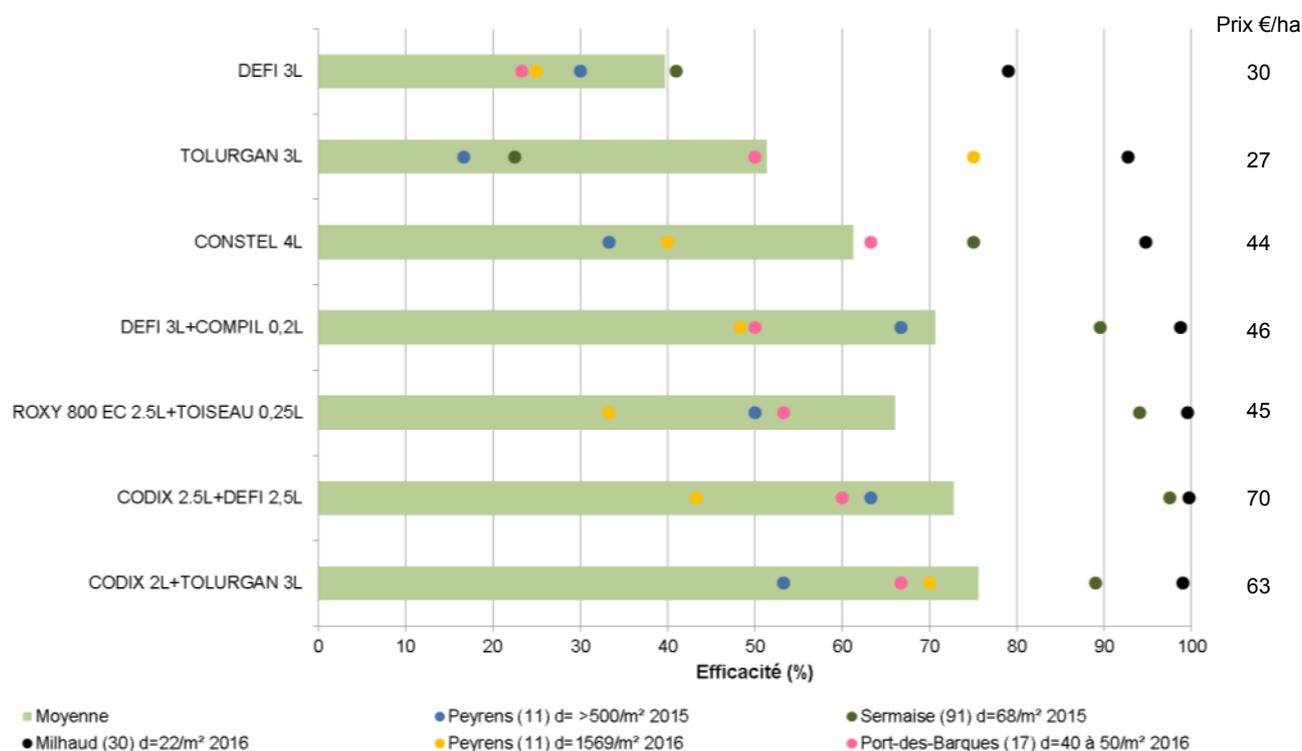
- La modalité de Constel à 4L apporte 100g de chlortoluron et 100g de DFF supplémentaires par rapport au Tolurgan à 3L : le gain est de 10 points en moyenne.
- En association avec 2L de Codix, Tolurgan à 3L atteint 76% d'efficacité en moyenne, les 2L de Codix (80g de DFF et 800g de pendiméthaline) apportent au maximum 66 points d'efficacité. L'apport est nul dans 1 essai sur 5. Attention, la préconisation d'Adama pour ce mélange est de 2L de Codix + 2.8L de Tolurgan (1400g de chlortoluron).

- Que ce soit avec le ratio de 2400g de prosulfocarbe et 100g de DFF (Défi + Compil 3L + 0.2L) ou celui de 2000g de prosulfocarbe et 125g de DFF (Roxy 800 EC + Toiseau 2.5L + 0.25L), l'apport de DFF est aussi significatif lorsqu'il est associé à du prosulfocarbe : 31 et 26 points d'efficacité supplémentaires en moyenne pour les campagnes 2015 et 2016 par rapport au Défi à 3L. Attention sur blé dur, la préconisation de Belchim pour le mélange Roxy 800 EC + Toiseau est de 2.5L + 0.2L, celle de Syngenta pour le mélange Défi + Compil est de 3L + 0.15L.

- Le mélange Codix + Défi est cautionné en prélevée et post-levée à un ratio de 2L + 2L ou de 1.5L + 3L. Au ratio de 2.5L + 2.5L, il apporte 33 points en moyenne (soit un apport de 100g de DFF et 1000g de pendiméthaline pour 400g de prosulfocarbe en moins par rapport au Défi à 3L).

Comme de nombreuses applications de produits racinaires, ces associations bien qu'efficaces peuvent marquer le blé dur dans de mauvaises conditions. Afin de limiter ces risques, les appliquer sur des semis bien enterrés et privilégier des applications de prélevée. Dans de bonnes conditions, aucune phytotoxicité n'a été observée dans les essais de cette synthèse. Attention cependant, les hivers des deux dernières campagnes ont été très doux.

Figure 1 : Efficacité des applications de prélevée (2 essais ray-grass 2015 et 3 essais ray-grass 2016) - Prix d'ordre indicatif



Application en post-levée d'automne (1-2 Feuilles)

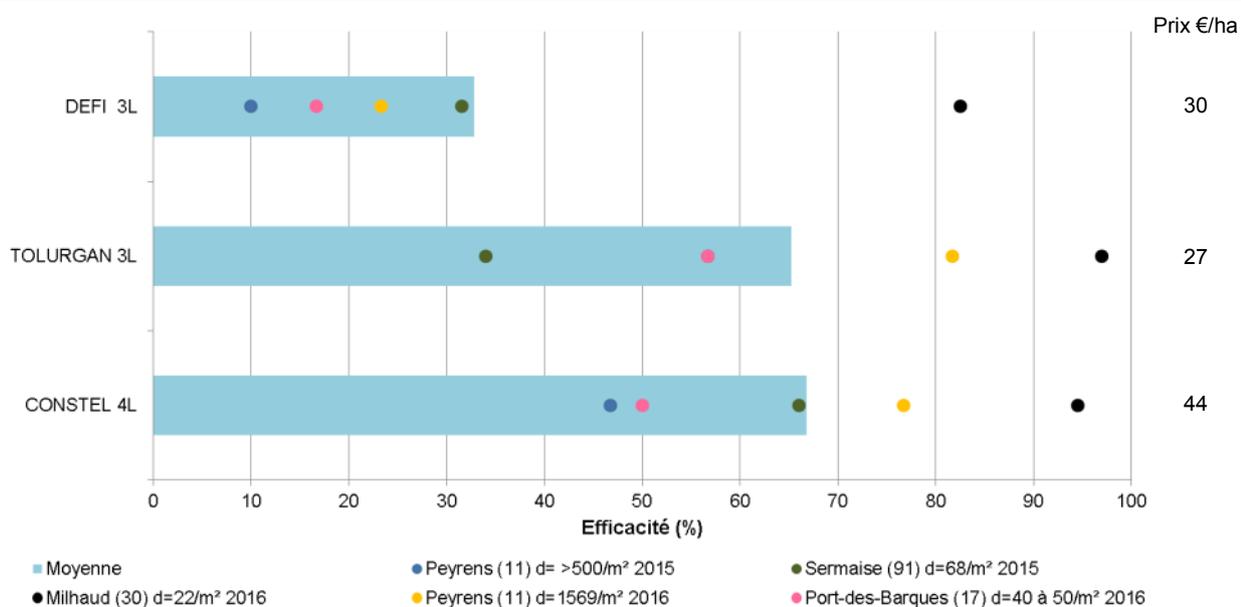
Le positionnement joue peu en pluriannuel sur le niveau d'efficacité des solutions solos à base de prosulfocarbe et de chlortoluron. Des avantages annuels restent observables en fonction des conditions climatiques de l'année et des caractéristiques des produits. Il n'y a donc pas de positionnement à privilégier pour ces deux substances actives, l'application doit cependant être précoce et effectuée dans de bonnes conditions. Par exemple lors de la campagne 2016, les applications de post-levée se sont mieux comportées dans leur ensemble (cf synthèse Ray-grass et Vulpin en blé tendre). Cependant, dans les résultats de la synthèse 2015-2016, ce fait ressort pour le chlortoluron qui est meilleur en post-levée qu'en prélevée. En revanche, ce n'est pas le cas du prosulfocarbe.

Le Défi à 3L n'obtient que 33% en moyenne alors que le Tolurgan, à 3L également, atteint 65% en moyenne (figure 2).

Les apports de DFF et de pendimethaline sont à privilégier en prélevée pour des raisons d'efficacité et de sélectivité. En effet, ces 2 substances actives réagissent fortement aux stades des adventices visées. De plus, la post-levée est potentiellement plus touchée par des amplitudes thermiques importantes et des coups de froid qui peuvent générer des phytotoxicités.

L'effet limité du DFF sur des applications de post-levée est illustré par les résultats du Constel (figure 2). Il ne permet un gain d'efficacité que dans 1 essai sur 5. Ce dernier est cependant de 32 points. Il est cependant inférieur au gain obtenu en prélevée dans le même essai (Sermaise 91 : + 53 points).

Figure 2 : Efficacité des applications de post-levée d'automne (1-2F) (2 essais ray-grass 2015 et 3 essais ray-grass 2016) - Prix d'ordre indicatif



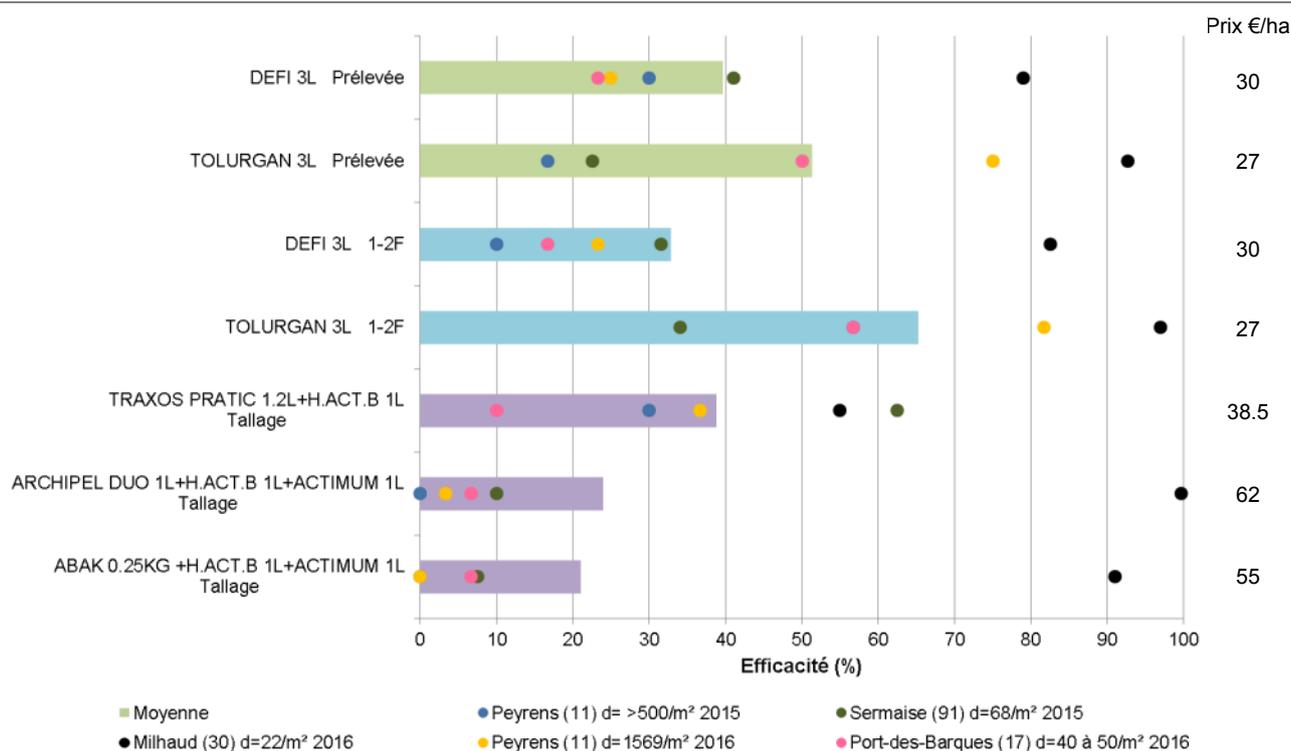
Sortie d'hiver

Les 5 essais de cette étude pluriannuelle ont été mis en place sur des parcelles rencontrant des dérives d'efficacité marquées des applications de sortie d'hiver avec les 3 produits testés : l'Archipel Duo, l'Abak et le Traxos Pratic. La sensibilité des populations de ray-grass aux produits inhibiteurs de l'ALS et de l'ACCCase est en doute dans ces 5 essais.

Dans 4 essais sur 5, de fortes résistances aux inhibiteurs de l'ALS sont présentes, avec des efficacités d'Archipel Duo et d'Abak inférieures à 10% (figure 3).

Seul l'essai de Milhaud en 2016 présente un profil sensible avec 100% d'efficacité pour l'application d'Archipel Duo et 90% pour celle d'Abak. À l'exception de cet essai, des applications sur de tels niveaux de résistance sont inutiles et à proscrire. Avec des efficacités de 10 et 62% pour le Traxos Pratic, les inhibiteurs de l'ACCCase sont eux aussi touchés et ne suffiront pas pour contrôler les populations présentes dans ces essais. Dans ces situations en dérive, les applications d'automne font mieux que des sorties d'hiver défaillantes.

Figure 3 : Efficacité des applications uniques de sortie hiver (2 essais ray-grass 2015 et 3 essais ray-grass 2016) - Prix d'ordre indicatif



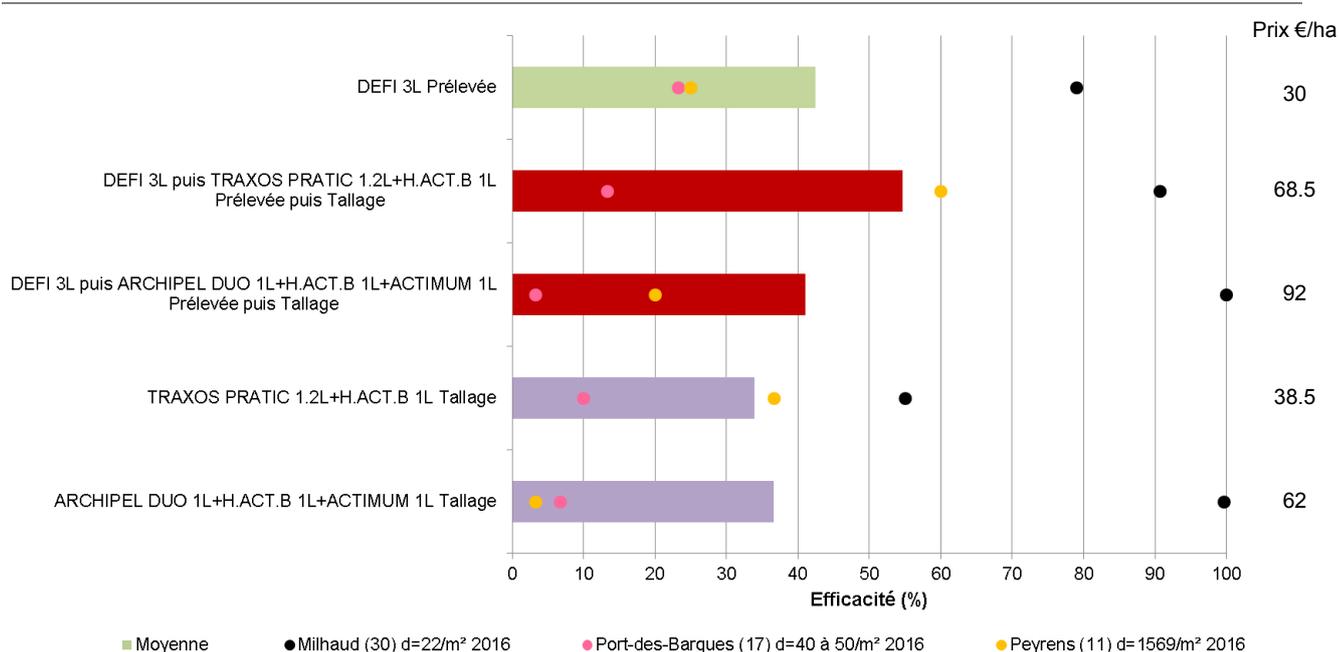
PROGRAMMES DE TRAITEMENTS

Prélevée puis sortie d'hiver

Dans de nombreuses parcelles, les programmes classiques à base d'un passage à l'automne rattrapé en sortie d'hiver sont des préconisations toujours d'actualité. Ces doubles passages permettent d'alterner les modes d'action utilisés contre les graminées et donc de lutter contre le développement de populations résistantes. De plus, le passage d'un racinaire à l'automne permet de limiter la concurrence précocement et donc de préserver le rendement de la parcelle. Cependant, dans des parcelles avec des résistances

importantes comme celles accueillant 2 des 3 essais de 2016, ces programmes avec une application simple à l'automne ne sont pas suffisants. Les efficacités ne dépassent pas 60% dans ces 2 essais (figure 4). Un automne plus solide avec une association de substances actives (prosulfocarbe et DFF par exemple) rattrapée par le produit le plus efficace apporterait une efficacité plus intéressante. Dans des situations très atteintes par la résistance (A et B), les seules solutions à envisager sont les programmes avec 2 passages à l'automne.

Figure 4 : Efficacité des programmes prélevée puis sortie hiver (3 essais ray-grass 2016) - Prix d'ordre indicatif



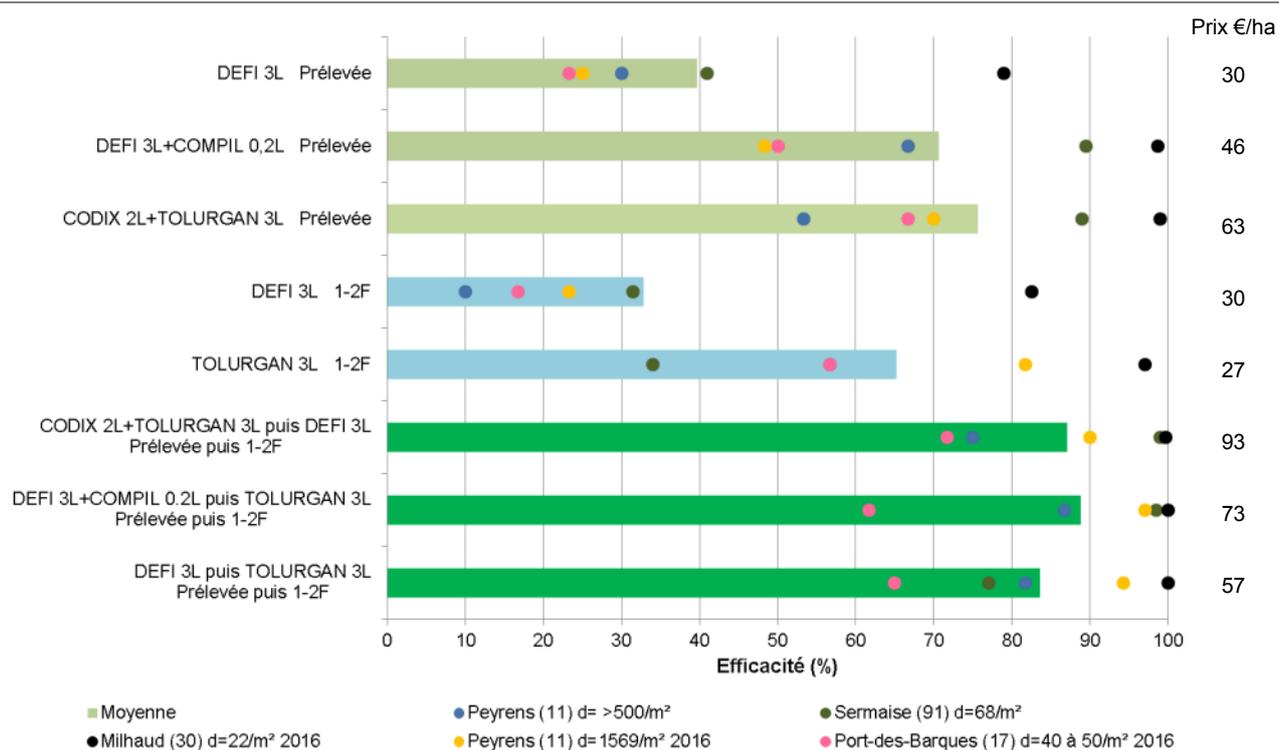
Prélevée puis post-levée précoce d'automne (1-2 Feuilles) : des programmes « tout-automne »

Bien que minoritaires, les stratégies en deux passages à l'automne augmentent au fil des ans et de la prolifération des dérivés des applications de sortie d'hiver en céréales à paille. Attention, si elles sont nécessaires, il est important de les combiner à une ou plusieurs mesures agronomiques, l'objectif étant de limiter par tous les moyens le nombre de graminées qui lèveront dans la culture.

Comme pour les applications en un seul passage à l'automne, plus on associe de substances actives plus l'efficacité augmente. Mais, un programme « simple », constitué de Défi rattrapé par du Tolurgan, atteint 84% d'efficacité soit un gain de 19 points en moyenne par rapport à l'application solo de post-levée (figure 5). Les 2 programmes plus chargés avec des solutions contenant

du DFF (Compil et Codix) atteignent 87 et 89% en moyenne avec des efficacités supérieures à 90% dans 3 essais sur 5 (figure 5). Aucune phytotoxicité non acceptable n'a été observée dans 4 des 5 essais de cette étude. Le cinquième essai a vu ses applications de prélevée faites en partie sur des blés durs pointant provoquant des symptômes importants. De telles applications doivent être faites dans de bonnes conditions, à la fois au niveau climatique (éviter les fortes amplitudes thermiques, les températures très froides et les fortes pluies prévues après les traitements), mais également au niveau du semis et des stades traités. L'absence d'hivers rigoureux récents, entraîne une vigilance accrue. En effet, les résultats de sélectivité des dernières années ne sont pas représentatifs en cas de froid marqué durant l'hiver. Ce type de programmes d'automne, comme pour les bases chlortoluron, pourrait sensibiliser le blé dur et accentuer les pertes de pieds.

Figure 5 : Efficacité des programmes prélevée puis post-levée 1-2 F (2 essais ray-grass 2015 et 3 essais ray-grass 2016) - Prix d'ordre indicatif (Attention les associations Défi + Compil et Codix + Tolurgran ne sont pas couvertes à ces doses par les firmes)



Lutte agronomique contre les adventices – Zoom sur le décalage de date de semis

La gestion des adventices en grandes cultures devient un problème récurrent pour de nombreux céréaliers. Les systèmes de culture en place, l'absence de nouveaux modes d'action herbicides et la progression des populations résistantes peuvent, en partie, en être à l'origine. Ce constat de gestion difficile des parcelles s'inscrit également dans un contexte réglementaire évolutif, au niveau européen (directive sur la gestion durable des pesticides) et français (plan Ecophyto II) avec un objectif de meilleure utilisation des produits phytosanitaires pour en réduire les impacts.

Dans ce contexte, les leviers agronomiques pour réduire la pression des adventices et faciliter la lutte en culture deviennent indispensables. Les effets des différents leviers (rotation, labour, faux semis...) sont connus.

Ainsi, le labour à la condition d'être intermittent permet de gérer efficacement un problème de graminées. Il s'agit d'un levier particulièrement intéressant sur vulpin, bromes et ray-grass, les graines de ces adventices étant peu viables après un enfouissement en profondeur. Il est conseillé de pratiquer un labour tous les 3-4 ans afin de laisser les graines de graminées type ray-grass et vulpin enfouies le plus longtemps possible pour favoriser leur destruction naturelle.

Les faux-semis favorisent les germinations d'adventices et permettent de les détruire avant la mise en place de la culture. Dans certains systèmes, en particulier sans labour, il s'agit même d'une opération primordiale pour gérer les adventices. La réussite d'une opération de faux-semis, dépendra de la qualité de celui-ci, en particulier la profondeur de travail et de l'émiettement de la terre mais aussi de divers critères intrinsèques liés à l'adventice elle-même tels que la dormance, la profondeur de germination et bien entendu l'époque de germination. Le climat aura aussi son importance ; notamment la pluviométrie qui interviendra après la réalisation du faux-semis. Il est toutefois admis que l'opération de faux-semis, réalisée durant l'été (fin août

et septembre) a une action sur les graminées automnales de type ray-grass, bromes et vulpin.

Le décalage de la date de semis est également un levier agronomique efficace, et généralement mis en œuvre conjointement à des faux-semis. Le principe est de reporter l'implantation de la culture par rapport aux premières levées d'adventices problématiques. Cette technique présente un intérêt sur les adventices germant couramment aux périodes d'implantation des cultures. C'est le cas du vulpin, du ray-grass ou encore du brome pour les céréales d'hiver.

L'effet de la rotation est plus difficile à quantifier intrinsèquement car les nouvelles cultures implantées, vont modifier les possibilités d'utilisation d'herbicides mais également les périodes d'implantation. Cet effet se mesure dans sa globalité tant par l'apport de possibilités de lutte en culture (diversité des modes d'action disponibles notamment) que par la diversité des dates d'implantation offertes par la diversité des cultures. La rotation est efficace sur la plupart des flores et dans une moindre mesure sur des adventices germant indifféremment toute l'année.

Cependant, les références sur les combinaisons de ces différents leviers, à courts et moyens termes, sur la gestion des adventices manquent – ou du moins sont partielles. Il en est de même pour la combinaison de ces leviers avec des pratiques chimiques. La combinaison des leviers agronomiques uniquement avait été évoquée via l'essai longue durée d'Epieds (27) dans le Choisir 1 de 2015.

En 2016, 2 essais croisant des pratiques de décalage de dates de semis avec des stratégies chimiques ont été mis en place. L'objectif de cette expérimentation était de quantifier l'effet cumulé du décalage de la date de semis du blé et d'une pratique chimique sur une flore adventice graminée problématique. Ces essais seront reconduits en 2017 afin de cumuler des années climatiques variées.

OBJECTIFS DES ESSAIS ET MODALITÉS

Ces 2 essais ont pour but de répondre aux questions suivantes :

- Un semis tardif permet-il de limiter la densité d'adventices levées (ray-grass et vulpin) ?
- Faut-il privilégier un semis précoce, avec des possibilités de désherbage en prélevée et post levée, ou bien un décalage de la date de semis, avec une stratégie herbicide plus aléatoire à l'automne, la faisabilité d'un deuxième passage dépendant du profil climatique de l'année ?
- Quelle est la stratégie la plus intéressante économiquement ? Les 2 essais ont été récoltés ce qui a permis une analyse économique des efficacités obtenues.

Dans chacun de ces 2 essais, 3 dates de semis sont à l'étude : une précoce, une intermédiaire et une tardive. Une variété commune adaptée aux 3 dates de semis a été choisie pour chaque essai (note précocité de 6,5 ou 7). Les essais étant conduits jusqu'au rendement, il convenait de limiter les biais en introduisant une seule variété. En pratique, il peut être préférable d'adapter la variété à la date de semis choisie. À Mespuits (91), lieu

de l'essai ray-grass, la variété Lyrik a été semée les 1^{er} et 21 octobre ainsi que le 10 novembre. La variété Ascott a été semée à Saint-Ambroix (18), localisation de l'essai vulpins. Dans cet essai, sur quelques modalités, les variétés Descartes et Rubisko ont été implantées afin de vérifier l'effet précocité*date de semis. Les 3 dates de semis de cet essai sont les 8 et 19 octobre et le 10 novembre pour l'application tardive.

Différentes stratégies herbicides sont travaillées, avec 3 stratégies d'automne : prélevée unique, post-levée précoce unique et un programme double automne avec une prélevée rattrapée par de la post-levée précoce. Ces stratégies sont complétées ou non par une sortie d'hiver classique. Cette stratégie d'hiver seule est uniquement présente dans l'essai de Saint-Ambroix.

Cela représente donc respectivement 6 et 7 modalités chimiques dans les essais ray-grass et vulpin (cf tableaux 1 et 2). Ces modalités sont démultipliées sur chaque date de semis, ce qui fait un total de 18 modalités dans l'essai de Mespuits (91) et 21 modalités dans l'essai de Saint-Ambroix (18).

Tableau 1 : Modalités chimiques appliquées pour chaque date de semis dans l'essai de Mespuits (91)

Produits et doses		
Prélevée	Post-levée précoce 1-2 Feuilles	Tallage/Fin Tallage en sortie d'hiver
Défi + Carat 3L + 0.6L	/	/
/	Fosburi + Tolurgan 0.5L + 3.6L	/
Défi 3L	Fosburi + Tolurgan 0.5L + 3.6L	/
Défi + Carat 3L + 0.6L	/	Archipel Duo + Actirob B + Actimum 1L + 1L + 1L
/	Fosburi + Tolurgan 0.5L + 3.6L	Archipel Duo + Actirob B + Actimum 1L + 1L + 1L
Défi 3L	Fosburi + Tolurgan 0.5L + 3.6L	Archipel Duo + Actirob B + Actimum 1L + 1L + 1L

Tableau 2 : Modalités chimiques appliquées pour chaque date de semis dans l'essai de Saint-Ambroix (18)

Produits et doses		
Prélevée	Post-levée précoce 1-2 Feuilles	Tallage/Fin Tallage en sortie d'hiver
Herbaflex + Roxy 2L + 2L	/	/
/	Fosburi + Matara 0.6L + 2.4L	/
Herbaflex + Roxy 2L + 2L	Fosburi 0.6L	/
/	/	Atlantis Pro + Actirob B + Actimum 1.5L + 1L + 1L
Herbaflex + Roxy 2L + 2L	/	Atlantis Pro + Actirob B + Actimum 1.5L + 1L + 1L
/	Fosburi + Matara 0.6L + 2.4L	Atlantis Pro + Actirob B + Actimum 1.5L + 1L + 1L
Herbaflex + Roxy 2L + 2L	Fosburi 0.6L	Atlantis Pro + Actirob B + Actimum 1.5L + 1L + 1L

RÉSULTATS

Essai ray-grass – Mespuits (91)

Les résultats des comptages de ray-grass effectués dans les témoins non traités de l'essai de Mespuits (91) sont présentés dans le tableau 3 ci-dessous. Le levier

décalage de date de semis dans cet essai est net, avec une réduction de 66% des ray-grass entre les dates de semis précoce et intermédiaire, soit un décalage de 20 jours. L'effet monte à 88% de réduction des ray-grass dans les témoins non traités, lorsqu'on compare la date précoce à celle tardive (40 jours de décalage).

Tableau 3 : Comptages des ray-grass dans les témoins non traités de l'essai de Mespuits (91)

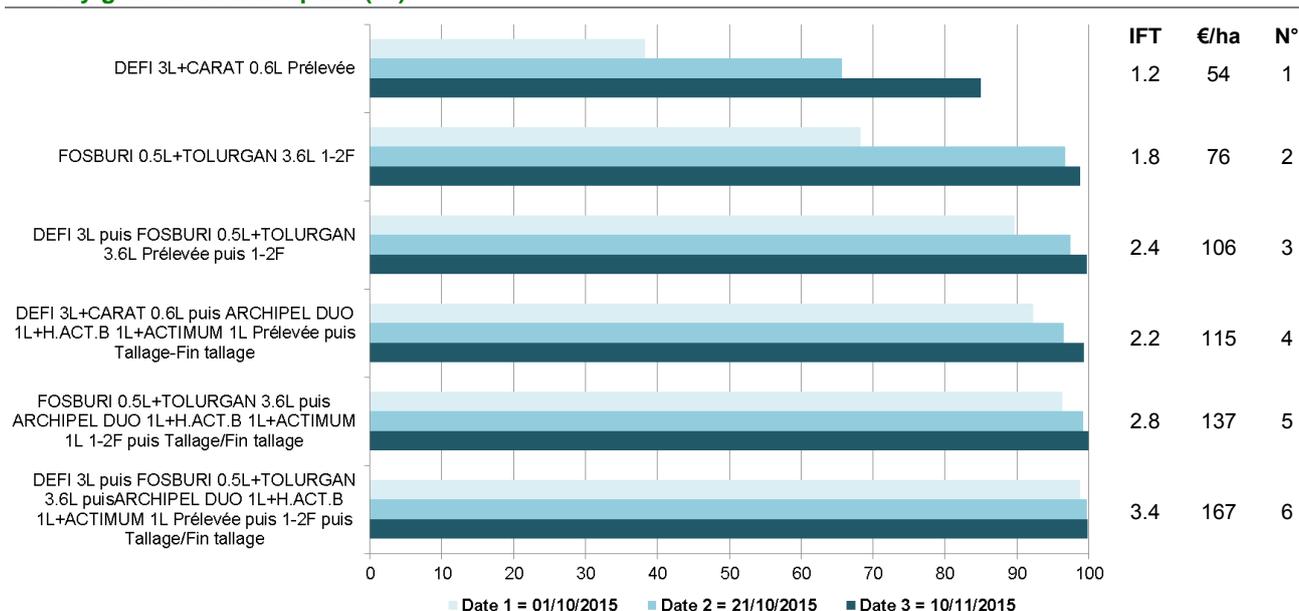
Dates de semis du blé	1er comptage lors du T2 (1 Feuille)	2ème comptage (3 Feuilles-Début-Tallage)
Date 1 (01/10/2015)	199	280
Date 2 (21/10/2015)	80	94
Date 3 (10/11/2015)	27	34

Les résultats des efficacités couplant ces pratiques de date semis aux stratégies chimiques sont présentés dans la figure 1.

À noter que le Quick test de SYNGENTA a révélé une absence de résistance à l'Atlantis Pro sur les adventices

prélevées. Par contre, elles ne sont que moyennement sensibles à l'Axial Pratic. Nous avons donc été chanceux quant au produit de rattrapage utilisé en sortie d'hiver.

Figure 1 : Comparaison des efficacités ray-grass en croisant Date de semis x Programme herbicides - Essai ray-grass 2016 à Mespuits (91)



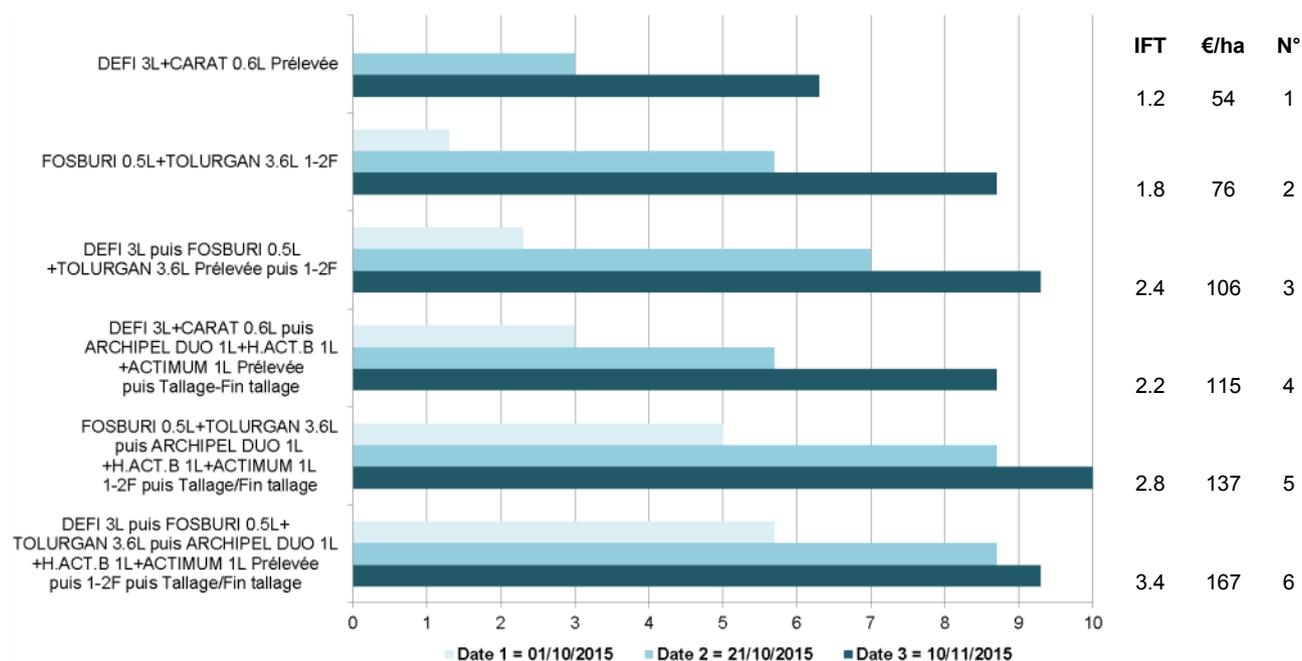
Quelle que soit la stratégie chimique, la date de semis tardive est systématiquement plus efficace que celle intermédiaire qui est, elle supérieure à la date de semis précoce. Plus les stratégies chimiques sont robustes (nombres de substances actives et présence d'un rattrapage de sortie d'hiver), plus les gains d'efficacité entre les trois dates de semis sont faibles. Pour exemple, l'application de Défi + Carat en prélevée, solution la moins efficace, apporte 38% d'efficacité lors d'une date de semis précoce, 66% pour la date de semis intermédiaire et 85% lors d'un semis tardif. A contrario, le programme Défi + Carat rattrapé en sortie d'hiver par

de l'Archipel Duo voit ses efficacités varier entre 92, 96.5 et 99% en fonction de la précocité du semis. Le levier date de semis a d'autant plus de poids que les autres leviers (dans cet essai le levier chimique) sont «faibles». A la date de semis tardive, les 99% d'efficacité sont atteints avec les solutions chimiques 2, 3 et 4, soient des IFT compris entre 1.8 et 2.4 et des coûts herbicides s'étalant de 76 à 115€. Seule la modalité n°6 atteint un même niveau d'efficacité, en date de semis précoce. On est alors à un IFT de 3.4 et un investissement herbicides de 167€/ha (les coûts des passages ne sont pas pris en compte dans ce calcul).

Dans l'essai de Mespuits (91) des notes de satisfaction désherbage ont été effectuées, ces notes permettent de refléter un niveau de satisfaction d'un point de vue

agriculteur, la note de 10 correspondant à une satisfaction totale. Les résultats sont présentés dans la figure 2.

Figure 2 : Comparaison des notes de satisfaction (note sur 10) ray-grass en croisant Date de semis x Programme herbicides - Essai ray-grass 2016 à Mespuits (91)



Les résultats des notes de satisfaction vont dans le même sens que ceux des efficacités en pourcentage de réduction de biomasse. Ils sont cependant plus marqués avec une satisfaction sur des densités importantes (dates de semis précoce et intermédiaire) non corrélées aux pourcentages d'efficacité. En effet, la note de satisfaction décroît plus largement que les efficacités. Ainsi, avec cet indicateur, plus proche de la réalité des agriculteurs, la date de semis tardive est la seule à pouvoir atteindre un niveau satisfaisant ou proche. L'ensemble des modalités en semis précoces ont des

notes de satisfaction inférieures à 6 même pour celles ayant des coûts exorbitants. Celles de la date de semis intermédiaire ne dépassent pas 9. À noter que la meilleure note des modalités « date de semis précoce » est obtenue avec la date de semis intermédiaire pour un coût inférieur de 50€ ! Et est dépassée avec la date de semis tardive avec une économie de 113€ !!

On retrouve également une plus grande souplesse en termes d'IFT ou d'investissement herbicide pour un résultat supérieur à 9 en semis tardif.

Figure 3. Sans prendre en compte les témoins, le rendement moyen est de 45.7 q/ha pour la date 1, de 64.7 pour la date 2 et de 70.8 pour la date 3. Les semis tardifs ont tiré leur épingle du jeu ! L'effet « Compétition entre culture et Ray-grass » n'explique pas tout. Cet effet est cette année amplifié par les conditions de la

campagne qui ont été favorables aux dates de semis tardives sur le secteur (moins d'impact des faibles rayonnements et des pluviométries excessives rencontrées de mi-mai à mi-juin). Même si les années se suivent et ne ressemblent pas, sur cet essai, semer tard ne faisait pas perdre de quintaux...et d'argent ?

Figure 3 : Résultats rendements - Essai ray-grass 2016 à Mespuits (91)

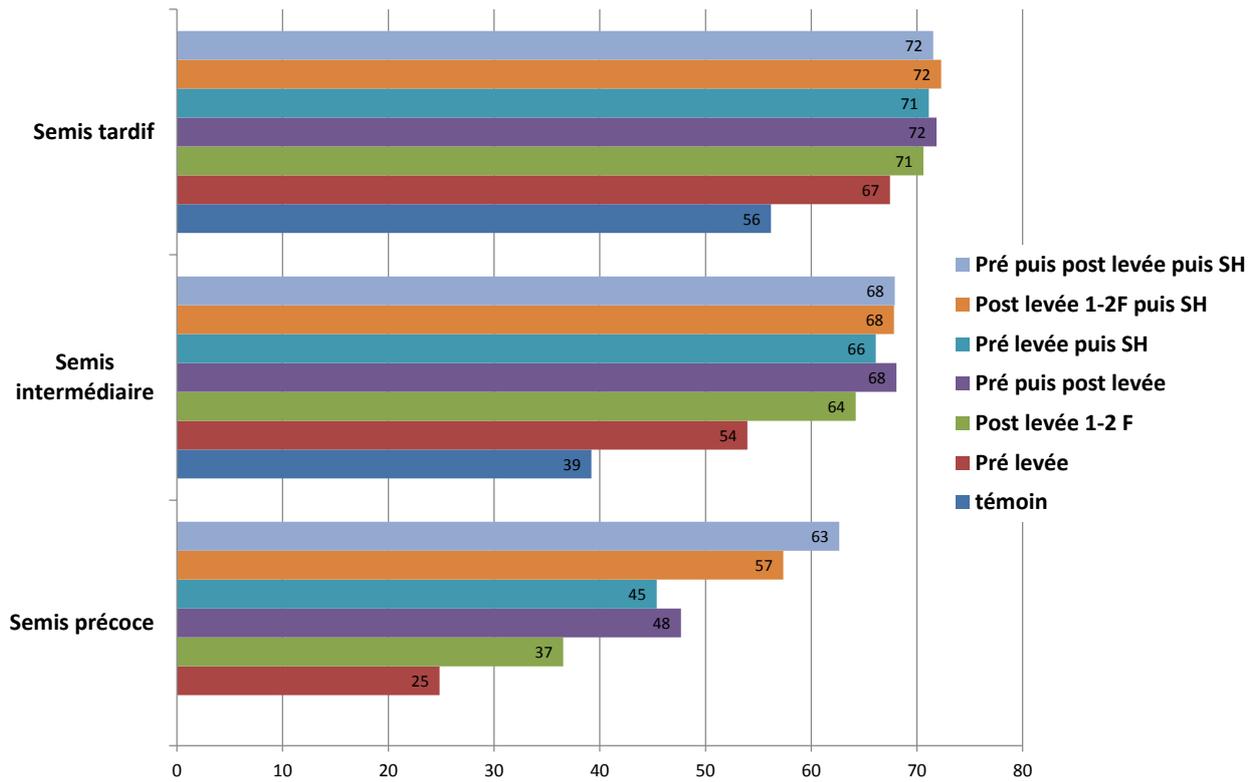
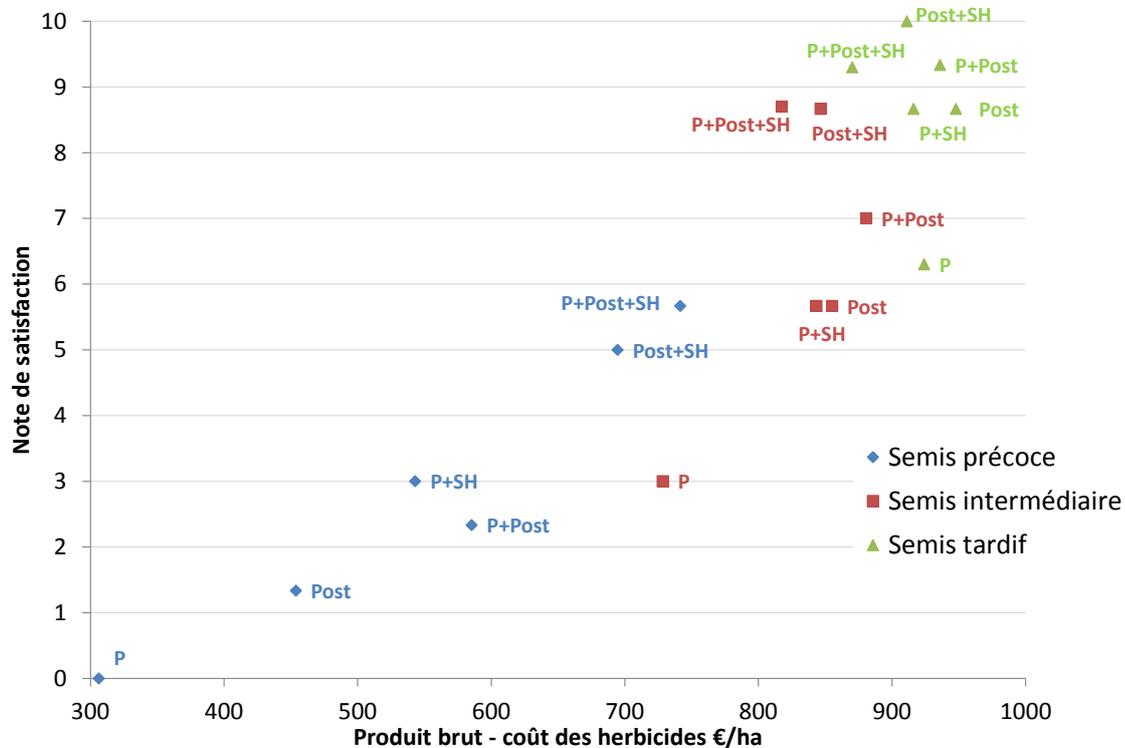


Figure 4 : Produits – coût des herbicides en fonction des notes de satisfaction obtenues – Prix du blé : 145 €/t - Essai ray-grass 2016 à Mespuits (91)



Légende : P : prélevée, Post : post-levée, SH : sortie hiver

En semis précoce, il était rentable de mettre en œuvre un programme « très chargé », résultat lié uniquement à l'effet « Compétition Ray-Grass ». Cette modalité reste cependant en-dessous « économiquement » des modalités des autres dates (à l'exception de la modalité prélevée de la date intermédiaire). En semis intermédiaire, la modalité double automne est la plus rentable mais reste proche des modalités avec des

sorties hiver (modalités plus satisfaisantes – Rappel : situation de non résistance aux sulfonyles). Pour atteindre un niveau plus satisfaisant, il faudra mettre en œuvre d'autres leviers agronomiques pour diminuer la pression adventices de départ. En semis tardif, les résultats économiques sont très proches. Le meilleur compromis est la modalité double automne.

Essai vulpins – Saint-Ambroix (18)

Les évolutions des densités de vulpins des témoins non traités pour les 3 dates de semis, de l'essai de Saint-Ambroix (18), sont présentées dans le tableau 4 ci-dessous. Tout comme l'essai de Mespuits (91), le levier décalage de date de semis est marqué. Dans cet essai, il a été observé une réduction des densités de vulpins de

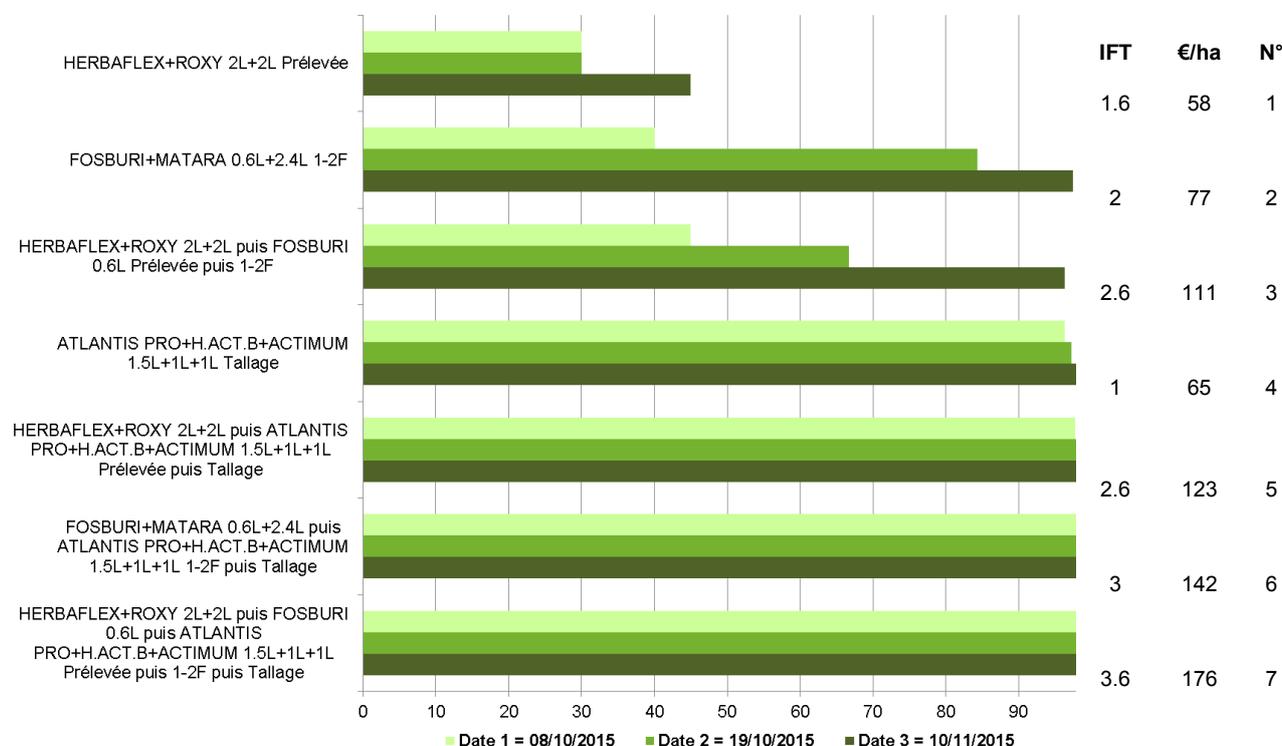
37% entre les dates de semis précoce et intermédiaire (décalage de 11 jours). L'effet monte à 94% de vulpins en moins dans les témoins non traités, lorsqu'on compare la date précoce à celle tardive (32 jours de décalage).

Tableau 4 : Comptage des vulpins dans les témoins non traités de l'essai de Saint-Ambroix (18)

Dates de semis du blé	Comptage (vulpin stade 3F)
Date 1 (08/10/2015)	1928
Date 2 (19/10/2015)	1212
Date 3 (10/11/2015)	120

Les résultats des efficacités couplant ces pratiques de date semis aux stratégies chimiques sont présentés dans la figure 5.

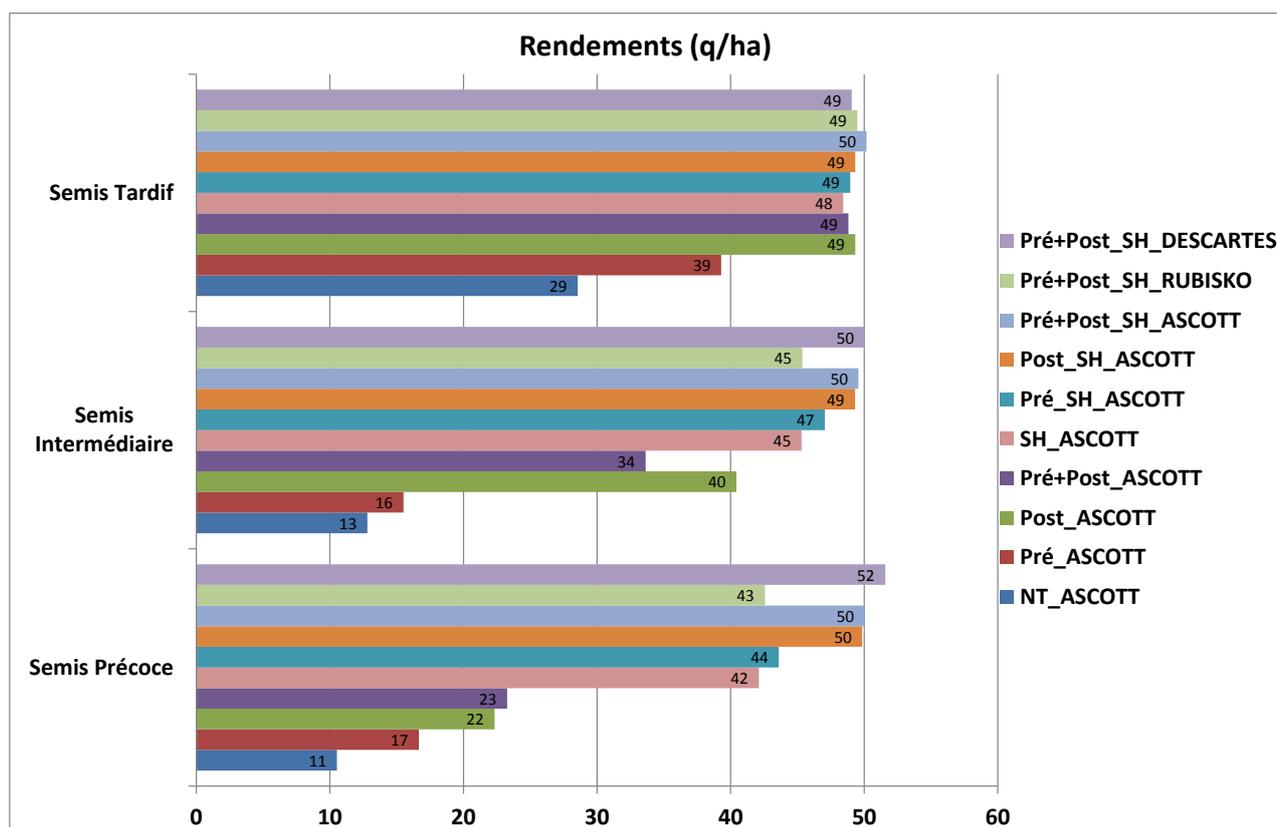
Figure 5 : Comparaison des efficacités vulpins en croisant Date de semis x Programme herbicides - Essai vulpin 2016 à Saint Ambroix (18)



Pour chaque modalité chimique appliquée, les efficacités notées sont à l'avantage de la date de semis tardive, suivie de celle intermédiaire pour finir sur la date de semis dite précoce. Comme dans l'essai ray-grass, les solutions comprenant une sortie d'hiver ont des écarts d'efficacité réduits (maximum 3 points). Cependant, l'avantage reste toujours à la date de semis tardive pour l'ensemble des modalités. A l'inverse la modalité 2 est la plus variable avec une efficacité de 40% en date de

semis précoce et une de 98% en semis tardif. Le semis tardif permet un investissement plus faible pour un désherbage satisfaisant. De plus, il est le seul qui permet d'atteindre un niveau de propreté total. Ce qui n'est pas négligeable car vu les densités en vulpins (supérieures à 1000 pour les deux semis les plus précoces), même une efficacité de 98% laisse passer plus de 20 voire 38 vulpins par mètre carré !

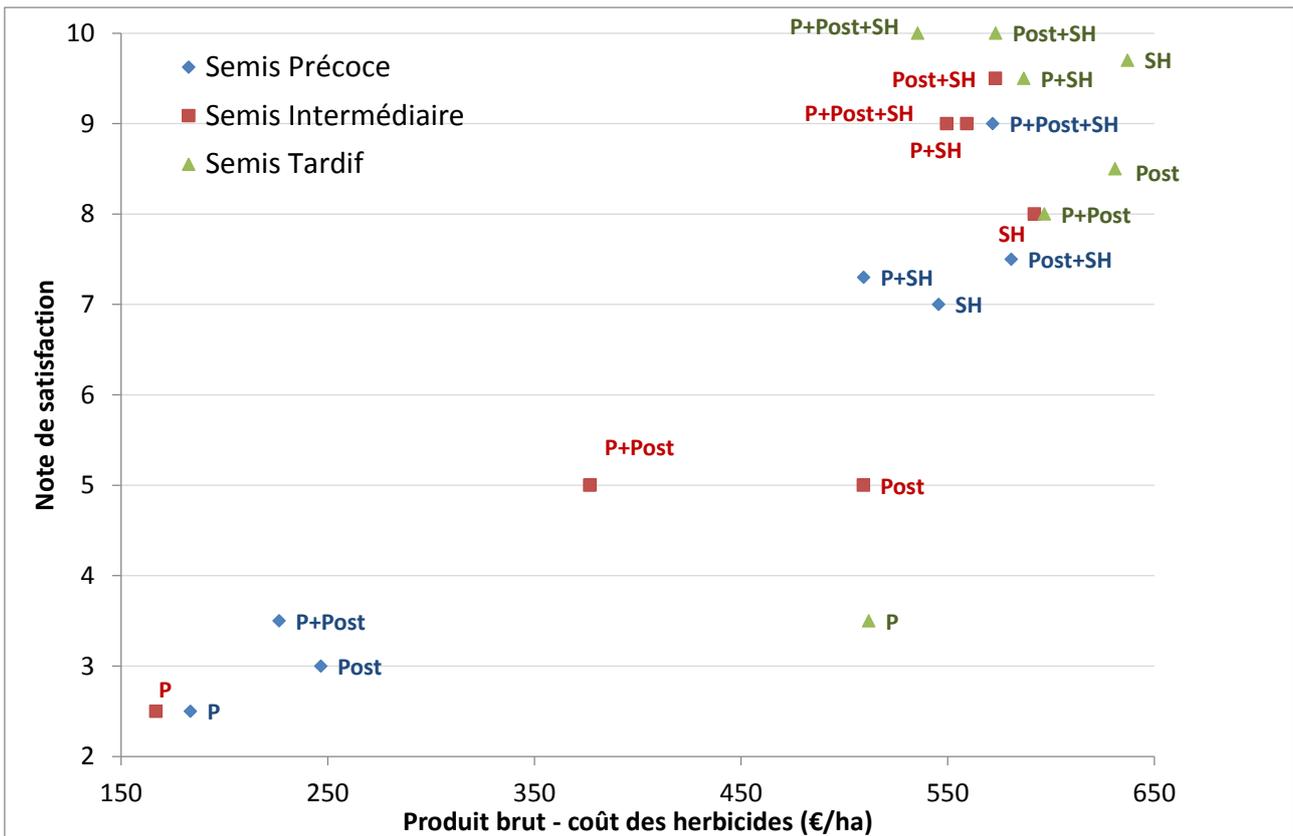
Figure 6 : Résultats rendements - Essai vulpin 2016 à Saint Ambroix (18)



Sans prendre en compte les témoins, le rendement moyen est de 38 q/ha pour la date 1, de 42 pour la date 2 et de 48 pour la date 3. Les semis tardifs ont tiré leur épingle du jeu cette année. L'effet « compétition entre culture et Vulpin » explique en grande partie cet écart de performance. Reste à regarder si l'année climatique 2016 très chaotique sur la fin de cycle n'aurait pas pu favoriser les semis tardifs dans le Berry. Même si la pratique habituelle veut que l'on « gagne » des quintaux à semer tôt cela ne semble plus vrai dès que l'ensemble

de l'ITK n'est pas maîtrisé : ici le désherbage. Les semis tardifs en situation de parcelles très infestées en vulpin nous permettent dans cet essai de régulariser la performance des différentes stratégies herbicides hormis la prélevée qui rappelons-le dans ce contexte pédoclimatique est souvent décevante. L'effet précocité des différentes variétés testées versus date de semis est peu significatif, ici Descartes et Ascott ont le même comportement quelle que soit la date de semis. Rubisko décroche en semis précoce et intermédiaire.

Figure 7 : Produits bruts – coût des herbicides en fonction des notes de satisfaction obtenues – Prix du blé : 145 €/t - Essai vulpin 2016 à Saint Ambroix (18)



Légende : P : prélevée, Post : post-levée, SH : sortie hiver

Avant toutes interprétations, il est bon de rappeler le niveau très élevé d'infestation en vulpin (>1900/m²) et le fait que la population de vulpins ne présente pas de résistance vis-à-vis des sulfonylurées.

En situation de semis précoce, seules les modalités avec SH (rappel population sensible) permettent d'atteindre un niveau de satisfaction correct (note.mini de 7). Rappelons que sur fortes populations d'adventices comme c'est le cas dans cet essai, il reste important de lever précocement la concurrence et une intervention d'automne reste justifiée. Les modalités avec automne efficace puis SH sont plus performantes et atteignent de meilleurs rendements.

En situation de semis intermédiaires, les efficacités augmentent mais rappelons que la population de vulpins est toujours très élevée (supérieure à 1200m²). Avec une telle pression, les seules solutions chimiques ne sont pas satisfaisantes pour une gestion durable des herbicides.

Enfin seules les situations en semis tardifs permettent d'atteindre des niveaux de satisfaction très bons. La modalité solo de post-levée est déjà très bien placée. Elle affiche un niveau de performance supérieur à la modalité Pré puis post levée : ce qui s'explique par le haut niveau de performance de l'association Iso+Fosburi versus Herbaflex+Roxy puis Fosburi solo également constaté en parallèle dans nos essais produits. Toutes les modalités avec une sortie d'hiver sulfonylurées sont satisfaisantes (population sensible).

Les modalités sur une base « semis tardif » avec un programme de type post-levée puis rattrapage en sortie d'hiver ou simple sortie d'hiver permettent d'atteindre le meilleur compromis efficacité/rentabilité. Rappelons que ne miser que sur la sortie d'hiver reste toujours risqué et peu durable à court/moyen termes concernant la gestion des résistances. Une base solide en post-levée et en situation de fortes infestations permet de régulariser les efficacités.

Conclusion

Nous avons observé de très fortes réductions d'infestations grâce au simple décalage de date de semis, notamment quand il est supérieur à 30 jours. Ces réductions de densités d'adventices allant jusqu'à des pourcentages supérieurs à 85%.

Dans les deux essais, retarder les dates de semis a conduit à obtenir les rendements les plus élevés et les résultats « économiques » les plus intéressants. Même si les conditions climatiques de l'année ont assuré de bonnes implantations et des conditions de traitement optimales même tardives, le fait de limiter la pression de départ et de lever la compétition « Adventices » précocement a permis de préserver le potentiel.

L'idée n'est cependant pas de basculer sur la préconisation généralisée de ces dates de semis tardives. Ces pratiques sont efficaces et sont donc à mettre en œuvre sur les parcelles très infestées (échec de désherbage et/ou problèmes de résistance) afin d'appliquer les solutions herbicides dans les meilleures conditions, c'est-à-dire sur des populations réduites. Le risque « économique » à l'échelle de l'assolement est limité même en cas d'automne humide avec des plages de semis tardives réduites.

Il est malheureusement courant de voir des implantations ultra-précoces dans les secteurs les plus infestés et sans contraintes particulières vis-à-vis des plages de semis. Le niveau de salissement de la parcelle doit être pris en compte au moment du choix de la variété afin d'adapter la date de semis.

Que ce soit en vulpins ou en ray-grass le cumul des deux leviers (date de semis tardive et désherbage chimique) permet de retrouver des niveaux de désherbage satisfaisant.

Si la date de semis ne peut pas être fortement décalée, il conviendra en situation de semis intermédiaire de compléter cet effet par la mise en œuvre d'autres leviers agronomiques : cf chapitre précédent.

Enfin, rappelons qu'à sensibilité équivalente, quel que soit l'herbicide celui-ci sera toujours plus performant sur faibles populations d'adventices.

Il est utopique de penser que sur population moyenne à forte, la chimie soit le seul salut !

Adjuvants et herbicides

L'étude des adjuvants avec les herbicides est toujours d'actualité. Cette pratique est bien ancrée et connue avec les herbicides de sortie d'hiver (sulfonylurées anti-graminées et foliaires de type FOP/DEN).

Les utilisations avec les herbicides d'automne sont quant à elles peu pratiquées, et les résultats peu connus et parfois contradictoires, montrent un effet très limité.

ADJUVANTS ET HERBICIDES RACINAIRES D'AUTOMNE

Déjà étudiée l'année dernière, cette thématique a, à nouveau, fait l'objet d'une campagne d'essais (2 essais). Les modalités étudiées sont détaillées dans le tableau 1.

Tableau 1 : Modalités étudiées dans les essais 2015-2016 sur vulpin, sur blé tendre d'hiver (2 essais)

FOSBURI 0,5L	43 €/ha
FOSBURI+SILWET L77 0,5L+0,1L	48 €/ha
FOSBURI+SILWET L77+H. ACTB+ACTIMUM 0,5L+0,1L+1L+1L	57 €/ha
DEFI+MATARA+OTHELLO+H.ACT.B 1,5L+1L+0,5L+1L 3F	53 €/ha
DAIKO+QUARTZ+H.ACT.B+SILWET L77+ACTIMUM 1,15L+0,5L+1L+0,1L+1L 1-2F	39.5 €/ha
DAIKO+QUARTZ+H.ACT.B 1,15L+0,5L+1L 1-2F	29.5 €/ha
DAIKO+QUARTZ+H.ACT.B+SILWET L77+ACTIMUM 2,25L+1L+1L+0,1L+1L 1-2F	64.5 €/ha
DAIKO+QUARTZ+H.ACT.B 2,25L+1L+1L 1-2F	54.5 €/ha

Résultats

Une partie des modalités confortera les résultats antérieurs (avec Fosburi), alors que l'autre partie du protocole permet d'étudier l'impact de l'ajout d'Actimum + Silwet L77 à un mélange de base Daiko + Quartz GT + Huile (également étudiés en 2014-2015). Tous les traitements sont réalisés à 200 L/ha. À noter que seul le Daiko contient une matière active à action strictement foliaire (Clodinafop).

Le Silwet L77 est un mouillant qui est testé depuis quelques années avec des produits racinaires. Il est testé pour valider l'hypothèse d'une meilleure répartition des gouttes de bouillie au niveau de la surface du sol pouvant mener à une meilleure absorption des produits appliqués. L'Actirob B est une huile végétale classique, elle a une action sur les produits à absorption foliaire et est donc associée par exemple avec le Daiko.

En mélange avec l'Actimum (sulfate d'ammonium), elle améliore l'efficacité sur les produits inhibiteurs de l'ALS.

La triplette d'adjuvants Actirob B + Silwet L77 + Actimum a été testée en plus du mouillant seul pour valider ou non un apport à la fois au niveau racinaire (mouillant) et foliaire (les 3 adjuvants).

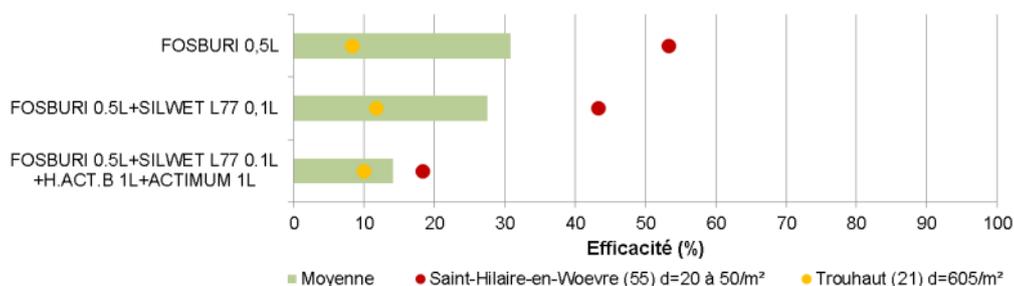
Avec Fosburi

Les résultats des 2 essais de la campagne 2016 sont présentés sur la figure 1.

À Trouhaut (21), les modalités avec adjuvants ne permettent pas d'améliorer significativement l'efficacité sur vulpin. À noter que les efficacités sont tout de même très proches.

À Saint Hilaire (55), l'ajout d'adjuvants se matérialise par une baisse significative d'efficacité de Fosburi sur vulpin. Cette baisse est de l'ordre d'une dizaine de points quand le Fosburi est associé au Silwet L77. Elle est plus forte en association avec du Silwet L77 + Huile + Actimum (plus de 30 points).

Figure 1 : Effet de l'ajout de Silwet L77 ou Silwet L77 + Huile + Actimum, à Fosburi 0.5L - Efficacité au stade 1-2F du blé (2 essais vulpin 2016)

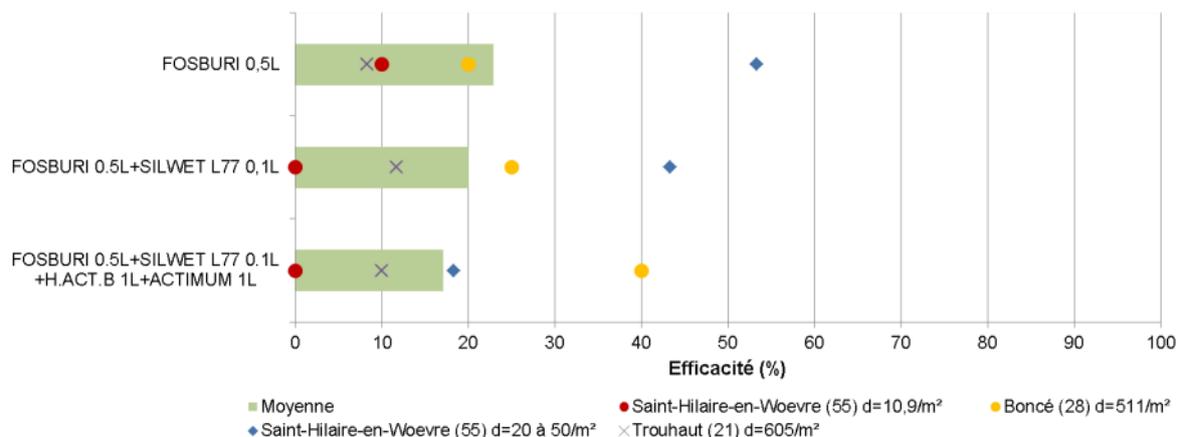


Au niveau de la sélectivité, aucun symptôme n'a été constaté aux différentes dates de notation après traitement – sauf pour le mélange triple adjuvants avec une note à T+14 jours plus importante, sans conséquence.

Synthèses pluriannuelles

Ces 3 modalités sont présentes dans les essais ARVALIS – Institut du végétal depuis 2015, avec au total 4 essais (figure 2).

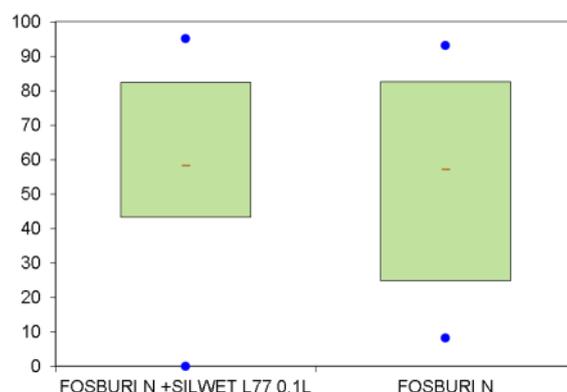
Figure 2 : Synthèse Silwet I77 ou Silwet L77 + Huile + Actimum, à Fosburi 0.5L (4 essais vulpin 2015 et 2016)



Plus que les moyennes, l'analyse essai par essai montre que 2 essais sur 4 ne permettent pas de mettre en évidence un quelconque effet des adjuvants avec Fosburi. Les conclusions obtenues peuvent être diamétralement opposées.

Une autre synthèse, plus complète (sur plusieurs années), permet de faire ressortir une tendance (figure 3).

Figure 3 : Synthèse comparaison Silwet L77 + Fosburi (25 essais vulpin et ray-grass à 1-2F de 2012 à 2016). Les points bleus correspondent aux mini-maxi, le trait rouge à la moyenne et le cadre vert les quartiles 1 et 3



La lecture du graphique montre 2 éléments essentiels :
- L'ajout de Silwet L77 n'améliore pas l'efficacité, en moyenne, du Fosburi sur graminées.
- L'ajout de Silwet L77 réduit la variabilité des résultats.

Par ailleurs, sur la base de ces 25 essais, 13 sont positifs avec Silwet L77 (amélioration de l'efficacité), 1 neutre et 11 négatifs (baisse d'efficacité). Il est donc difficile d'en ressortir une préconisation large avec un nombre équivalent d'essais positifs et négatifs.

Avec Daiko + Quartz GT

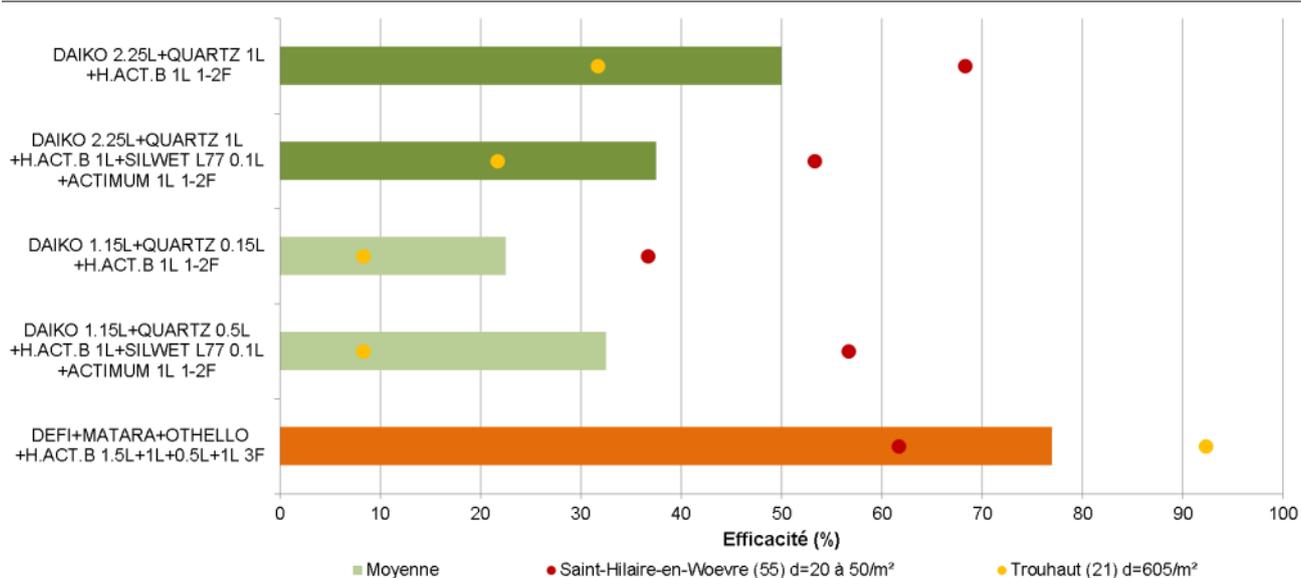
L'intérêt des adjuvants avec Daiko (figure 4) est plus net puisque la présence du FOP dans cet herbicide (Clodinafop) exige cette présence afin de régulariser

l'efficacité. Avec l'association Daiko + Quartz GT un apport d'huile est actuellement conseillé, à condition de respecter une dose maximale pour Quartz GT (1L préconisé par la firme), afin de limiter les phytotoxicités.

2 doses et 2 adjuvantations ont été étudiées : Daiko 2.25L + Quartz GT 1L ; Daiko 1.15L + Quartz GT 0.5L ; Actirob B seule à 1L ou bien Actirob B 1L + Silwet L77 0.1L + Actimum 1L. Les applications sont réalisées à 1-2 feuilles de la céréale.

Les objectifs sont les mêmes que ceux présentés plus haut. Une autre modalité est ajoutée, afin de « maximiser » le résultat sur vulpin : Défi 1.5L + Matara 1L + Othello 0.5L + Huile 1L, à 3 feuilles de la céréale.

Figure 4 : Comparaison Daiko + Quartz GT, à 2 doses et 2 adjuvantations différentes (2 essais 2016 sur vulpin)



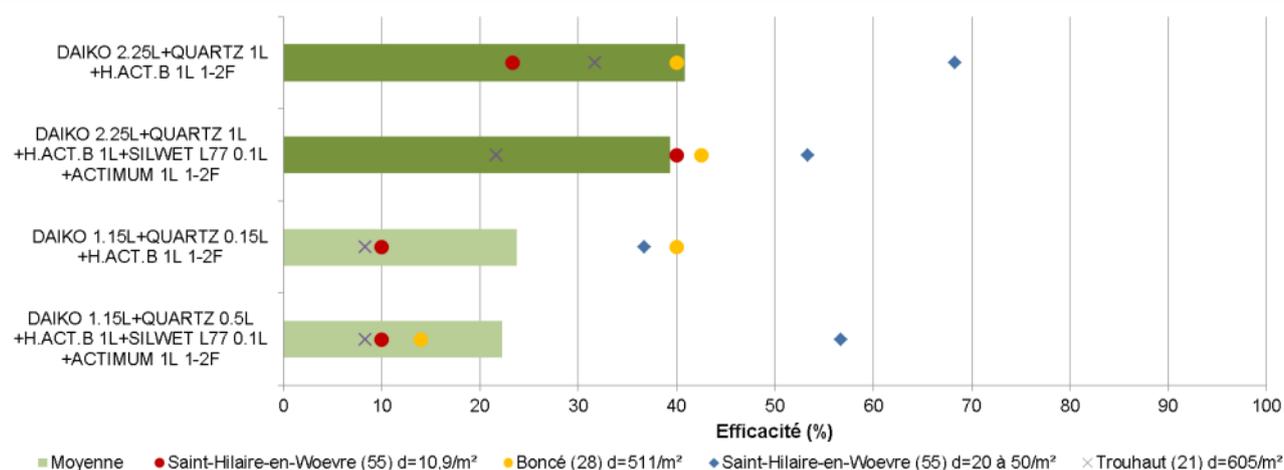
Les 2 essais présentés en figure 4 vont dans le même sens, avec cependant des effets contradictoires en fonction des doses travaillées :

- aux doses recommandées (2.25L + 1L), il y a un effet négatif du mélange d'adjuvants Huile + Silwet L77 + Actimum.
- aux doses modulées, ce même mélange d'adjuvants se montre positif sur l'efficacité.

L'association triple, Défi + Matara + Othello + H est en moyenne plus efficace. Elle n'apporte rien de plus que l'application à pleine dose sur l'essai de Saint-Hilaire mais augmente considérablement l'efficacité dans l'essai de Trouhaut. Le statut de résistance de ces essais n'est pas connu, mais il est fort probable que les vulpins de la parcelle de Trouhaut soient sensibles aux sulfonylurées (Othello).

La synthèse présentée en figure 5 lisse ces écarts annuels et intra-essais.

Figure 5 : Synthèse 2015-2016 de l'effet des adjuvants avec Daiko + Quartz GT, à 2 doses (4 essais sur vulpin)



Sur ces 4 essais, les différences ne sont plus visibles et l'effet de l'adjuvantation ne ressort pas. En revanche, l'effet dose de Daiko + Quartz GT ressort avec une nette baisse d'efficacité en modulant les doses de 2.25L+1L à 1.15L + 1L.

Conclusion

L'effet des adjuvants avec les herbicides racinaires stricts n'a pas été démontré de manière franche. Il existe des situations « positives » avec un net effet de ceux-ci.

En revanche, l'inverse est aussi vrai. Autant, avec certaines catégories d'herbicides, l'effet des adjuvants est net et répétable, autant avec les herbicides racinaires, cela reste aléatoire.

L'effet des mélanges d'adjuvants (Huile + Silwet L77 + Actimum) a également été étudié et ne permet pas de gagner en efficacité.

En l'état, l'utilisation des adjuvants avec les herbicides racinaires ne présente pas d'intérêt.

ADJUVANTS ET HERBICIDES EN SORTIE D'HIVER

3 essais ont été mis en place, en sortie d'hiver sur vulpin. Les modalités étudiées sont présentées dans le tableau 2.

Tableau 2 : Modalités / Doses produits étudiées en sortie d'hiver, sur vulpin (3 essais adjuvants 2015-2016)

ATLANTIS PRO N
ATLANTIS PRO+H.ACT.B N+1L
ATLANTIS PRO+H.ACT.B+ACTIMUM N+1L+1L
ATLANTIS PRO+ADENDA+ACTIMUM 0.6L+1L+1L
ATLANTIS PRO+ADENDA+BTS240 0.6L+1L+0.05L
ATLANTIS PRO+PIXIES+ACTIMUM 0.6L+0.2% vol. +1L
ATLANTIS PRO+SURF 2000 N+0.15L
ATLANTIS PRO+SURF 2000+Vérigal D+ 0.6L+0.15L+2L
ATLANTIS PRO+SURF 2000+ACTIMUM+Vérigal D+ 0.6L+0.15L+0.5L+2L
ATLANTIS PRO+ADENDA N+1L
ATLANTIS PRO+PIXIES N+0.2% vol.
ATLANTIS PRO+FIELDOR MAX N+0.15%
ATLANTIS PRO+TRS2+PHYDEAL 0.6L+0.5L+0.25%

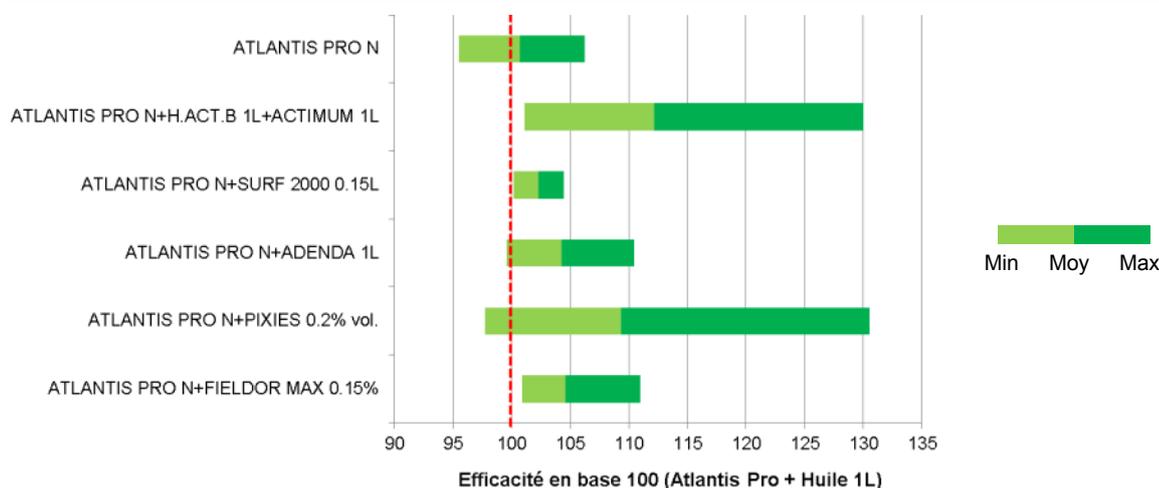
Les résultats des adjuvants « seuls » avec Atlantis Pro sont présentés en figure 6. Pour tous les graphiques suivants, les résultats sont présentés en base 100, qui correspond à la référence Atlantis Pro + Huile 1L. Attention, ce type de présentation extrémise les gains en pourcentage qui ne sont pas équivalents en points d'efficacité gagnés dans les essais. Aucune extrapolation en points d'efficacité ne doit être faite.

Actirob B, Adenda et TRS2 sont des huiles, alors que BTS240 (Break Thru S240), Surf 2000, Fieldor Max et

Pixies sont des mouillants. L'Actimum est un sulfate d'ammonium homologué en tant qu'adjuvant utilisable en bouillie herbicide notamment. Le Phydéal composé de polyoxyéthylène amine est quant à lui proche d'un Génamin déconcentré.

Cette série d'essais a également été l'occasion d'étudier l'effet d'un antidicotylédone de contact (Vérigal D+) en mélange avec Surf 2000 ± Actimum.

Figure 6 : Résultats des adjuvants seuls, avec Atlantis Pro (dose N) (3 essais 2015-2016)



Contrairement aux autres années où l'effet de l'huile était net, cette série d'essais montre un effet limité de celle-ci puisque Atlantis Pro seul, en moyenne, se superpose à la ligne de référence (en rouge).

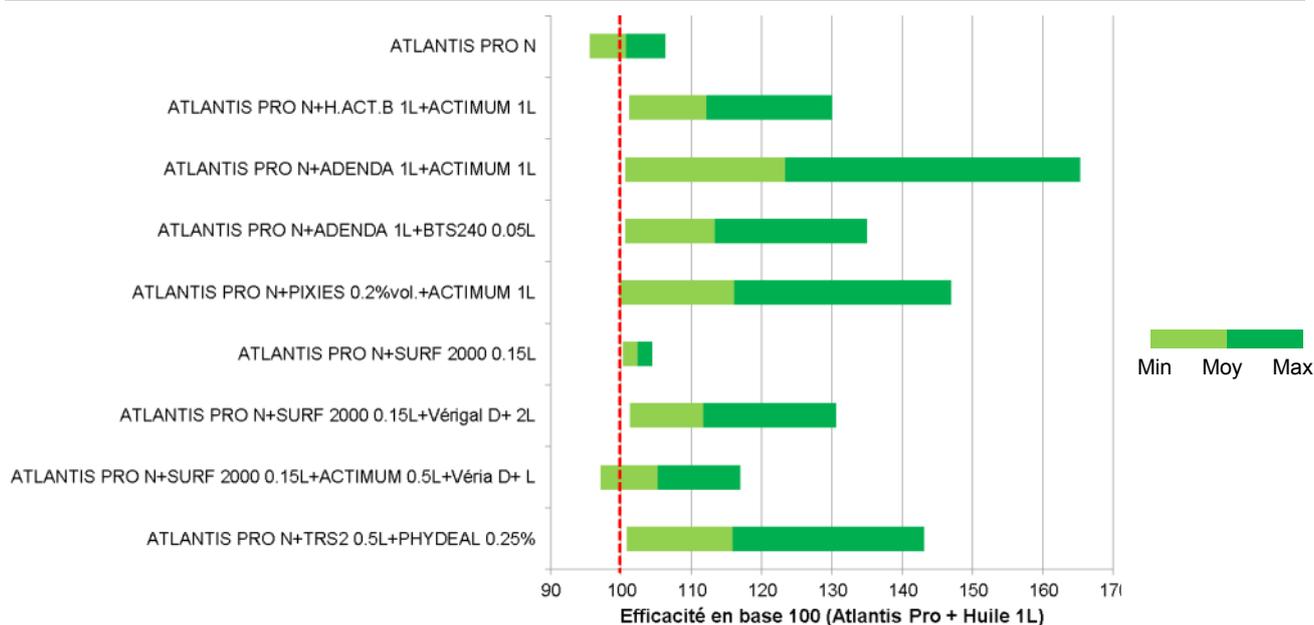
Les principaux adjuvants du marché se montrent proche de l'huile à 1L (ex : Surf 2000 à 0.15L) voire légèrement au-dessus (Adenda 1L ; Fieldor Max 0.15% ; Pixies 0.2%).

À noter que la présentation en base 100 extrémise les résultats. En valeur absolue, la différence entre ces spécialités se matérialise par 3 points max en moyenne.

L'effet de l'Actimum 1L (avec huile 1L) est confirmé encore cette année, avec un niveau d'efficacité légèrement supérieur au meilleur des adjuvants solos, et largement supérieur à l'huile seule.

Les résultats des associations d'adjuvants sont présentés en figure 7.

Figure 7 : Résultats des adjuvants en association, avec Atlantis Pro (dose N) (3 essais 2015-2016)



La plupart des associations étudiées se comporte aussi bien, voire mieux que la référence Huile 1L + Actimum 1L.

Ainsi, Adenda 1L + Actimum 1L ou bien Pixies 0.2% + Actimum 1L se comportent mieux que Huile 1L + Actimum 1L. D'autres associations se sont également très bien comportées :

- Adenda 1L + BTS 240 0.05L (inférieure toutefois à Adenda 1L + Actimum 1L)
- TRS2 0.5L + Phydéal 0.25%.

Sur cette base d'essais, les associations « adjuvants » (huiles ou mouillants) + Actimum se sont très bien comportées et sont supérieures aux adjuvants seuls.

L'association d'un antidicotylédone (Vérigal D+) à Surf 2000 et Atlantis Pro n'est pas réhibitoire avec toutefois quelques remarques :

- L'association simple (Vérigal D+ + Surf 2000 + Atlantis Pro) est supérieure en efficacité à Atlantis Pro + Surf 2000.
- En revanche, l'adjonction d'Actimum semble limiter l'efficacité, sans toutefois être « antagoniste ». Nous

pouvons considérer que l'adjuvantation simple est suffisante, sans pertes d'efficacité, et que d'autres essais seront nécessaires pour identifier un risque de perte d'efficacité avec les antidicotylédones de contact.

Conclusion

Les essais 2015-2016 ont été marqués par un apport positif des adjuvants (ce qui n'est pas toujours le cas). Avec les sulfonylurées anti graminées de sortie d'hiver, les adjuvants extemporanés trouvent donc toute leur place (même avec les nouvelles formulations OD).

Par ailleurs, et cela confirme les résultats des années précédentes, l'ajout d'Actimum aux adjuvants permet de gagner quelques points d'efficacité. Ce type d'associations est donc une base pour la sortie d'hiver. À noter que le mélange Huile 1L + Actimum 1L, ne fait pas partie des recommandations de Bayer, avec Atlantis Pro (sauf cas particuliers).

Enfin, les associations que nous avons testées avec des antidicotylédones ne dégradent pas l'efficacité sur vulpin. D'autres essais seront nécessaires pour valider définitivement cette hypothèse.

Lutte contre les coquelicots

Les résistances aux inhibiteurs de l'ALS (groupe HRAC B) ne touchent pas uniquement les graminées en France. Certaines populations de dicotylédones sont aussi concernées. C'est le cas du coquelicot mais aussi de la matricaire, de la stellaire et du séneçon. Cependant, aucune comparaison n'est possible entre la fréquence de ces résistances et celle des vulpins ou des ray-grass. En effet, bien que le nombre de cas recensés augmente, il reste faible au sein de chaque région.

De mêmes causes engendrent des conséquences équivalentes sur les différentes espèces, en effet ce sont les répétitions d'utilisations d'herbicides anti-dicotylédones à spectre large tel le metsulfuron, à des doses modulées parfois en limite d'efficacité, qui mènent

à ces problèmes de résistance. Les plantes résistantes existant naturellement dans les parcelles, ces pratiques répétitives et à la limite de l'efficacité des produits mènent à la sélection d'individus tolérants à ces produits et doses, et, in fine, à l'augmentation des populations résistantes. Attention cependant, les fortes populations de coquelicots ne sont pas toutes la conséquence de problèmes de résistance. La campagne 2013-2014 par exemple, s'est distinguée par des implantations et des désherbages mal gérés dans certaines parcelles de colza, menant à des populations impressionnantes de coquelicots dans les blés suivants. ARVALIS - Institut du végétal a mis en place 4 essais lors de la campagne 2016 afin de faire un état des lieux des solutions disponibles sur cette adventice.

Tableau 1 : Composition et doses des spécialités expérimentées

Codage	Composition	Groupe de mode d'action *	Dose homologuée
ALLIE STAR SX	Metsulfuron 11 g/kg + Tribénuron 222 g/kg	B + B	45 g/ha
BOFIX	Clopyralid 20 g/L + Fluroxypyr 40 g/L + MCPA 20 g/L	O + O + O	3 L/ha
CARMINA MAX	Chlortoluron 600 g/L + Diflufénicanil 40 g/L	C2 + F1	2.5 L/ha
CENT 7	Isoxaben 125 g/L	L	1 L/ha
FOSBURI	Diflufénicanil 200 g/L + Flufénacet 400 g/L	F1 + K3	0.6 L/ha
MEXOL	Bromoxynil 120 g/L + Dicamba 24 g/L + Mécoprop 360 g/L	C3 + O + O	2.5 L/ha
NESSIE	Bromoxynil 232.9 g/L + Diflufénicanil 26.7 g/L	C3 + F1	1.5 L/ha
PICOTOP	Dichlorprop-p 600 g/L + Picolinafène 20 g/L	O + F1	1.33 L/ha
TROOPER	Flufénacet 60 g/L + Pendiméthaline 300 g/L	K3 + K1	2.5 L/ha

* : B = substances actives de la famille des inhibiteurs de l'ALS (sulfonylurées, etc...)

L'alternance de groupes de modes d'action est indispensable afin de prévenir l'apparition d'adventices résistantes.

S'APPUYER SUR LES PRODUITS RACINAIRES À SPECTRE LARGE

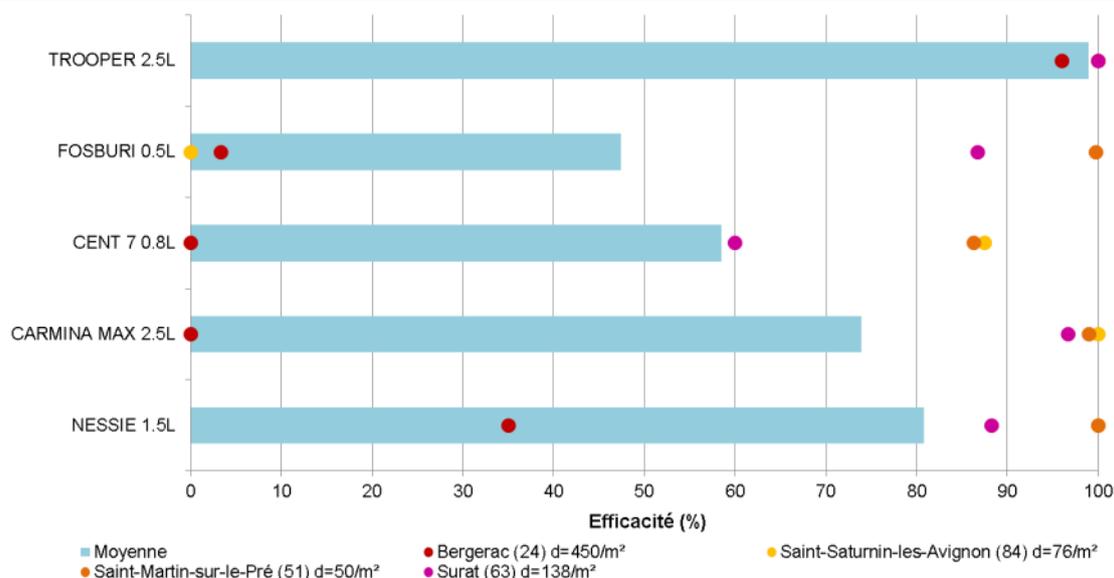
La porte d'entrée du raisonnement du désherbage des céréales à paille reste centrée sur les problématiques graminées, notamment à l'automne. Cependant, les produits racinaires utilisés à cette époque ont des spectres larges, qui présentent aussi une efficacité sur dicotylédones. En cas de problèmes avec de fortes populations de coquelicots, ces solutions mixtes ne doivent pas être oubliées, certaines étant très efficaces sur coquelicots.

En effet, Trooper (2.5L), Carmina Max (2.5L) et Fosburi (0.5L) qui sont des bases d'automne fréquemment appliquées seules ou en mélanges contre les ray-grass ou les vulpins, présentent des efficacités intéressantes. Dans le cas du Trooper et du Carmina Max, ces efficacités sont respectivement supérieures et égales à une référence antidicotylédones en post-levée précoce :

Nessie (1.5L) (figure 1). Trooper via la pendiméthaline obtient 100% d'efficacité dans 3 essais sur 4, et une efficacité moyenne de 99%. Il s'agit de la meilleure modalité appliquée en un seul passage tout positionnement confondu. L'association d'une urée (le chlortoluron) et du diflufénicanil au sein de Carmina Max apporte une efficacité moyenne de 74%, dont 3 essais supérieurs à 96%. Il est proche du Nessie qui atteint une moyenne de 81% dans ces 4 essais. Carmina Max et Nessie décrochent tous les deux dans l'essai très infesté de Bergerac. Ces solutions sont de très bonnes entrées en cas de problématique coquelicots. Elles peuvent par la suite être rattrapées en sortie d'hiver si besoin.

Fosburi et Cent 7 sont plus irréguliers et peinent d'autant plus dans les situations difficiles. Ils atteignent respectivement 48 et 59% d'efficacité en moyenne.

Figure 1 : Efficacité des différents produits testés solo en post-levée d'automne (2F) sur coquelicots (4 essais 2016)



LE RÉFLEXE DE LA POST-LEVÉE DE SORTIE D'HIVER

Avec ces solutions à base d'inhibiteurs de l'ALS très efficaces sur coquelicots et qui possèdent un large spectre sur dicotylédones, la post-levée de sortie d'hiver est le réflexe n°1. Les produits à base de metsulfuron comme l'Allié Star SX ou de florasulame comme le Primus sont très souvent les recours privilégiés contre les dicotylédones et spécifiquement contre les coquelicots. Ces solutions à base de substances actives inhibitrices de l'ALS (groupe HRAC B) sont dans certains cas victimes de leur propre succès, et sélectionnent des populations résistantes, notamment en coquelicots. L'Allié Star SX présent dans ces essais, en est le parfait exemple. Il atteint 39 points d'efficacité en moyenne, avec 3 essais sur 4 en dérive d'efficacité importante (figure 2). Les trois autres produits testés à ce positionnement, ont des efficacités comprises entre

70 et 81% en moyenne. À noter, que l'essai très problématique de Bergerac (plus de 400 coquelicots par mètre carré) abaisse considérablement les moyennes :

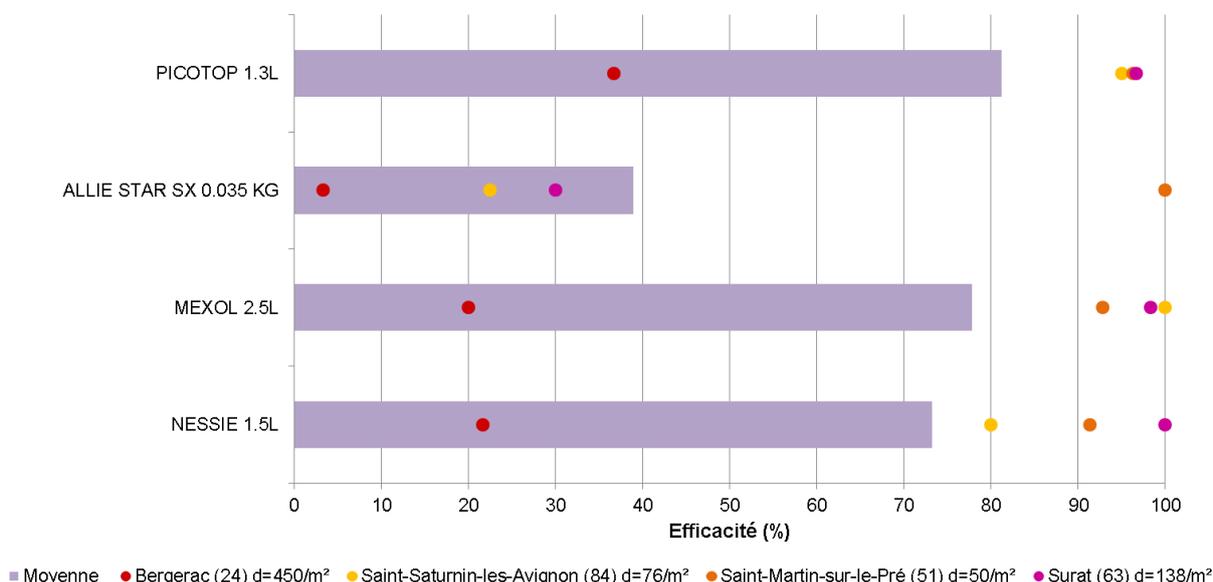
- Avec 81% en moyenne, Picotop à 1.3L n'atteint jamais une efficacité totale dans les 4 essais de cette étude. Cependant, il obtient des efficacités supérieures ou égales à 95% dans 3 essais sur 4. Il est le produit de sortie d'hiver hors ALS présent sur le marché le plus régulier à ce positionnement.

- Mexol à 2.5L avec 78% d'efficacité est intéressant sans être imparable sur coquelicots, 3 essais ont des efficacités supérieures à 90%. Il reste légèrement moins percutant en moyenne que Picotop, mais ces solutions sont proches sur cette flore.

- Enfin, Nessie en sortie d'hiver se révèle moins percutant que son positionnement plus précoce avec 73% d'efficacité contre 81% appliqué à l'automne. Il est

à privilégier sur une application précoce, mais reste une solution possible en sortie d'hiver.

Figure 2 : Efficacité des différents produits testés solo en post-levée de sortie d'hiver (Tallage/Fin Tallage) sur coquelicots (4 essais 2016)



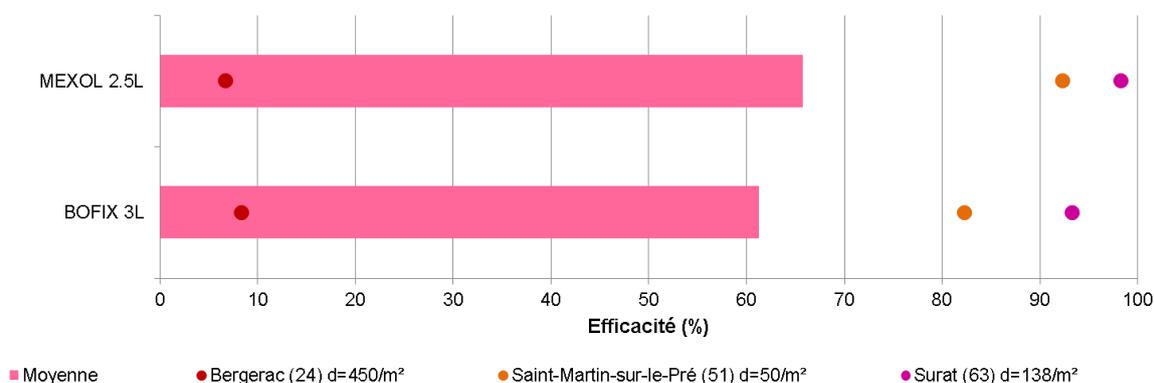
QUELS RATTRAPAGES POSSIBLES ?

Passé le stade fin tallage, il devient difficile de contrôler les coquelicots encore présents dans les champs, surtout si aucune application préalable n'a été effectuée avec un produit apportant une réelle efficacité. Les solutions à base d'inhibiteurs de l'ALS peuvent être positionnées plus tardivement, leur stade d'application le permettant. Cependant, pour ces produits, il faut privilégier des positionnements précoces. Mexol est une possibilité de rattrapage s'il n'a pas été appliqué en sortie d'hiver puisqu'il est homologué jusqu'à 2 Nœuds. Dans les essais de Surat et de Saint-Martin-sur-le-Prés,

il obtient la même efficacité que positionné plus précocement, par contre l'efficacité sur l'essai de Bergerac se dégrade encore (figure 3). Bofix, produit classique de rattrapage, n'est pas un produit anti-coquelicot mais apporte, en positionnement solo, des efficacités non négligeables et peut être intéressant en rattrapage d'une première application d'automne ou de sortie d'hiver.

En présence d'une problématique coquelicot importante, il conviendra de ne pas attendre des stades tardifs pour agir.

Figure 3 : Efficacité des différents produits testés solo en rattrapage (1-2 Nœuds) sur coquelicots (3 essais 2016)



QUELLES STRATÉGIES METTRE EN PLACE ?

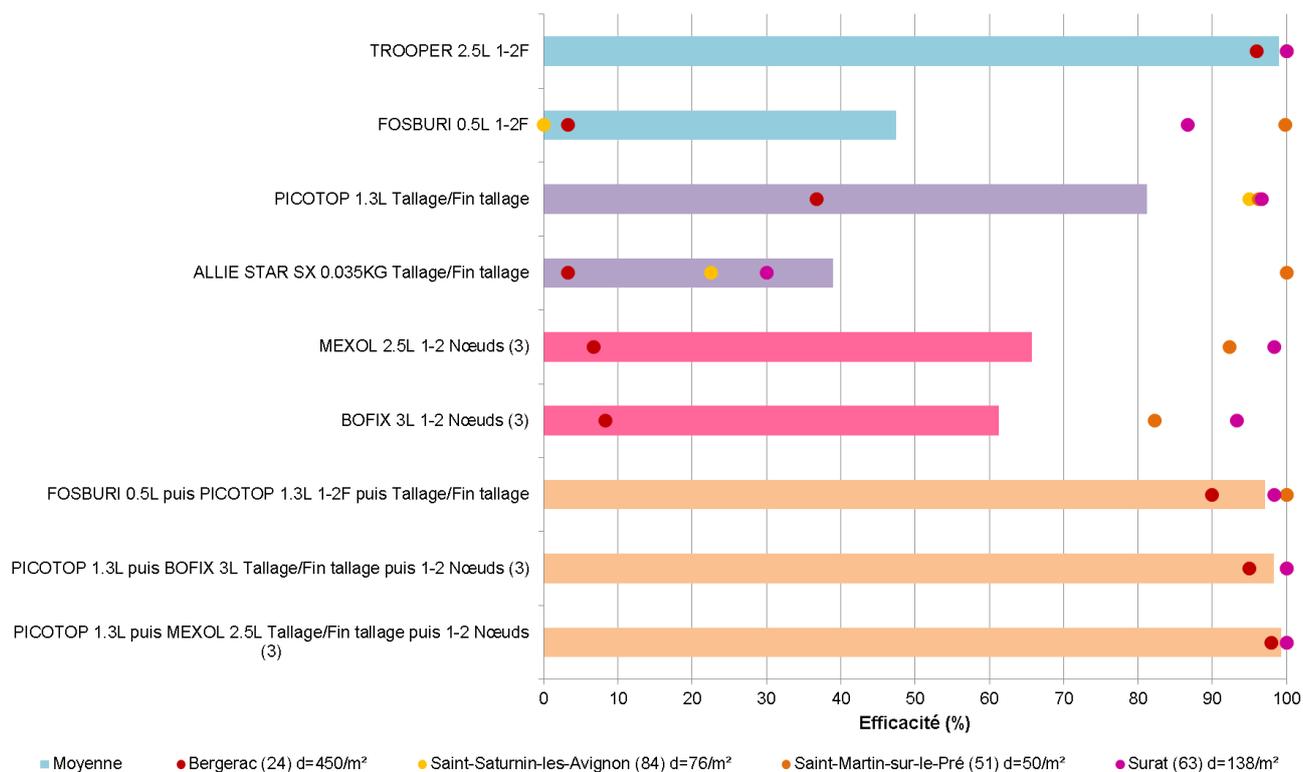
Différentes solutions sont possibles pour gérer des populations de coquelicots. Les meilleurs résultats sont obtenus grâce à deux applications de produits racinaires d'automne (Trooper et Carmina Max). Cependant, les solutions de Picotop et Mexol sont également intéressantes dans 3 essais sur 4.

Le passage à deux applications avec de l'automne puis de la sortie d'hiver ou de la sortie d'hiver puis un rattrapage à 1-2 nœuds permet d'approcher l'efficacité de la meilleure modalité solo : le Trooper. Les trois

programmes testés ont des efficacités moyennes comprises entre 97 et 99% (figure 4). Tout comme la modalité Trooper, ce sont les seules modalités où l'efficacité est supérieure à 90% dans l'essai de Bergerac.

En cas de problématique uniquement coquelicots, le Trooper reste de loin la solution la plus rentable, tout comme d'autres produits contenant de la pendiméthaline.

Figure 4 : Efficacité de différents produits testés solo, en association ou en programme sur coquelicots (4 essais 2016) – DH = Dose Homologuée – (3) : 3 essais pour ces modalités



Avis ARVALIS - Institut du végétal

De nombreuses substances sont disponibles pour gérer les coquelicots au sein des parcelles de céréales à paille

- Pour la majorité des cas sans résistance : privilégier l'alternance des modes d'action afin de préserver la sensibilité des populations présentes dans les champs. Celle-ci est possible dès l'automne via des produits racinaires ou de contact, ou en sortie d'hiver avec des herbicides ne contenant pas de sulfonylurées comme Picotop, Mexol ou Nessie.

- Pour les cas de résistance avérés aux inhibiteurs de l'ALS, ou sur de fortes infestations il est préférable de passer dès l'automne avec des produits efficaces à base

de pendiméthaline (Trooper, Codix, Prowl, etc...). Les associations du DFF et du chortoluron au sein d'un produit ou d'un mélange sont également percutantes. Selon la flore encore présente dans les parcelles en sortie d'hiver, un rattrapage pourra être envisagé avec les produits adaptés.

Attention à garder un contrôle total des adventices présentes pour ne pas provoquer d'inversion de flores.

Dans tous les cas, attention à ne pas appliquer des spécialités commerciales au même mode d'action (regarder la composition sur les étiquettes).

Prix des herbicides céréales

Les prix sont indicatifs, ils peuvent varier selon les régions, les distributeurs et les remises pratiquées.

Les prix sont donnés dans ce tableau en coût HT à l'hectare sur la base de la dose homologuée ou la plus élevée autorisée.

Herbicides

SPECIALITES	FIRMES	Doses/ha	Composition	€/ha*
ABAK / QUASAR	Dow AgroSciences	0.25	pyroxsulame 7,5%+cloquintocet 7.5%	48
ADRET / GRATIL	Bayer CropScience	0.04	amidosulfuron 75%	35
AGDIS 100	Phyteurop	0.6	clodinafop-propargyl 100+cloquintocet 25	46
ALISTER	Bayer CropScience	1	mésosulfuron-méthyl 9+iodosulfuron-méthyl 3+diflufenicanil 150+méfenpyr-éthyl 27	54
ALLIANCE WG	Nufarm	0.075	metsulfuron-méthyl 6%+DFF 60%	28
ALLIE DUO SX	Dupont Solutions	0.075	metsulfuron-méthyl 8,6%+thifensulfuron-méthyl 42.8%	25
ALLIE EXPRESS	Dupont Solutions	0.05	metsulfuron-méthyl 10%+carfentrazone 40%	26
ALLIE MAX SX / POINTER ULTRA SX	DuPont Solutions	0.035	metsulfuron-méthyl 14,3%+tribénuron-méthyl 14.3%	22
ALLIE STAR SX / BIPLAY SX	DuPont Solutions	0.045	metsulfuron-méthyl 11,1%+tribénuron-méthyl 22.2 %	23
ARCHIPEL / ALOES	Bayer CropScience	0.25	mésosulfuron-méthyl 3%+iodosulfuron-méthyl 3%+méfenpyr-éthyl 3%	57
ARCHIPEL DUO / ALOES DUO	Bayer CropScience	1	mésosulfuron-méthyl 7.5+iodosulfuron-méthyl 7.5+méfenpyr-éthyl 22.5	62
ARIANE	Dow AgroSciences	2.5-3	2,4-MCPA 266,7+fluroxypyr 60+clopyralid 23.3	35
ARIANE SEL	Dow AgroSciences	3-4	2,4-MCPA 200+fluroxypyr 40+clopyralid 20	30
ATHLET	Adama	3,6	chlortoluron 500+bifénox 200	51
ATLANTIS WG / ABSOLU	Bayer CropScience	0.33-0.5	mésosulfuron-méthyl 3%+iodosulfuron-méthyl 0.6%+méfenpyr-éthyl 3%	58
ATLANTIS PRO / ABSOLU PRO	Bayer CropScience	1.5	mésosulfuron-méthyl 10+iodosulfuron-méthyl 2+méfenpyr-éthyl 30	61
ATTRIBUT	Bayer CropScience	0.06	propoxycarbazone-sodium 70%	23
AUBAINE	Dow AgroSciences	3.6	chlortoluron 500+isoxaben 19	58
AURORA 40 WG	Belchim	0.05	carfentrazone-éthyl 40%	15
AVADEX 480	Gowan	3	triallate 480	51
AXIAL ONE	Syngenta	1.3	florasulame 5+pinoxaden 45	64
AXIAL PRATIC	Syngenta	0.9-1.2	pinoxaden 50	42
BASTION	Dow AgroSciences	1.8	florasulame 2,5+fluroxypyr 100	38
BOFIX / BOSTON	Dow AgroSciences	3-4	2,4-MCPA 200+fluroxypyr 40+clopyralid 20	40
BIATHLON	De Sangosse	0.07	tritosulfuron 71.4%	27
BRENNUS XTRA	Philagro	1.5	bromxynil 232.9+diflufenicanil 26.7	30
CANOPIA	BASF Agro	0.07	tritosulfuron 71.4%+florasulam 5.4%	-
CARAT / DOLMEN	Bayer CropScience	1	flurtamone 250+diflufenicanil 100	39
CELTIC	BASF Agro	2.5	pendiméthaline 320+picolinafen 16	30
CENT 7	Dow AgroSciences	1	isoxaben 125	38
CEPEDIC MP	Phyteurop	3-4	MCPD 425+dicamba 27,5+MCPD 425+dicamba 27.5	34
CHARDEX / EFFIGO	Dow AgroSciences	2	2,4-MCPA 350+clopyralid 35	25
CHEKKER	Bayer CropScience	0.2	amidosulfuron 12,5%+iodosulfuron-méthyl 1.25%+méfenpyr-diéthyl 12.5%	35
CODIX	Adama	2.5	pendiméthaline 400+diflufenicanil 40	45
COMPIL	Adama	0.3	diflufenicanil 500	24
CONSTEL	Adama	4.5	chlortoluron 400+diflufenicanil 25	50
DAIKO	Syngenta	2.25-3	prosulfocarbe 800+clodinafop 10+cloquintocet 2.5	33
DEFI	Syngenta	5	prosulfocarbe 800	55
DEFT / KARAL WG	Philagro/Nufarm	0.03	metsulfuron-méthyl 20%	19
FENOVA Super	De Sangosse	1.2	fénoxaprop-P-éthyl 69+cloquintocet 34.5	41
FLIGHT	Philagro	4	pendiméthaline 330+picolinafen 7,5	48
FOSBURI	Bayer CropScience	0.6	flufenacét 400+diflufenicanil 200	52
HARMONY EXTRA / PRAGMA SX	Dupont Solutions	0.075	thifensulfuron-méthyl 50%+tribénuron-méthyl 25%	21.8
HAUBAN / ALUR	Dow AgroSciences	0.1	isoxaben 61%+florasulame 4%	21
HERBAFLEX	De Sangosse	2	isoproturon 500+béflubutamide 85	38
HUSSAR PRO	Philagro	1-1.25	fénoxaprop-P-éthyl 64+iodosulfuron 8+méfenpyr-diéthyl 24	55
KALENKO	Bayer CropScience	1	mesosulfuron 9 g/l+iodosulfuron 7.5 g/l+DFF 120 g/l	65
KART / STARANE GOLD	Dow AgroSciences	1.8	florasulame 1+fluroxypyr 100	36
LAUREAT	Bayer CropScience	3	chlortoluron 400+diflufenicanil 25	50
LEGACY DUO	Adama	2.4	isoproturon 500+diflufenicanil 62,5	43
LEXUS CLASS	Dupont Solutions	0.06	flupyrulfuron 16,7%	42
LEXUS NRJ	Dupont Solutions	0.135 - 0,18	flupyrulfuron 56%+DFF 44.4%	27

* à la dose d'homologation

SPECIALITES	FIRMES	Doses/ha	Composition	€/ha*
LEXUS XPE	Dupont Solutions	0.023 – 0.03	flupyrsulfuron 33,3%+métsulfuron-méthyl 16.7%	26
LONPAR	Dow AgroSciences	2	2,4-MCPA 175+2,4 D 150+clopyralid 35	24
MAMUT / TOISEAU / MOHICAN	SAPEC/Belchim/Phyteurop	0.375	diflufénicanil 500	22.5
METISS	Nufarm	2	2,4-MCPA 400	11
MILLENIUM OPTI	Dupont Solutions	0.075 – 0.1	flupyrsulfuron-méthyl 10%+thifensulfuron-méthyl 40%	36
MISCANTI	De Sangosse	0.25	propoxycarbazone 16,8%+iodosulfuron-méthyl 8%+méfenpyr-diéthyl 8%	25
MONITOR	Philagro	0.025	sulfosulfuron 80%	33
NARAK	De Sangosse	0.15	picolinafén 33.3%+tritosulfuron 33.4%	19.5
NESSIE	Nufarm	1.5	bromoxynil 232.9+diflufénicanil 26.7	30
NICANOR / ALIGATOR	Adama/Phyteurop	0.03	metsulfuron-méthyl 20%	10
Nombreuses spécialités		1800	chlortoluron 700 et 500	32
Nombreuses spécialités		2 - 2,5	dichlorprop-P 310+MCPP-P 130+MCPA 160	21
Nombreuses spécialités		800	2,4-MCPA	10
Nombreuses spécialités		400 - 800	2,4 D sels	8.5
Nombreuses spécialités		600 - 1000	2,4 D+2,4-MCPA sels	12
Nombreuses spécialités		1500 - 2000	2,4 D+MCPP sels	14
Nombreuses spécialités		1200	isoproturon 500-83%	24
Nombreuses spécialités		200	fluroxypyr 200	20
OCTOGON / RADAR	Dow Agrosciences	0.275	pyroxsulame 6,83%+florasulame 2,28%+cloquintocet 6.83%	55
OKLAR / DUCTIS	Dupont Solutions	0.015 – 0.02	flupyrsulfuron-méthyl 50%	19.5
OPTICA TRIO	Phyteurop	2-2.5	dichlorprop-P 310+MCPP-D 130+2,4-MCPA 160	18
OTHELLO	Bayer CropScience	1.5	mesosulfuron 7.5 g/l+iodosulfuron 2.5 g/l+DFF 50 g/l	65
PACIFICA Xpert / BOCAGE Xpert	Bayer CropScience	0.5	mesosulfuron 3%+iodosulfuron 1%+amidosulfuron 5%	67.5
PENTIUM FLO	Adama	2.5	pendiméthaline 400	35
PICOSOLO	BASF Agro	0.133	picolinafén 75%	20
PICOTOP	BASF Agro	1.33	picolinafén 20+dichlorprop p 600	25
PLATFORM 40WG	De Sangosse	0.05	carfentrazone-éthyl 40%	17.5
PRADO	Cheminova	2.4	isoproturon 500+diflufénicanil 62.5	43
PRIMUS / NIKOS	Dow AgroSciences	0.15	florasulame 50	33
PRINTAZOL N	Dow AgroSciences	1	2,4 D 330+2,4-MCPA 285+piclorame 15	40
PROWL 400 / BAROUD SC	BASF Agro/Phyteurop	2.5	pendiméthaline 400	30
PUMA LS	Bayer CropScience	1 – 1.2	fenoxaprop-P-éthyl 69+méfenpyr-éthyl 18.75	35
QUARTZ GT	Phyteurop	2.4	isoproturon 500+diflufénicanil 62.5	40
QUETZAL	Bayer CropScience	2.4	isoproturon 500+diflufénicanil 41.7	44
RACING	Cheminova	0.03	metsulfuron-méthyl 20%	18
ROXY 800 EC	Belchim	5	prosulfocarbe 800 g/l	50
SYNOPSIS	Dupont Solutions	0.05	florasulame 10.5%+metsulfuron-méthyl 8.3%+tribénuron-méthyl 8.3%	33
TRAXOS PRATIC	Syngenta	1.2	pinoxaden 25 g/l+clodinafop 25 g/l	35
TRINITY	Adama	2	pendiméthaline 300+chlortoluron 250+diflufénicanil 40	40
TROOPER	BASF Agro	2.5	flufénacet 60 g/l+pendiméthaline 300 g/l	47.5
U 46 D	Nufarm	0.9 – 1.75	2,4 D 480 sels	6.5
VERIGAL D+	Adama	2	bifenox 250+mecoprop-P 308	44 ?

Adjuvants

SPECIALITES	FIRMES	Doses/ha	Composition	€/ha*
ACTILANDES TM	Action Pin	1	huile de pin 430+dérivés d'acides gras végétaux 286	5.7 à 1 L/ha
ACTIMUM	Monsanto	2.2	sulfate d'ammonium 460	5 à 1 L/ha
ACTIROB B	Bayer CropScience	2	huile de colza estérifiée 842	4.5 à 1 L/ha ?
ADENDA	CCL	1	esters méthyliques d'acides gras 831	4 à 1 L/ha
ADIGOR	Agridyne	0.5%	huile de colza estérifiée 440	3.6 à 0.5 L/ha
BREAK THRU S 240	CCL	0.1 L/HL	copolymère 765	4.8 à 0.1 L/ha
GONDOR	Agridyne	0.25%	lécithine de soja 488	4.2 à 0.25 L/ha
HELIOSOL	Action Pin	0.5 L/HL	huile de pin 430+dérivés d'acides gras végétaux 286	6.8 à 0.5 L/ha
MIX-IN	Jouffray Drillaud	1	huile de colza estérifiée 842	3.5 à 1 L/ha
PHYDEAL	SDP	0.25 L/HL	polyoxyéthylène amine 270	4.3 à 0.25 L/ha
PIXIES	Jouffray Drillaud	0.2 L/HL	alkylpolyglucoside 435 g/L	4 à 0.2 L/ha
SILWET L77	Agridyne	0.1%	heptamethyltrisiloxane modifié polyalkylèneoxide	5 à 0.1 L/ha
SURF 2000	Jouffray Drillaud	0.1 L/HL	polymère d'amine gras 50%+polysorbate 20 50%	3.5 à 0.1 L/ha
TRS2	SDP	0.5	oléate d'éthyl 600	3.5 à 0.5 L/ha
VEGELUX PRO	CCL	1	huile minérale blanche 817	2.7-2.8 à 1 L/ha