

& CHOISIR & DÉCIDER

SYNTHÈSE
NATIONALE
2018

Céréales à paille
Variétés et interventions d'automne
- *Désherbage* -

Avant-propos

Ce document « Choisir & Décider - SYNTHESE NATIONALE » rassemble l'ensemble des synthèses ARVALIS - Institut du Végétal sur les variétés des céréales à paille d'automne (orge d'hiver, blé tendre, blé dur et triticale) mais également nos synthèses sur les interventions d'automne (désherbage, protection des semences et moyens de lutte en végétation contre les ravageurs d'automne et sortie hiver).

Ce document uniquement disponible sous format numérique se veut complet, illustré de nombreux essais, avec conclusions et avis de l'Institut sur les thèmes abordés.

La gamme des documents Choisir & décider est ainsi composée de 2 types de documents complémentaires :

- Les guides de préconisations régionales par espèce.
- Un document national « Choisir & décider – Synthèse nationale ».

Ces deux documents sont disponibles uniquement sous format numérique en téléchargement gratuit via notre site internet ARVALIS-Infos : www.arvalis-infos.fr.

Cette brochure a été réalisée par ARVALIS - Institut du végétal.

Dossier coordonné par Edouard BARANGER - Montage du document Valérie BONNEAU.

Ont contribué à la réalisation de cette brochure :

Delphine AUDIGEOS, Edouard BARANGER, Christophe BERGEZ, Valérie BONNEAU, Ludovic BONIN, Michel BONNEFOY, Delphine BOUTTET, Philippe BRAUN, Isabelle CHAILLET, Anne-Sophie COLART, Xavier CORNILLEAU, Joëlle DAUCOURT, Alexis DECARRIER, Jean-Charles DESWARTE, Philippe DU CHEYRON, Candice FORET, Agnès FOUGERON, Cécile GARCIA, Lise GAUTELLIER-VIZIOZ, Sandrine GLEYZES, Régis HELIAS, Matthieu KILLMAYER, Philippe LARROUDE, Josiane LORGEOU, Chantale MACHET, Eric MASSON, Benoit MELEARD, Christelle MOREAU, Jean-Louis MOYNIER, Luc PELCE, Nathalie ROBIN, Adeline STREIFF, Pierre TAUPIN, Agnès TREGUIER, Malvina TRINQUART, Jean-Luc VERDIER.

Remerciements

Ce document a été réalisé à partir des résultats d'essais menés par les équipes régionales et spécialistes de ARVALIS - Institut du Végétal.

Certaines informations contenues dans ce document proviennent aussi de nos partenaires : INRA, Chambres d'Agriculture, Coopératives, Négoces, CETA, Sélectionneurs et nous les en remercions.

Nos remerciements s'adressent aussi tout particulièrement aux agriculteurs-expérimentateurs associés au travail réalisé par ARVALIS - Institut du Végétal.

ARVALIS
Institut du végétal

Membre de :



Avec la participation financière du Compte d'Affectation Spéciale pour le Développement Agricole et Rural (CASDAR), géré par le Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du territoire.

Désherbage



SOMMAIRE

Désherbage à base de prosulfocarbe	230
Nouveautés herbicides	240
Lutte contre le vulpin Résultats des expérimentations d'automne	242
Lutte contre le ray-grass en culture de blé tendre	255
Lutte contre le ray-grass en culture de blé dur	267
Lutte agronomique contre les adventices - Zoom sur le décalage de la date de semis.....	277
Lutte agronomique contre les adventices - Zoom sur la stratégie d'avancement des dates de semis	304
Lutte agronomique contre les adventices - Intérêt du binage sur des graminées en sortie d'hiver du blé tendre	315
Lutte contre les dicotylédones.....	277
Adjuvants et herbicides en sortie d'hiver	281
Sensibilités variétales : Variétés de Blé dur d'hiver	321
Sensibilités variétales : Variétés de Tritordeum	330
Sensibilité des variétés de blé tendre au chlortoluron.....	321
Prix des herbicides céréales.....	336
Doses et stades pour le désherbage du blé dur d'hiver.....	347
Doses et stades pour le désherbage du blé tendre d'hiver	338
Doses et stades pour le désherbage de l'orge d'hiver	343
Doses et stades pour le désherbage du triticales	347

Actualité réglementaire : le prosulfocarbe

CONTEXTE

Ces dernières années, des dépassements de LMR de prosulfocarbe ont été signalés sur des cultures pour lesquelles la molécule n'est pas autorisée. Ces contaminations sont apparues sur des cultures environnantes aux parcelles désherbées à l'aide du prosulfocarbe (céréales à paille ou pomme de terre)¹. Afin d'éviter tout transfert hors des parcelles, des préconisations sont à respecter pour l'emploi de ce produit dès l'automne :

- Depuis septembre 2017, les applications d'herbicides à base de prosulfocarbe doivent être réalisées à l'aide de matériel homologué pour réduire la dérive. Une liste actualisée par le Ministère de l'Agriculture fait état de ce matériel composé principalement de buses à injection d'air et de certaines rampes de pulvérisateurs à assistance d'air. La dernière liste date du 27 avril 2018 (Réf : DGAL/SDQPV/2018-347).

- Il est également rappelé qu'il convient de respecter des conditions d'application optimales du produit (hygrométrie élevée >70%, températures clémentes entre 5 et 20°C, absence de vent et respect de la

hauteur optimale de la rampe en fonction de l'angle des buses).

- Dans le cas de parcelles voisines présentant des pommes ou des poires non récoltés au moment de l'application, interroger le producteur voisin sur la date potentielle de récolte des fruits. Le raisonnement est le même dans le cas de parcelles de cultures maraîchères, de cresson, de légumes d'industrie, de plantes à parfum, aromatiques, médicinales et condimentaires. Il est alors recommandé de n'appliquer le produit qu'après récolte complète des parcelles voisines afin d'éviter toute contamination.

- Dans le cas où les fruits ou légumes ne seront pas récoltés avant la date limite d'application du prosulfocarbe, il convient de mettre en place une stratégie d'évitement en appliquant un programme herbicide sans prosulfocarbe.

La suite de l'article précise les moyens de mise en œuvre de ces recommandations dans les parcelles de céréales d'hiver.

¹ Extrait de la NOTE d'appui scientifique et technique de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, du 16 novembre 2017. Appui scientifique et technique de l'ANSES, saisine n° 2017-SA-0150.

DESHERBAGE A BASE DE PROSULFOCARBE : LE VOLUME DE BOUILLIE ET LE TYPE DE BUSE N'IMPACTENT PAS L'EFFICACITE

Depuis septembre 2017, les applications d'herbicides à base de prosulfocarbe doivent être réalisées à l'aide de matériel homologué pour réduire la dérive. Une liste actualisée par le Ministère de l'Agriculture reprend ce matériel composé principalement de buses à injection d'air et de certaines rampes de pulvérisateurs à assistance d'air. La dernière liste date du 27 avril 2018 (Réf : DGAL/SDQPV/2018-347).

Au-delà de l'aspect réglementaire, il nous est apparu important de vérifier l'efficacité de ce type de buses sur le désherbage. ARVALIS - Institut du végétal a mis en

place deux essais de désherbage d'automne sur blé tendre. L'un en présence de ray-grass, situé sur la commune de Mespuits (91) et l'autre, en présence de vulpin situé sur la commune de Marandeuil (21). Les cibles étant différentes d'un lieu à l'autre, les modalités ont été ajustées en conséquence (tableau 1). Dans les deux essais, deux volumes de bouillie ont été étudiés (110 l/ha et 50 l/ha) et deux types de buses : une buse à fente classique (XR, Teejet) et une buse à injection d'air (CVI, Albuz). A Marandeuil, un volume supplémentaire de 200 l/ha a également été travaillé.

Tableau 1 : Modalités herbicides testées à Mespuits (91) et à Marandeuil (21).

Lieu	Cible	Positionnement	Programme
Mespuits (45)	Ray-grass	Prélevée	Défi 3 l/ha + Compil 0.2 l/ha
		Post-levée précoce	Défi 3 l/ha + Compil 0.2 l/ha
		Post-levée précoce	Daiko 2.25 l/ha + Fosburi 0.5 l/ha + Actirob 1 l/ha
Marandeuil (21)	Vulpin	Post-levée précoce	Défi 3 l/ha + Codix 1.5 l/ha
		Post-levée précoce	Daiko 2.25 l/ha + Fosburi 0.5 l/ha + Actirob 1 l/ha



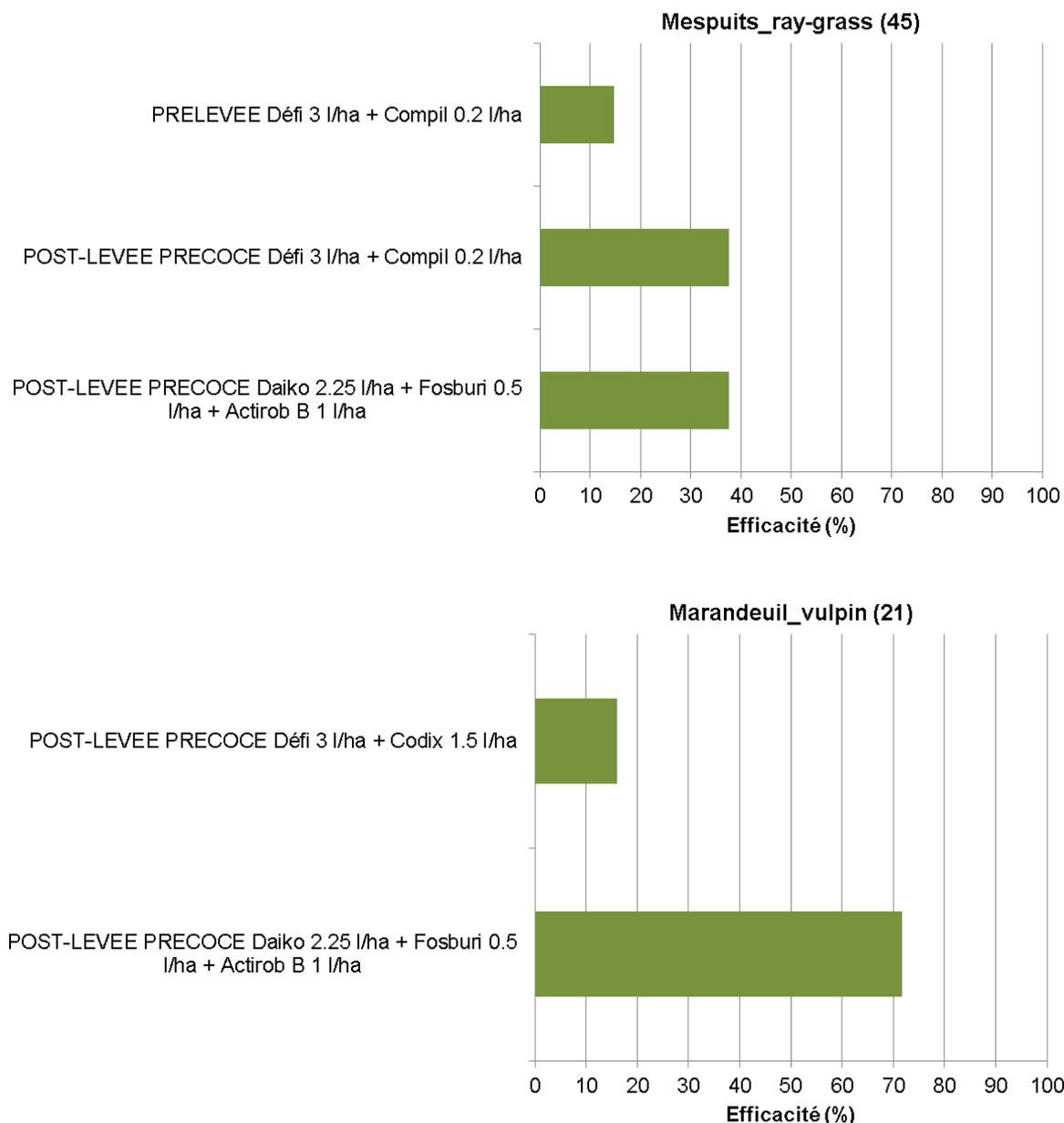
Les efficacités moyennes sur les deux essais sont faibles et de l'ordre 40% avec des modalités oscillant entre 20% et 70%. En effet, les modalités ont été appliquées en un seul passage. Les résultats ne remettent pas en cause la valeur des essais mais reflètent la présence forte de graminées sur les deux parcelles (240 ray-grass/m² et 60 vulpins/m²) et le fait que pour un désherbage efficace, deux applications d'automne auraient été nécessaires sur ces deux parcelles.

Le programme a un effet significatif sur le désherbage

Première information à prendre en compte, la modalité herbicide appliquée et son positionnement ont un effet significatif sur l'efficacité du désherbage (figure 1). Ainsi, à Mespuits (91) le positionnement en post-levée précoce est significativement plus efficace que le passage de

prélevée solo. En revanche, nous n'observons pas de différence significative entre les deux solutions testées en post-levée précoce (Défi + Compil vs Daiko + Fosburi + Actirob B). A Marandeuil (21), les deux associations ont été appliquées sur vulpin en post-levée précoce. Nous observons ici une différence significative entre Défi + Codix et Daiko + Fosburi + Actirob B.

■ Figure 1 : Influence des modalités testées sur le désherbage des graminées présentes. Anova significative à 5%. Le nombre d'étoiles indique des différences significatives entre modalités.

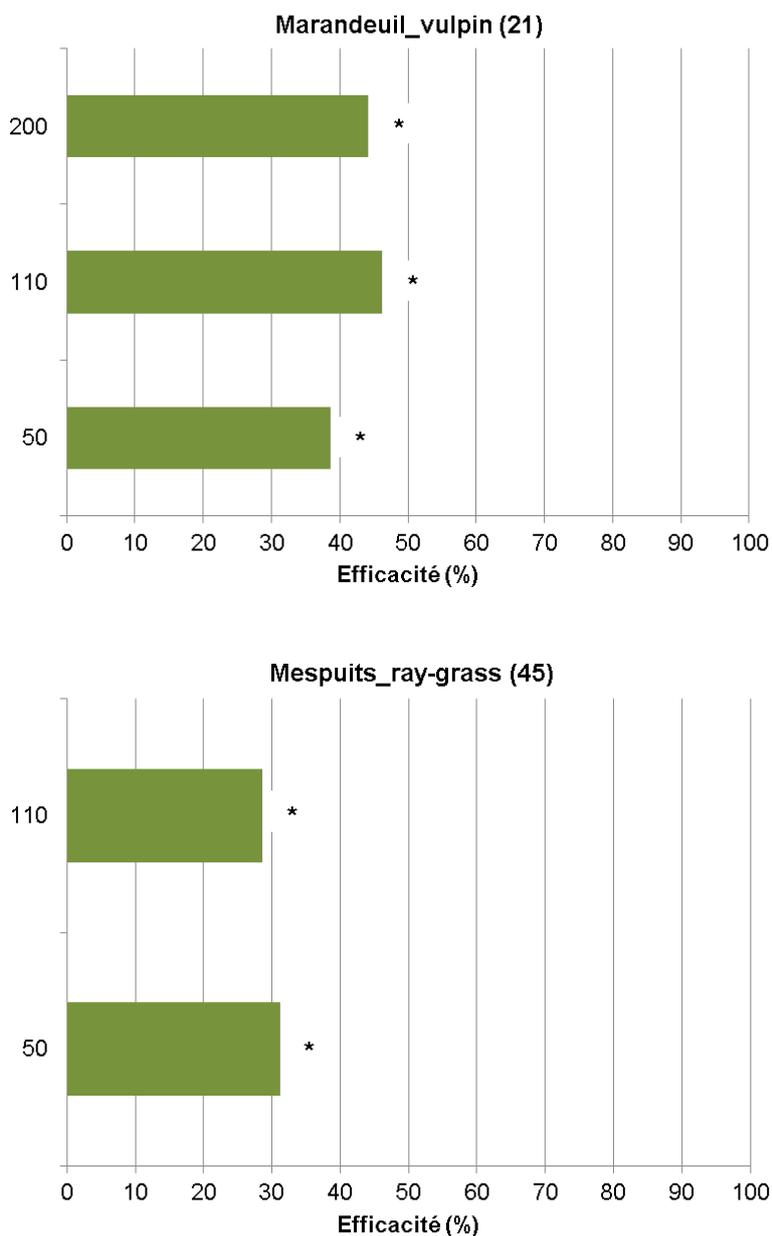


Le volume de bouillie n'impacte pas l'efficacité des programmes herbicides appliqués

Quelle que soit la modalité testée et son positionnement (prélevée ou post-levée précoce), nous n'observons pas de différence significative entre les différents volumes testés dans les deux essais (figure 2). Ceci s'explique

par le fait que la majorité des substances actives employées ont une activité racinaire. Elles sont donc plus sensibles aux caractéristiques du sol (humidité du sol et teneurs en argile et en matière organique) qu'à la qualité de pulvérisation (type de buse et volume de bouillie). Rappelons que ces produits nécessitent un sol humide (à la capacité au champ) pour permettre une répartition homogène sur la surface à traiter.

Figure 2 : Influence du volume de bouillie (en l/ha) sur l'efficacité du désherbage sur les deux lieux d'étude. Moyenne des différentes modalités testées. Anova non significative à 5%.

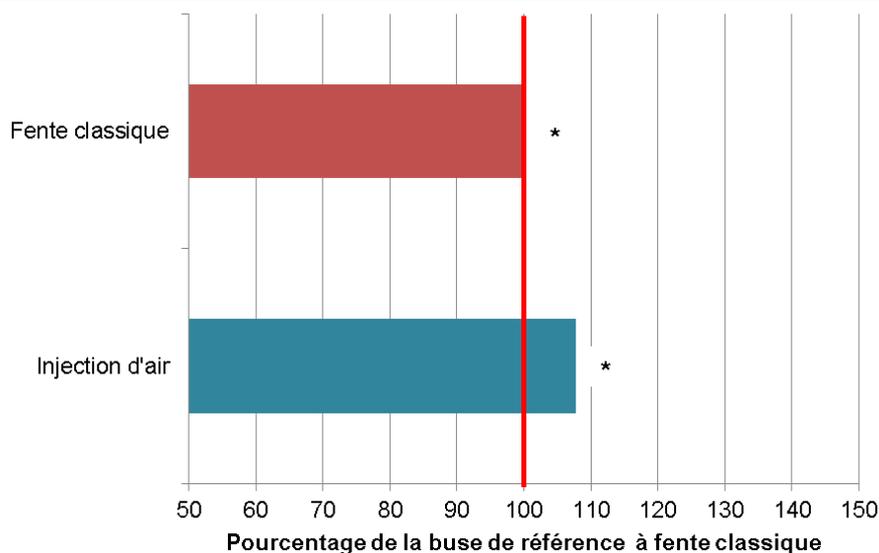


La buse à injection d'air, aussi efficace que la buse à fente classique

Dans les deux essais, le type de buse n'influence pas significativement l'efficacité du désherbage (figure 3). En effet, quelle que soit la solution de désherbage appliquée et le volume de bouillie, la buse à injection d'air (CVI, Albuz) et la buse à fente classique (XR,

Albuz) ne présentent pas de différence d'efficacité significative. En moyenne, la buse à injection d'air est même légèrement supérieure. En effet, même si la buse à injection d'air produit de plus grosses gouttes que la buse à fente classique, cela n'est pas préjudiciable aux produits racinaires, qui ont avant tout besoin d'eau présente dans le sol pour être répartis de manière homogène.

Figure 3 : Influence du type de buse sur l'efficacité des traitements. Moyenne d'efficacité pour les deux essais. Anova non significative à 5%. Le trait rouge correspond au 100% d'efficacité de la buse de référence à fente classique.



A retenir

- Application du prosulfocarbe obligatoire avec des buses à injection d'air homologuées.
- Les herbicides d'automne et plus particulièrement les produits à base de prosulfocarbe ne sont pas sensibles au volume de bouillie et au type de buse utilisé.

- Attention à bien respecter des conditions climatiques optimales de façon à limiter les transferts de produits hors des parcelles et à maximiser l'efficacité des produits : absence de vent, hygrométrie élevée (>70%) et températures fraîches voire douces (mais pas chaudes) permettant d'éviter l'évaporation du produit.

GESTION DE L'APPLICATION DE PROSULFOCARBE EN PRESENCE DE CULTURES AVOISINANTES NON CIBLES AFIN D'EVITER LES CONTAMINATIONS

Esquiver les périodes de présence des cultures adjacentes si possible techniquement

Des problèmes de contamination de cultures avoisinantes par du prosulfocarbe existent depuis quelques campagnes. Les cultures avoisinantes touchées sont des pommes, des poires, des cultures maraîchères, du cresson, des légumes d'industrie, des plantes à parfum, aromatiques, médicinales et condimentaires.

Il est essentiel pour les parcelles de céréales à paille avoisinantes à ces différentes cultures et destinées à recevoir un traitement herbicide à base de prosulfocarbe de se renseigner auprès de son voisin sur la date de récolte de la culture avoisinante concernée afin de décaler, si possible techniquement et réglementairement, la date d'application du prosulfocarbe afin de protéger les récoltes voisines.

Les produits homologués céréales à paille contenant du prosulfocarbe ont des homologations courant de la prélevée au stade fin tallage (BBCH 30) pour Défi, Roxy 800 EC, etc. ; ou du stade BBCH 11 au stade BBCH 25 pour le Daiko (et autres second noms commerciaux), soit du stade 1 feuille au stade mi-tallage. Ils ont donc réglementairement une plage de traitement large qui pourrait permettre un décalage du traitement en cas de récolte des cultures avoisinantes non cibles avant le stade limite du produit concerné. Attention cependant à la justesse technique de cette esquive, en effet comme de nombreuses substances actives racinaires l'efficacité du prosulfocarbe en plus d'être liée à l'état hydrique du sol est également corrélée au stade des adventices ciblées. Un traitement effectué sur une adventice développée sera moins efficace que sur une adventice jeune. Il est donc possible d'esquiver la culture avoisinante non cible en décalant une application avec du prosulfocarbe de prélevée en post-levée précoce (1-2

feuilles) tout en conservant une efficacité pertinente en présence de bonnes conditions. Sur des stades plus avancées (plus de 3 feuilles de la céréale) et avec des graminées développées (plus de 2-3 feuilles) le décalage du traitement reste possible mais pourra perdre en efficacité et sera également soumis à des conditions climatiques généralement plus à risque en termes de sélectivité (baisse de températures, amplitudes thermiques élevées, etc.).

Si l'esquive des cultures avoisinantes non cibles est à risque techniquement, il est également possible pour ces parcelles de céréales à paille jouxtant ces cultures non cible de substituer le produit ou l'association de produits à base de prosulfocarbe par une autre solution de désherbage chimique ou mécanique.

Si l'esquive n'est pas possible, substituer le prosulfocarbe au sein de sa stratégie de désherbage

Si l'esquive n'est techniquement et/ou réglementairement pas possible, il faut alors substituer le traitement à base de prosulfocarbe prévu en bordure des cultures adjacentes non cible. Deux solutions existent :

- Une substitution mécanique avec le passage d'un outil de désherbage mécanique, comme une herse étrille en prélevée par exemple,
- Une substitution chimique avec un traitement ou un programme de traitements ne contenant pas de prosulfocarbe.

Les solutions de substitution sans prosulfocarbe en présence de parcelles adjacentes non cibles ou l'esquive n'est pas possible sont présentées par type de problématiques dans le tableau 2 sur blé tendre, dans le tableau 3 sur orge d'hiver et dans le tableau 4 sur blé dur.

SOLUTIONS SANS PROSULFOCARBE EN BLE TENDRE D'HIVER

Forte infestation de vulpin

Situation type / flore dominante	Intervention d'automne					Rattrapage au printemps
	prélevée	levée	1 à 2 F. du blé	2 à 3 F. du blé	fin oct. - nov.	tallage
Vulpins sensibles			Fosburi 0.5 - 0.6 (K3, F1)			Traxos Pratic 1.2 (A) +H ou Atlantis WG/Lewto 0.5 (B) + H + Actimum Atlantis Pro* 1.5 (B) + H + Actimum Atlantis Star 0.33 (B) + H + Actimum Pacifica Xpert* 0.5 (B) + H + Actimum ou Pour les solutions sans DFF à l'automne : Kalenkoa 1 (B,F1) + H + Actimum Othello* 1.5 (B,F1) + H + Actimum
		Trooper 2.5 (K3, K1) (+ DFF solo 0.2 (F1))				
		Trooper 2.5 (K3, K1) + Carat 0.5 (F1)				
		Codix 2 (K1, F1) + CTU 1800g (C2)				
			Fosburi 0.5 (K3, F1) + Cetic (K1, F1)			
			Fosburi 0.5 (K3, F1) + CTU 1800g (C2)			

* : ne pas appliquer sur sols drainés à plus de 45% d'argile

En cas de résistance aux FOPS, DIMES et DEN (groupe A), privilégier un rattrapage avec un groupe B (Atlantis ou Abak) et inversement en cas de résistances aux ALS.

Situation type / flore dominante	Intervention d'automne					Rattrapage au printemps
	prélevée	levée	1 à 2 F. du blé	2 à 3 F. du blé	fin oct. - nov.	tallage
Vulpins résistants Fops, Dens et ALS	Flight 4 (K1, F1)		Fosburi 0.6 (K3, F1)			STRATEGIE TOUT AUTOMNE
	Celtic 2.5 (K1, F1)		Fosburi 0.6 (K3, F1)			
	Trooper 2.5 (K3, K1) + DFF solo 0.2 (F1)		CTU 1800g (C2) + Carat 0.6 (F1)			
	CTU 1800g (C2) + Carat 0.6 (F1)		Fosburi 0.5 (K3, F1)			
	CTU 1800g (C2) + Prowl 400 2 (K1)		Fosburi 0.6 (K3, F1)			
	Codix 2 (K1, F1)		Fosburi 0.5 (K3, F1) + CTU 1800g (C2)			
	Celtic 2.5 (K1, F1)		Fosburi 0.5 (K3, F1) + CTU 1800g (C2)			
	Flight 4 (K1, F1)		Fosburi 0.5 (K3, F1) + CTU 1800g (C2)			

 Solutions interdites en sols drainés

XXX Solutions non préconisées par les firmes

Forte infestation de ray-grass

Situation type / flore dominante	Intervention d'automne				Rattrapage au printemps
	prélevée	levée	1 à 2 F. du blé	2 à 3 F. du blé	tallage
Ray Grass sensibles			Fosburi 0.6 (K3, F1)		Axial Pratic 1.2 (A) + H ou Abak 0.25 (B) + H + Actimum ou Archipel 0.25 (B) + H + Actimum Archipel Duo* 1 (B) + H + Actimum Cossack Star* 0.2 + H + Actimum Pacifica Xpert* 0.5 (B) + H + Actimum ou Pour les solutions sans DFF à l'automne : Kalenkoa 1 (B,F1) + H + Actimum Othello* 1.5 (B,F1) + H + Actimum
	Trooper 2.5 (K3, K1) (+ DFF solo 0.2 (F1))				
	Trooper 2.5 (K3, K1) + Carat 0.5 (F1)				
	Codix 2 (K1, F1) + CTU 1800g (C2)				
	CTU 1800g (C2) + Carat 0.6 (F1)				
			Fosburi 0.5 (K3, F1) + Carat 0.5 (F1)		
			Fosburi 0.5 (K3, F1) + CTU 1500g (C2)		

* : ne pas appliquer sur sols drainés à plus de 45% d'argile

En cas de résistance aux FOPS, DIMES et DEN (groupe A), privilégier un rattrapage avec un groupe B (Atlantis ou Abak) et inversement en cas de résistances aux ALS.

Situation type / flore dominante	Intervention d'automne				Rattrapage au printemps
	prélevée	levée	1 à 2 F. du blé	2 à 3 F. du blé	tallage
Ray grass résistants Fops, Dens et ALS	Trooper 2.5 (K3, K1) + DFF solo 0.2 (F1)		CTU 1800g (C2) + Carat 0.6 (F1)		STRATEGIE TOUT AUTOMNE
	CTU 1800g (C2) + Carat 0.6 (F1)		Fosburi 0.5 (K3, F1)		
	CTU 1800g (C2) + Prowl 400 2 (K1)		Fosburi 0.6 (K3, F1)		
	Codix 2 (K1, F1)		Fosburi 0.5 (K3, F1) + CTU 1800g (C2)		
	CTU 1800g (C2) + Prowl 400 2 (K1)		Fosburi 0.5 (K3, F1) + Carat 0.5 (F1)		

 Solutions interdites en sols drainés

XXX Solutions non préconisées par les firmes

SOLUTIONS SANS PROSULFOCARBE EN ORGE D'HIVER

Forte infestation de vulpin

Situation type / flore dominante	Intervention d'automne					Rattrapage au printemps
	prélevée	levée	1 à 2 F. du blé	2 à 3 F. du blé	fin oct. - nov.	tallage
Vulpins sensibles			Fosburi 0.5 - 0.6 (K3, F1)			Axial Pratic 1.2 (A) + H
	Trooper 2.5 (K3, K1) (+ DFF solo 0.2 (F1))					
	Trooper 2.5 (K3, K1) + Carat 0.5 (F1)					
	Codix 2 (K1, F1) + CTU 1800g (C2)					
			Fosburi 0.5 (K3, F1) + Cetic (K1, F1)			
			Fosburi 0.5 (K3, F1) + CTU 1800g (C2)			

La disparition du flupyrsulfuron en sortie hiver va faire baisser l'efficacité des programmes proposés. En cas de forte infestation de vulpins, choisissez un programme double automne. Mise en œuvre obligatoire de leviers agronomiques pour éviter ce genre de situations.

Situation type / flore dominante	Intervention d'automne				Rattrapage au printemps
	présemis incorporé	prélevée	levée	1 à 2 F. du blé	tallage
Vulpins résistants Fops, Dens et ALS		Flight 4 (K1, F1)		Fosburi 0.6 (K3, F1)	STRATEGIE TOUT AUTOMNE
		Celtic 2.5 (K1, F1)		Fosburi 0.6 (K3, F1)	
		Codix 2 (K1, F1)		Fosburi 0.6 (K3, F1)	
	Avadex 480 3 (N)	Trooper 2.5 (K3, K1)			
	Avadex 480 3 (N)			Fosburi 0.6 (K3, F1)	
	Avadex 480 3 (N)			Fosburi 0.4 (K3, F1) + Flight 2 (K1, F1)	
	Avadex 480 3 (N)			Fosburi 0.5 (K3, F1) + CTU 1800g (C2)	
	Avadex 480 3 (N)				

* Ce type de programmes est plus risqué vis-à-vis de la sélectivité, notamment en sols limoneux/filtrants. Ne pas hésiter à adapter la dose dans de telles situations. Dans tous les cas, il conviendra de mettre en place de façon urgente des leviers agronomiques afin de diminuer l'infestation.

 Solutions interdites en sols drainés

Forte infestation de ray-grass

Situation type / flore dominante	Intervention d'automne				Rattrapage au printemps
	prélevée	levée	1 à 2 F. du blé	2 à 3 F. du blé	tallage
Ray Grass sensibles	Trooper 2.5 (K3, K1) (+ DFF solo 0.2 (F1))		Fosburi 0.6 (K3, F1)		Axial Pratic 1.2 (A) + H
			Trooper 2.5 (K3, K1) + Carat 0.5 (F1)		
	Constel 4.5 (C2, F1)				
	CTU 1800g (C2) + Carat 0.6 (F1)				
			Fosburi 0.5 (K3, F1) + Carat 0.5 (F1)		
			Fosburi 0.5 (K3, F1) + CTU 1500g (C2)		

Situation type / flore dominante	Intervention d'automne				Rattrapage au printemps
	présemis incorporé	prélevée	levée	1 à 2 F. du blé	tallage
Ray grass résistants Fops, Dens et ALS		Codix 2 (K1, F1)		Fosburi 0.6 (K3, F1)	STRATEGIE TOUT AUTOMNE
	Avadex 480 3 (N)	Trooper 2.5 (K3, K1)			
	Avadex 480 3 (N)			Fosburi 0.6 (K3, F1)	
	Avadex 480 3 (N)			Fosburi 0.4 (K3, F1) + Flight 2 (K1,F1)	
	Avadex 480 3 (N)			Fosburi 0.5 (K3, F1) + CTU 1800g (C2)	

* Ce type de programmes est plus risqué vis-à-vis de la sélectivité, notamment en sols limoneux/filtrants. Ne pas hésiter à adapter la dose dans de telles situations. Dans tous les cas, il conviendra de mettre en place de façon urgente des leviers agronomiques afin de diminuer l'infestation.

 Solutions interdites en sols drainés

SOLUTIONS SANS PROSULFOCARBE EN BLE DUR D'HIVER

Forte infestation de vulpin ou de ray-grass

Situation type / flore dominante	Intervention d'automne					Rattrapage au printemps
	prélevée	levée	1 à 2 F. du blé	2 à 3 F. du blé	fin oct. - nov.	tallage
Vulpins ou ray-grass sensibles	Trooper 2.5 (K3,K1)					Traxos Pratic 1.2 (A) + H (V) ou Axial Pratic 0.9 (A) + H (RG) ou Atlantis WG/Levto WG 0.5 (B) + H + Actimum (V) ou Archipel WG 0.25 (B) + H + Actimum (RG) ou Atlantis Star* 0.33 (B) + H + Actimum (V) ou Cossack Star* 0.2 (B) + H + Actimum (RG) ou Atlantis Pro* 1.5 (B) + H (V) ou Archipel Duo* 1 (B) + H (RG)
	Constel 4.5 (C2, F1)					
	Athlet 3.6 (C2, E)					
	Aubaine 3 (C2, L)					

* : ne pas appliquer sur sols drainés à plus de 45% d'argile
(V) sortie d'hiver à tendance vulpin, (RG) sortie d'hiver à tendance ray-grass

En cas de résistance aux FOPS, DIMES et DEN (groupe A), privilégier un rattrapage avec un groupe B (Atlantis) et inversement en cas de résistances aux ALS.

Situation type / flore dominante	Intervention d'automne					Rattrapage au printemps
	prélevée	levée	1 à 2 F. du blé	2 à 3 F. du blé	fin oct. - nov.	tallage
Vulpins ou ray-grass résistants Fops, Dens et ALS	Trooper 2.5 (K3,K1)		Constel 4.5 (C2, F1)			STRATEGIE TOUT AUTOMNE
	Trooper 2.5 (K3,K1)		Athlet 3.6 (C2, E)			
	Trooper 2.5 (K3,K1)		Aubaine 3 (C2, L)			

 Solutions interdites en sols drainés

Nouveautés herbicides

Une fois n'est pas coutume, les nouveautés - d'ores et déjà homologuées - pour la prochaine campagne ne concernent pas l'automne mais la sortie d'hiver. En plus, avec une nouvelle substance active pour les céréales à

paille, la thiencarbazone-méthyl. Ces spécialités ont été étudiées uniquement dans les essais 2017-2018, sur vulpin. Les résultats seront donc à prendre avec beaucoup de précautions.

ATLANTIS STAR

Cette nouvelle spécialité de Bayer Cropscience est composée d'iodosulfuron (9 g/kg), mésosulfuron (45 g/kg), thiencarbazone (22.5 g/kg) et du phytoprotecteur méfenpyr (135 g/kg). La thiencarbazone est nouvelle pour les céréales à paille, même si elle existe déjà en maïs notamment (spécialités Adengo, Moosoon Active, etc...). Il s'agit d'une substance de la famille des Sulfonylamino-carbonyl-triazolinones (au même titre que la propoxycarbazone, présente dans Attribut), dans le

groupe HRAC B. Il ne s'agit donc pas d'une « nouveauté » au sens nouveau groupe de mode d'action. En revanche, c'est une substance d'une famille assez peu utilisée sur céréales à paille (Attribut est assez peu utilisé, sauf dans le cadre de la gestion des bromes).

Le tableau 1 précise les grammages de substances actives, aux doses homologuées pour les nouveautés en comparaison des références de sortie d'hiver.

Tableau 1 : Grammages des substances actives, aux doses maximales homologuées, pour les deux nouveautés en comparaison des références de sortie d'hiver, Atlantis Pro et Archipel Duo

Grammages à doses max homologuées	Mésosulfuron	Iodosulfuron	Thiencarbazone (TCM)
Atlantis Pro	15	3	-
Archipel Duo	7.5	7.5	-
Atlantis Star	15	3	7.5
Cossack Star	9	9	7.5

Atlantis Star, de formulation WG, est homologué à 0.33 kg/ha, sur blé tendre d'hiver, blé dur d'hiver, seigle, triticale et épeautre. L'utilisation d'Atlantis Star se fera en

sortie d'hiver, entre les stades BBCH 20 et 32. Le tableau 2 présente la fiche d'identité du produit.

Tableau 2 : Atlantis Star, composition et homologations

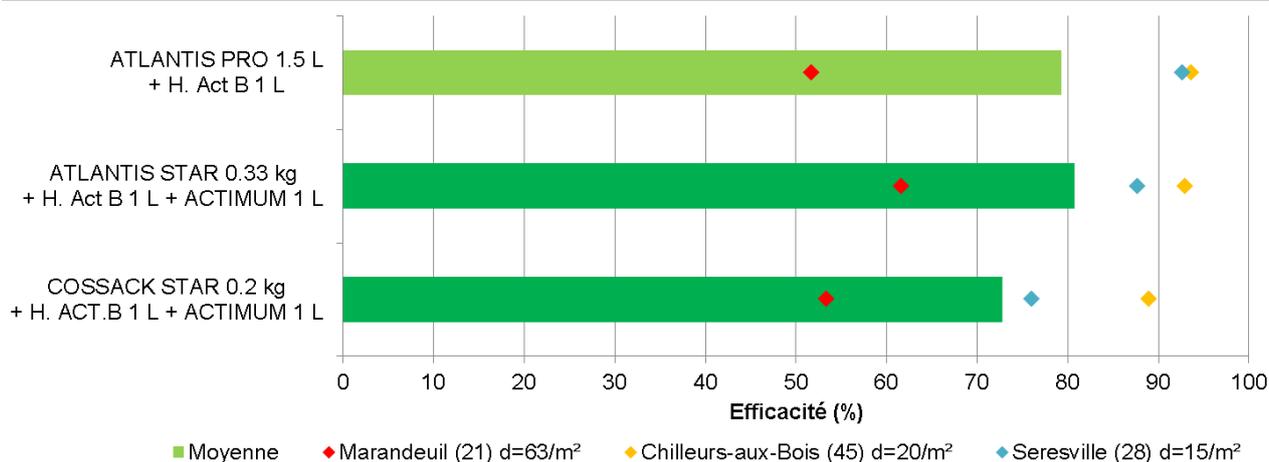
ATLANTIS STAR
BAYER
AMM : 2170236
Formulation : WG
Tox : H319/H351/H400/H410
DAR : BBCH 32
ZNT : 5 m
DRE : 48 heures
Restrictions drainage : pour les sols à + 45% argile

Composition : iodosulfuron 9 g/kg + mésosulfuron 45 g/kg
+ thiencarbazone-méthyl 22.5 g/kg + méfenpyr 135 g/kg
Groupe HRAC : B + B + B
Stade d'utilisation : BBCH 20 à 32
Dose : 0.33 kg/ha
Cultures : BTH, BDH, T, E et S
Nombre maximum d'applications : 1
Stockage séparé : non
Prix : -

De par sa composition, Atlantis Star correspond à un Atlantis WG (même grammage apporté à pleine dose, en mésosulfuron et iodosulfuron), avec 7.5 g de thiencarbazone (TCM). Dans les 3 essais vulpin de cette campagne, il a été comparé à Atlantis Pro (formulation OD) qui est la nouvelle référence de Bayer (figure 1). A quelques points près, Atlantis Star rivalise avec Atlantis Pro, malgré la formulation WG. Bien entendu,

l'adjuvantation n'est pas identique (Huile seulement pour Atlantis Pro, Huile + Actimum pour Atlantis Star) et ne permet pas de quantifier de manière sûre l'apport du TCM. Néanmoins, sur la base de ces essais, mais également des références étrangères (belges et allemandes notamment), il est assez courant d'avoir un gain de l'ordre de 5 points grâce au TCM sur vulpin.

Figure 1 : Comparaison d'efficacité des nouveautés de sortie d'hiver, à Atlantis Pro 1.5 + H, sur vulpin (3 essais 2017-2018)



Au niveau de la sélectivité, aucun symptôme rédhibitoire n'a été observé. Sur 1 essai, une note de 1 (limite d'acceptabilité fixée à 3) a été attribuée à T+14 j. Les symptômes ont régressé par la suite.

L'apport du TCM pourrait également se retrouver sur dicotylédones. Les références étrangères montrent un renfort sur coquelicot, véroniques, géraniums et pensée notamment.

COSSACK STAR

L'autre spécialité testée est Cossack Star. De formulation WG, celle-ci est composée d'une proportion équivalente d'iodosulfuron et mésosulfuron (45 g/kg) ; et à nouveau d'un complément de thiencarbazone méthyl (37.5 g/kg) et 135 g/kg de méfenpyr. A dose homologuée (0.2 kg/ha), cela représente 9 g d'iodosulfuron, 9 g de mésosulfuron et 7.5 g de TCM

Tableau 3 : Cossack Star, composition et homologations

COSSACK STAR
BAYER
AMM : 2170237
Formulation : WG
Tox : H319/H351/H400/H410
DAR : BBCH 32
ZNT : 5 m
DRE : 48 heures
Restrictions drainage : pour les sols à + 45% argile

Composition : iodosulfuron 45 g/kg + mésosulfuron 45 g/kg
+ thiencarbazone-méthyl 37.5 g/kg + méfenpyr 135 g/kg
Groupe HRAC : B + B + B
Stade d'utilisation : BBCH 20 à 32
Dose : 0.2 kg/ha
Cultures : BTH, BDH, T et E
Nombre maximum d'applications : 1
Stockage séparé : non
Prix : -

Au niveau efficacité (figure 1), sur vulpin, Cossack Star est en léger retrait de 7 points par rapport à Atlantis Pro et Atlantis Star. Comme Archipel Duo sur vulpin, le iodosulfuron apporte peu sur cette adventice et la compensation du TCM est limitée.

Avis ARVALIS

Cossack Star se rapproche de par sa composition d'un Archipel Duo. A priori, son profil serait plutôt ray-grass

Avis ARVALIS

Atlantis Star s'est montré équivalent voire légèrement supérieur à Atlantis Pro. Il s'agit donc d'une nouvelle solution efficace en sortie d'hiver contre les graminées, à condition de ne pas avoir de problèmes de résistance. Compte tenu du faible nombre d'essais, nous ne pouvons présenter que des résultats sur vulpin. Les références étrangères sur ray-grass montrent un niveau d'efficacité équivalent à Atlantis WG.

(comme Atlantis Star) – voir tableau 1. Ces proportions équivalentes entre iodosulfuron et mésosulfuron rappellent la composition d'Archipel Duo, mais avec 7.5 g de TCM en plus.

Son utilisation se fera, comme Atlantis Star en sortie d'hiver, entre les stades BBCH 20 et 32. (tableau 3).

(même si son profil vulpin est bon) et surtout dicotylédones. Les données étrangères montrent un renfort sur véroniques, pensée, géraniums, bleuet et renouées, avec des niveaux d'efficacité élevés. C'est un produit complet à réserver aux situations non résistantes, qui ne nécessitent pas forcément de gros désherbage d'automne, afin de cibler sur une flore large en sortie d'hiver.

Lutte contre le vulpin en culture de blé tendre

Comme souvent répété, le contrôle des populations de vulpin devient de plus en plus compliqué – voire aléatoire. Bien entendu, les retraits de substances actives (l'isoproturon par exemple) ou encore les diverses restrictions (sols drainés par exemple.) rendent encore plus compliqué le contrôle en culture. Il est désormais plus qu'urgent de baser les stratégies de contrôle sur «l'amont» et les leviers agronomiques (voir § essais «date de semis» par ex.). L'objectif étant de réduire au maximum les populations (ou le potentiel de levée) de vulpin avant la mise en place de la culture.

→ Toutes les stratégies non «chimiques» qui peuvent être mises en place avant l'implantation (travail du sol, rotation, décalage de la date de semis) seront

bénéfiques au contrôle en culture. En situations très infestées (que ce soit des populations résistantes, et/ou de fortes densités), il s'agit d'une priorité de mise en œuvre !

5 essais mis en place durant la campagne 2017-2018 sont exploitables (sur 8, faute à des populations de vulpins trop faibles). Les modalités étudiées sont présentées dans le tableau 1. Les stratégies étudiées sont basées sur l'automne, avec des innovations (H1601, H1605, H1607, H1707) et surtout des associations/programmes d'automne. Nous avons également étudié l'intérêt de « programmes », basés sur l'automne puis la sortie d'hiver.

Tableau 1 : Modalités étudiées sur vulpin, en blé tendre (5 essais 2017-2018)

Prélevée		Post précoce automne 1/2 feuilles		Sortie d'hiver Tallage/Fin Tallage	
Produits	Doses	Produits	Doses	Produits	Doses
TROOPER + COMPIL	2 l + 0.2 l				
DEFI + FLIGHT	2 l + 3 l				
H1601	1 l				
H1601 + PROWL 400	0.83 l + 2.5 l				
H1605	4 l				
TROOPER + H1605	1.8 l + 3.5 l				
H1607 + FLIGHT	0.5 l + 3 l				
H1607 + TRINITY	0.5 l + 2 l				
		FOSBURI	0.6 l		
		FOSBURI + TOLURGAN	0.6 l + 3 l		
		DAIKO + FOSBURI+H.	2.25 l + 0.6 l + 1 l		
		CELTIC+FOSBURI	2 l + 0.6 l		
		H1601	1 l		
		H1605 + FOSBURI	3 l + 0.6 l		
		ROXY 800 + TOISEAU + H1707	3 l + 0.24 l + 0.3 l		
		FENOVA SUPER + FOSBURI + ASTUSS	0.8 l + 0.6 l + 1 l		
DEFI + TRINITY	3 l + 2 l	H1601	1 l		
CELTIC	2 l	FOSBURI	0.6 l		
DEFI + FLIGHT	2 l + 3 l	FOSBURI	0.6 l		
DEFI + FLIGHT	2 l + 3 l	FOSBURI + TOLURGAN	0.6 l + 3 l		
DEFI + CODIX	2 l + 2 l	DAIKO + FOSBURI + H	2.25 l + 0.6 l + 1 l		
				ATLANTIS PRO + H + ACTIMUM	1.5 l + 1 l + 1 l
		DAIKO + FOSBURI + H.	2.25 l + 0.6 l + 1 l	ATLANTIS PRO + H + ACTIMUM	1.5 l + 1 l + 1 l
TEMOIN NON TRAITE (Si récolte)					

H = Huile Actirob B

La composition des spécialités étudiées est précisée dans le tableau 2.

Tableau 2 : Composition des spécialités étudiées dans les essais vulpin.

Produit	Firme	Composition	Groupe de mode d'action *	Dose homologuée BTH
ACTIROB B	Bayer	Huile de colza estérifiée 842 g/l	-	2 l/ha
ATLANTIS PRO	Bayer	Mésosulfuron 10 g/l + Iodosulfuron 2 g/l + méfenpyr	B + B	1.5 l/ha
CELTIC	BASF	Pendiméthaline 320 g/l + Picolinafen 16 g/l	K1 + F1	2.5 l/ha
CODIX	Adama	Pendiméthaline 400 g/l + Diflufénicanil 40 g/l	K1 + F1	2.5 l/ha
COMPIL	Adama	Diflufénicanil 500 g/l	F1	0.25 l/ha en prélevée 0.3 l/ha en post-levée
DAIKO	Syngenta	Prosulfocarbe 800 g/l + Clodinafop 10 g/l + cloquintocet	N + A	3 l/ha
DEFI	Syngenta	Prosulfocarbe 800 g/l	N	5 l/ha
FLIGHT	Philagro	Pendiméthaline 330 g/l + Picolinafen 7.5 g/l	K1 + F1	4 l/ha
FOSBURI	Bayer	Flufenacet 400 g/l + Diflufénicanil 200 g/l	K3 + F1	0.6 l/ha
PROWL 400	BASF	Pendiméthaline 400 g/l	K1	2.5 l/ha
ROXY 800	Belchim	Prosulfocarbe 800 g/l	N	5 l/ha
TOISEAU	Belchim	Diflufénicanil 500 g/l	F1	0.25 l/ha
TOLURGAN 50 SC	Adama	Chlortoluron 500 g/l	C2	3.6 l/ha
TRINITY	Adama	Chlortoluron 250 g/l + Diflufénicanil 40 g/l Pendiméthaline 300 g/l	C2 + F1 + K1	2 l/ha
TROOPER	BASF	Flufenacet 60 g/l + Pendiméthaline 300 g/l	K3 + K1	2.5 l/ha
H1601	BASF	Flufenacet 240g/l + Picolinafen 100g/l	K3 + F1	1 l/ha
H1605	Syngenta	Prosulfocarbe 667g/l + Diflufénicanil 14g/l	N + F1	4 l/ha
H1607	Albaugh	Flufenacet 480 g/l	K3	0.5 l/ha
H1707	Belchim	Flufenacet 600 g/l	K3	0.4 l/ha

APPLICATIONS UNIQUES

Applications en prélevée

L'automne 2017 a été marqué par des conditions sèches sur le début du mois d'octobre, rendant aléatoires les efficacités des produits racinaires. Cela s'observe au niveau des modalités étudiées avec seulement 56.6% d'efficacité en moyenne (alors que nous étions à 84.4% en 2017, avec des conditions favorables). Par ailleurs, certains sites d'essais sont plus impactés, comme par exemple Saint-Ambroix (18) ou Marandeuil (21), abaissant mathématiquement la moyenne.

Les références

Les références sur vulpin Trooper 2 l + Compil 0.2 l et Défi 2 l + Flight 3 l sont d'un niveau moyen (proche de 50% d'efficacité), expliqué par les conditions sèches de l'automne. Evidemment, ces efficacités ne sont pas suffisantes pour contrôler durablement des populations de vulpins, malgré des investissements de 54 et 58 €/ha respectivement.

Nouveautés

Les spécialités «solos» (même si elles sont composées de plusieurs substances actives) ont des comportements variables : H1605 à 4 l est en retrait avec seulement 35% d'efficacité en moyenne. Cette dose reconstitue un Défi à 3.33 l et un Compil, par exemple, à 0.11 l. Ces doses de substances actives, sur vulpin, sont en limites d'efficacité (en particulier le prosulfocarbe) et expliquent ce décrochage du H1605. L'association de H1605 3.5 l avec Trooper 1.8 l permet de gagner 28 points en moyenne. Ce gain s'explique avec l'apport de flufénacet et pendiméthaline qui épaulent grandement le prosulfocarbe.

Le comportement de H1601 à 1 l est très bon et proche des meilleurs associations en prélevée. Avec 62.3% d'efficacité en moyenne, il est au niveau d'associations composées de flufénacet (H1607) + Trinity 2 l ou Flight 3 l. L'association de H1601 à 0.83 l + Prowl 400 2.5 l permet de gagner 4 points, par rapport à H1601 seul, avec toutefois un coût de 30 € supplémentaires.

Le flufénacet solo devrait être homologué sur la campagne 2018-2019. Il est étudié sous plusieurs spécialités dont le H1607 en prélevée. En association avec Flight 3 l ou Trinity 2 l, les 240 g de flufénacet apportés (0.5 l de H1607) permettent d'assurer à ces associations des niveaux d'efficacité supérieurs à 60 % en moyenne.

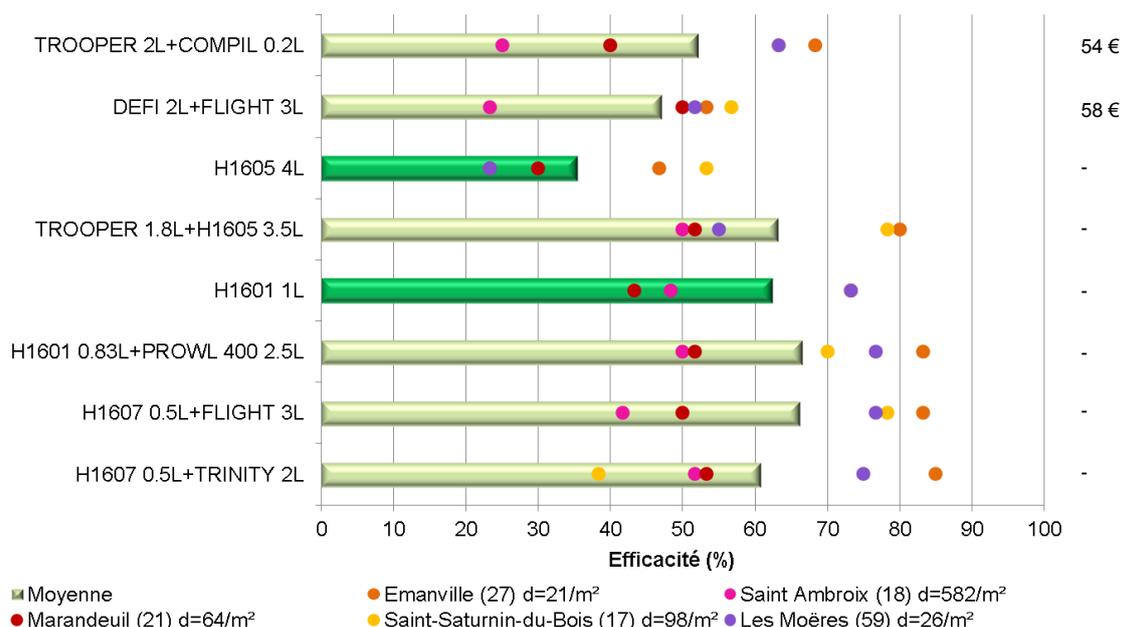
Globalement, nous pouvons tirer l'enseignement que le flufénacet est une substance active indispensable au contrôle du vulpin en prélevée. L'effet «association» est visible, en particulier avec la pendiméthaline (voir les associations avec Flight, Prowl 400). Si la pendiméthaline est en dose limitée (600 g/ha ou en dessous), une compensation est nécessaire avec du prosulfocarbe (voir association avec H1605) et/ou du chlortoluron (Trinity) pour assurer un bon niveau d'efficacité.

→ Les associations de substances actives, sur une base de flufénacet, sont indispensables en prélevée pour contrôler le vulpin.

→ Une base de 240 g/ha de flufénacet permet de construire une association solide. Le complément se fera avec de la pendiméthaline (600 g environ), du prosulfocarbe (2000 g environ) du DFF et/ou du chlortoluron. Si les doses de flufénacet sont inférieures à 200 g, une augmentation de doses des autres substances actives est nécessaire.

Les résultats des applications en prélevée sont présentés dans la figure 1.

Figure 1 : Résultats des efficacités en prélevée, sur vulpin (5 essais 2017-2018) – Prix d'ordre indicatif (€/ha)



En pluriannuel, sur 2017 et 2018, et 13 essais vulpin, nous retrouvons la hiérarchie des modalités observée en 2018 :

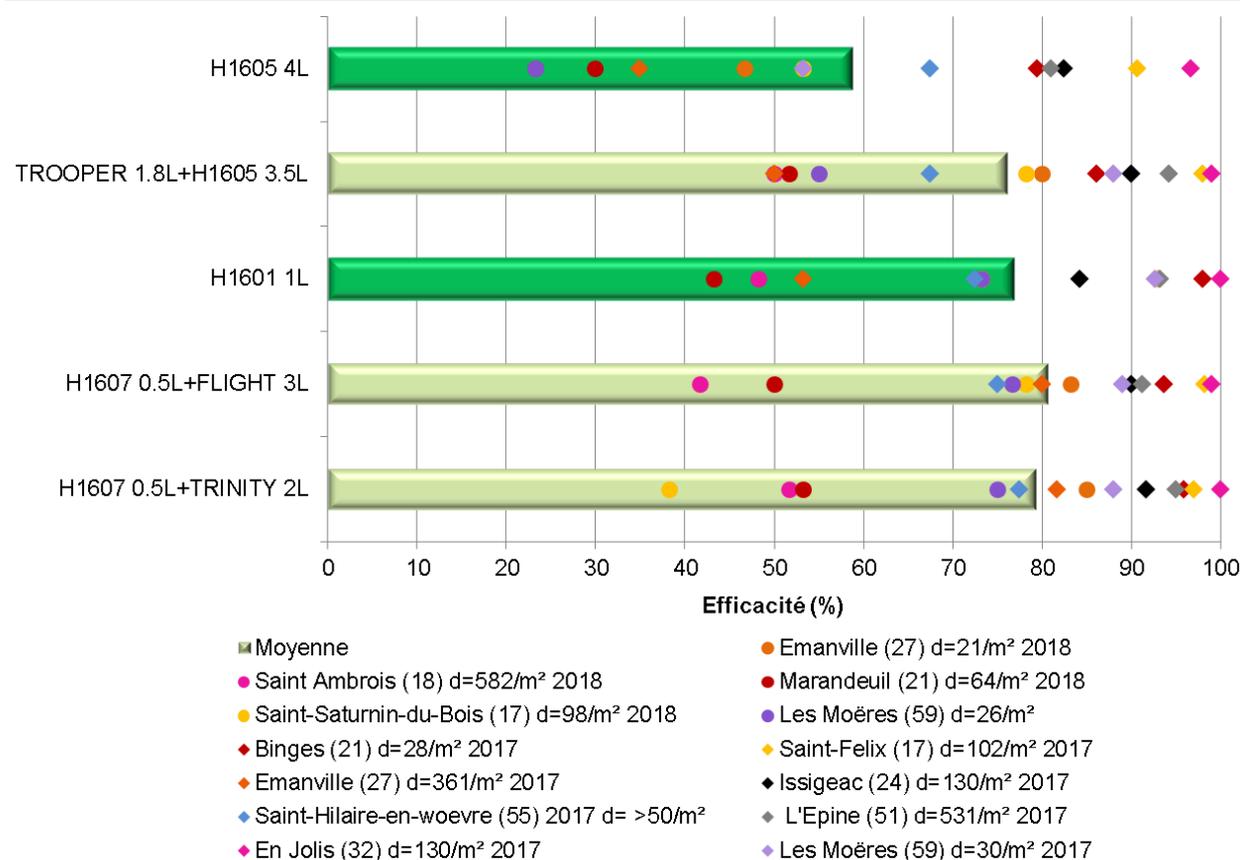
- Bon comportement de la spécialité solo H1601 à 1 l/ha (77 % d'efficacité).
- H1605 4 l en retrait (effet limité du prosulfocarbe seul sur vulpin malgré l'aide du DFF – à seulement 56 g/ha).
- Associations de flufénacet (H1607) avec pendiméthaline et/ou chlortoluron (Flight, Trinity) d'un bon niveau avec 80 et 79% d'efficacité.

- Association H1605 et Trooper à 76% d'efficacité.

Les observations de 2018 sont confirmées : afin de contrôler efficacement les populations de vulpin, il est absolument nécessaire de passer par des associations, les substances actives seules étant « limitées ». La base du raisonnement passe par du flufénacet, associé à de la pendiméthaline, du DFF, du prosulfocarbe, etc... Une dose de 200 g minimum de flufénacet est requise. En dessous, il sera nécessaire de compenser avec une augmentation des doses des autres partenaires (ex : 1000 g de pendiméthaline, 2000 g de prosulfocarbe, du DFF, etc...).

Les résultats des applications en prélevée, en pluriannuel, sont présentés dans la figure 2

Figure 2 : Résultats des efficacités en prélevée, sur vulpin en pluriannuel (13 essais de 2017 à 2018).



Applications en post-levée précoce 1-2 F

Le retour des pluies a favorisé l'action de ces applications de post-levée, puisque la moyenne d'efficacité est de 60.6 % (légèrement supérieure à la prélevée). Les sites de Saint-Ambroix (18) et Marandeuil (21) sont toujours les plus difficiles à cause des conditions sèches et/ou des populations difficiles.

Les références

La référence de post-levée Fosburi à 0.6 l assure 58 % d'efficacité. Niveau assez moyen car nos essais passés le situe plutôt vers 70%. Les associations Celtic 2 l +

Fosburi 0.6 l et Tolurgan 50SC 3 l + Fosburi 0.6 l permettent de gagner 11 et 13 points respectivement. Cela reste tout de même des modalités avec un bon niveau d'efficacité, si les conditions de sol sont favorables (aux alentours de 80% d'efficacité minimum).

Nous avons également étudié l'association d'un anti-graminée foliaire (Fenova Super – fenoxaprop), qui permettrait de s'affranchir des conditions de sols secs, défavorables aux racinaires. Cette modalité assure tout de même 72 % d'efficacité – elle est probablement

impactée négativement par des populations de vulpins résistants dans certains essais.

La référence «haute» classique de l'automne en post-levée, Daiko 2.25 l + Fosburi 0.6 l + Huile 1 l est la meilleure des modalités avec plus de 80 % d'efficacité en moyenne, et une moindre variabilité entre sites. A noter que la dose de Daiko a été revue au niveau de l'homologation et celle-ci est désormais de 3 l/ha.

→ Comme observée en prélevée, l'association flufénacet (à dose « efficace » de 240 g) et de prosulfocarbe à 1800 g est la plus pertinente (aidée de 120 g de DFF).

Les nouveautés

H1601 1 l a également été étudiée en post-levée précoce. Elle est logiquement en retrait puisque seul le flufénacet est ici efficace pour contrôler le vulpin. Le picolinafène, présent à 100 g/l, apporte un léger plus mais ne remplace pas une substance active efficace comme du chlortoluron ou du prosulfocarbe.

→ Avec 60% d'efficacité en moyenne sur vulpin, H1601 1 l est comparable à Fosburi 0.6 l.

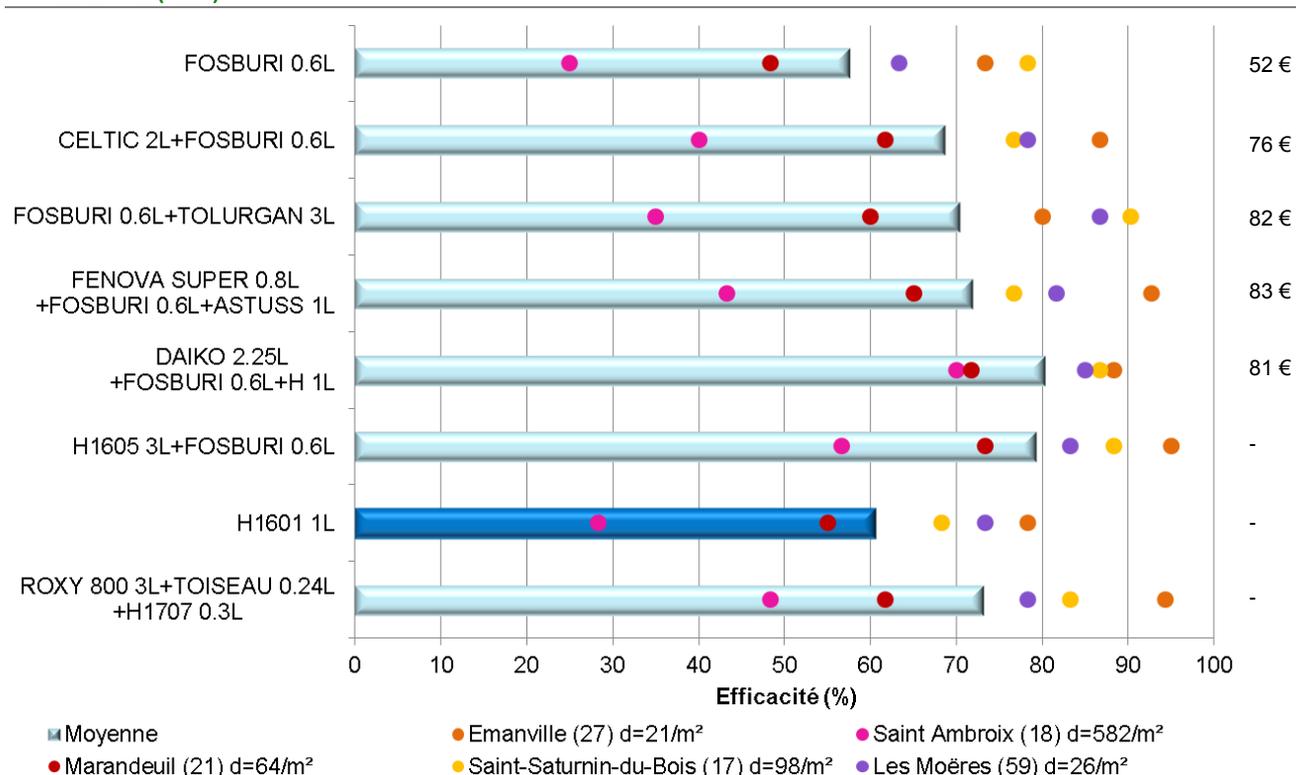
H1605 a été étudié en association. Nous avons vu que solo, il était en retrait. Le prosulfocarbe, sur vulpin n'est valorisé qu'au travers d'association avec du flufénacet par exemple. H1605 3 l + Fosburi 0.6 l (soit 2000 g de prosulfocarbe + 240 g de flufénacet + 162 g de DFF) est au niveau d'un Daiko 2.25 + Fosburi 0.6 l + Huile.

Le flufénacet solo (H1707) a été étudié en association avec Roxy 800EC 3 l + Toiseau 0.24 l. Cette association apporte 2400 g de prosulfocarbe, 180 g de flufénacet et 120 g de DFF. Elle est donc à rapprocher des Daiko + Fosburi et H1605 + Fosburi. Elle en est très proche mais se situe en retrait de 7 points.

→ La dose de flufénacet peut être une explication de ce léger décrochage. Il est nécessaire de viser 200 g de flufénacet en base. Une augmentation de dose de prosulfocarbe (exemple ici avec 400 g supplémentaires) ne permet pas de compenser la diminution de dose de flufénacet (60 g de moins ici).

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

Figure 3 : Résultats des efficacités en postlevée précoce, sur vulpin (5 essais de 2017-2018) – Prix d'ordre indicatif (€/ha)



En pluriannuel, la hiérarchie est la même ! Nous observons l'effet « cumulatif » avec :

- Effet limité mais présent pour Celtic 2 l (par rapport à Fosburi 0.6 l seul) : + 7 points.

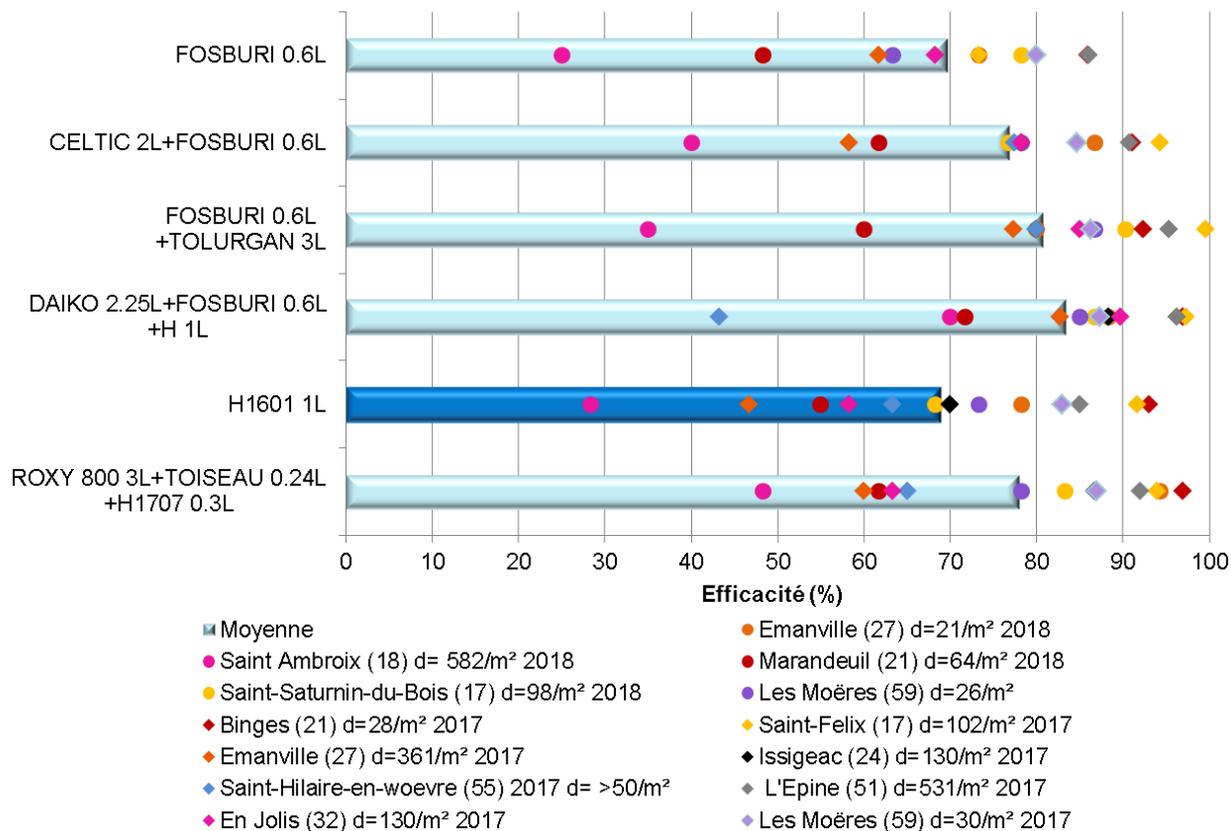
- Gain supérieur avec le chlortoluron 3 l (par rapport à Celtic 2 l) : + 4 points par rapport à Celtic et + 11 points par rapport à Fosburi seul.

- La référence haute Daiko 2.25 l + Fosburi 0.6 l + Huile 1 l assure 83 % d'efficacité en moyenne.

H1601 à 1 l est strictement identique à Fosburi 0.6 l sur ces 13 essais. Nous observons à nouveau le léger décalage entre l'association Roxy 800EC 3 l + Toiseau 0.24 l + H1707 0.3 l et Daiko 2.25 l + Fosburi 0.6 l + Huile.

Les résultats des applications en post-levée, en pluriannuel, sont présentés dans la figure 4.

Figure 4 : Résultats des efficacités en post-levée, sur vulpin en pluriannuel (13 essais de 2017 à 2018).



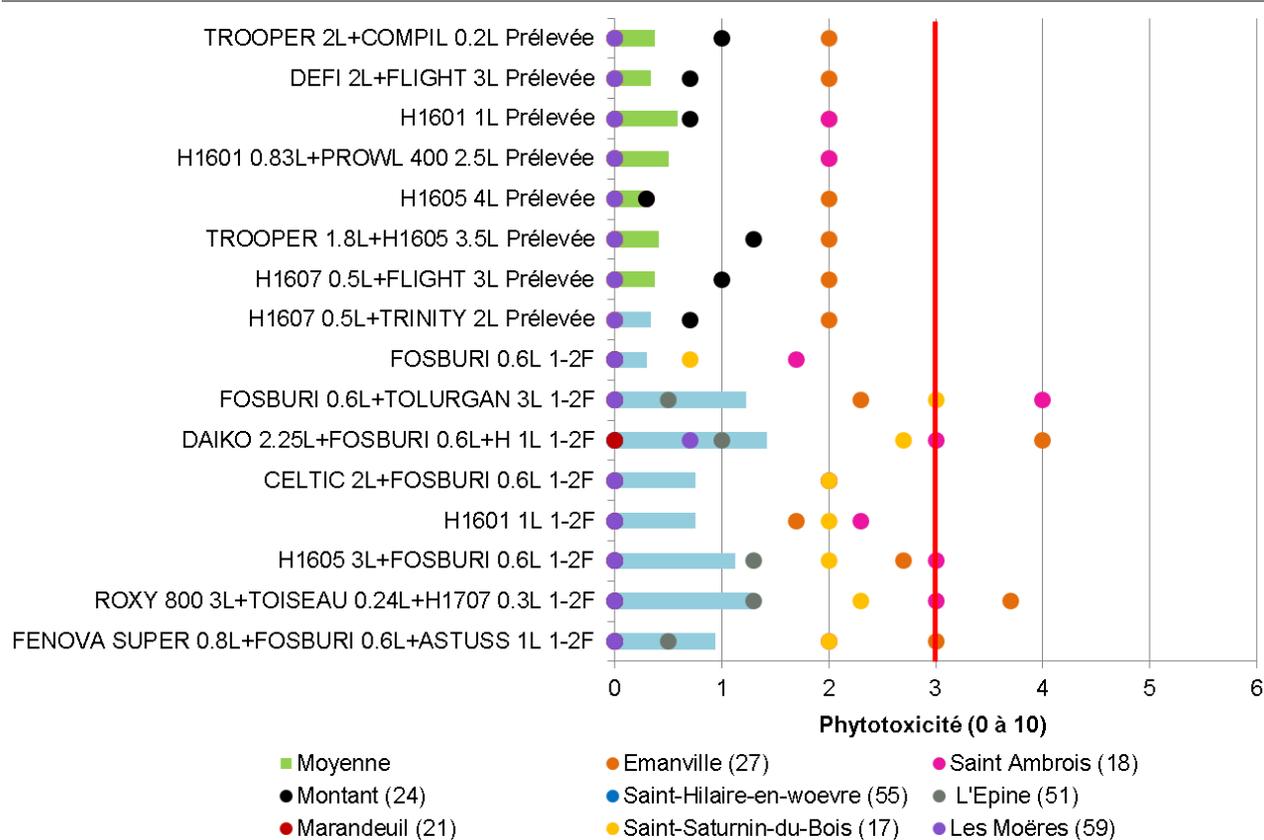
Phytotoxicité

Comme nous pouvons nous y attendre, plus l'association est « costaute », plus les risques de phytotoxicité sont importants. Sur les notations à T+14 j (pour les applications de post-levée), nous observons des notes « limites » pour les associations de post levée Fosburi + Tolurgan 50EC, Fosburi + Daiko, et Roxy 800EC + Toiseau + H1707. Ceci coïncide également avec le retour des pluies post-application, et un entrainement des substances actives vers les jeunes racines du blé, qui a plus de mal à détoxifier les quantités absorbées.

Sur la prélevée dont les premières notations sont effectuées à 1 feuille, compte tenu des conditions sèches, toutes les applications sont sélectives – à part 2 sites, avec des notes de 2 – tout à fait acceptables.

Les nouveautés solos (H1605 et H1601) ont été sélectives, malgré quelques sites avec des notes de 2. Pour H1707 en association avec Roxy 800EC et Toiseau, celle-ci s'est montrée moins sélective (l'association, pas la spécialité solo), avec des notes de 3 et 3.7 sur 2 sites.

Figure 5 : Notations de phytotoxicité à T+14j (pour la post levée) et au stade 1F pour la prélevée (5 essais vulpin 2017-2018) – Seuil d'acceptabilité = 3

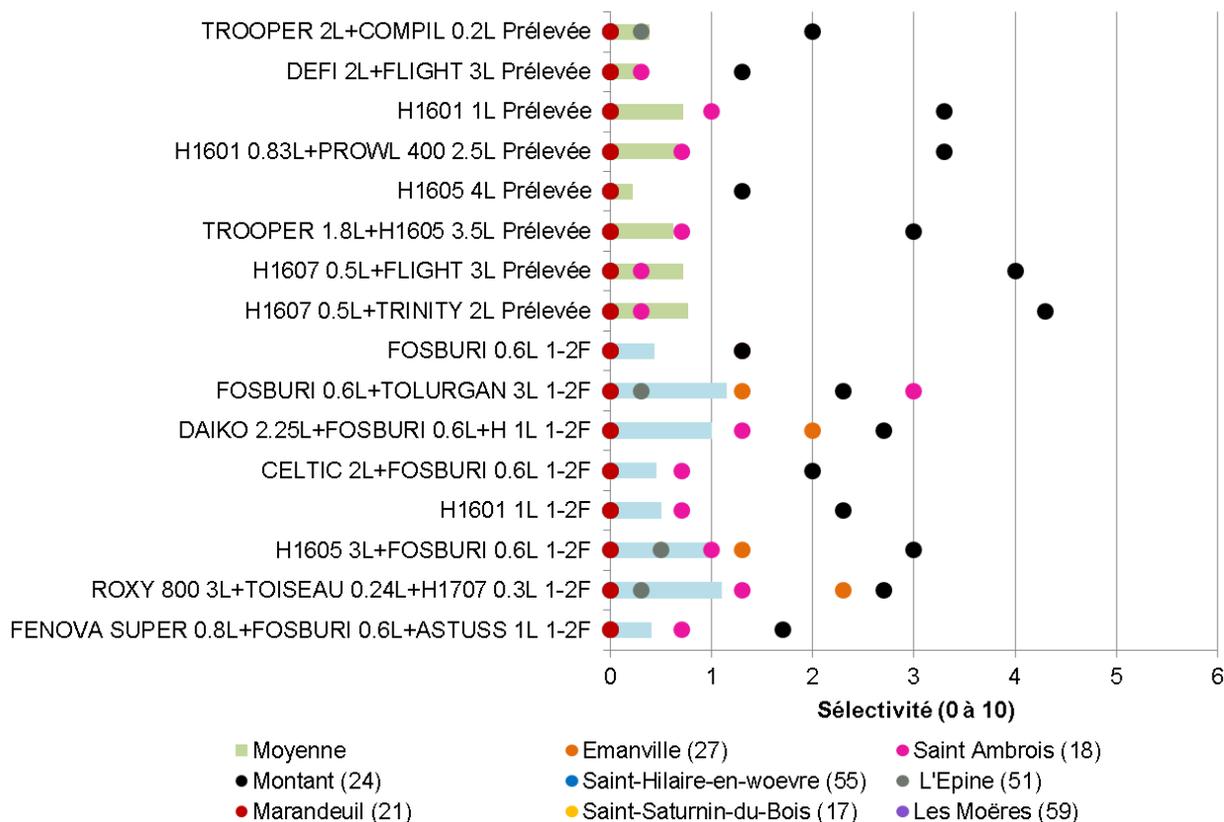


En sortie d'hiver, la plupart des notes des modalités, ont régressé par rapport à la notation proche de l'application. A noter l'exception du site de Montant (24) avec des notes élevées, voire rédhitoires pour certaines modalités (les plus efficaces avec les mélanges/associations flufénacet ± prosulfocarbe) qui dépassent 3 en prélevée. Les modalités de post-levée sont plus sélectives malgré quelques notes à 2 et 3. Le même type d'association est incriminé.

→ Les conditions post application (pluies, températures) sont déterminantes sur la survenue de phytotoxicités ou non. Dans le cas de Montant (24), des fortes pluies post-application, et durant l'hiver, expliquent ces phytotoxicités hivernales.

Les nouveautés, à l'image de la plupart des modalités, voient leurs notes de phytotoxicité régresser, sauf sur le site de Montant.

Figure 6 : Notations de phytotoxicité en sortie d'hiver – stade tallage (5 essais vulpin 2017-2018) – Seuil d'acceptabilité = 3



APPLICATIONS EN PROGRAMMES

Double automne (prélevée puis post levée précoce 1-2F)

Ces stratégies sont heureusement encore minoritaires et traduisent la difficulté de certains producteurs à maîtriser les graminées, car dans ces situations, la sortie d'hiver est inopérante. Tout repose alors sur le désherbage d'automne, avec une combinaison de prélevée PUIS post-levée précoce.

Dans nos série d'essais historiques, nous avons toujours observé que le niveau d'efficacité finale était dépendant de «l'intensité» de désherbage en pré puis post-levée ; plus simplement, il est nécessaire d'avoir une base de prélevée «costaude» mais également en post-levée. En situations difficiles, un «gros» programme herbicide est nécessaire. Bien entendu, toutes les méthodes non chimiques disponibles et adaptées à la situation devront être mises en œuvre afin de maximiser la réussite de ces programmes.

Durant la campagne 2017-2018, 5 programmes d'automne ont été étudiés. D'un point de vue de

l'utilisation des substances actives, nous avons bâti des solutions avec tout ce qui est possible/utilisable. Ainsi, nous avons pu utiliser du prosulfocarbe en pré et post-levée, sans dépasser la dose totale de 4000 g/ha. En revanche, nous n'avons volontairement pas mis de programmes avec double application de flufénacet.

Ces programmes permettent d'atteindre 84 % d'efficacité en moyenne, soit 28 et 24 points d'efficacité en plus par rapport à la prélevée et post-levée précoce solos, respectivement (figure 7).

Comme observés l'année dernière, les programmes économiques, type Celtic 2 l puis Fosburi 0.6 l, ne font pas forcément mieux qu'une association solide de post-levée précoce. Le complément Fosburi 0.6 l à la base Défi 2 l + Flight 3 l, permet de gagner 34 points par rapport à la prélevée seule, ou 26 points par rapport à la post-levée seule. Il y a donc un vrai complément qui permet de viser des niveaux d'efficacité intéressants, mais pas suffisants.

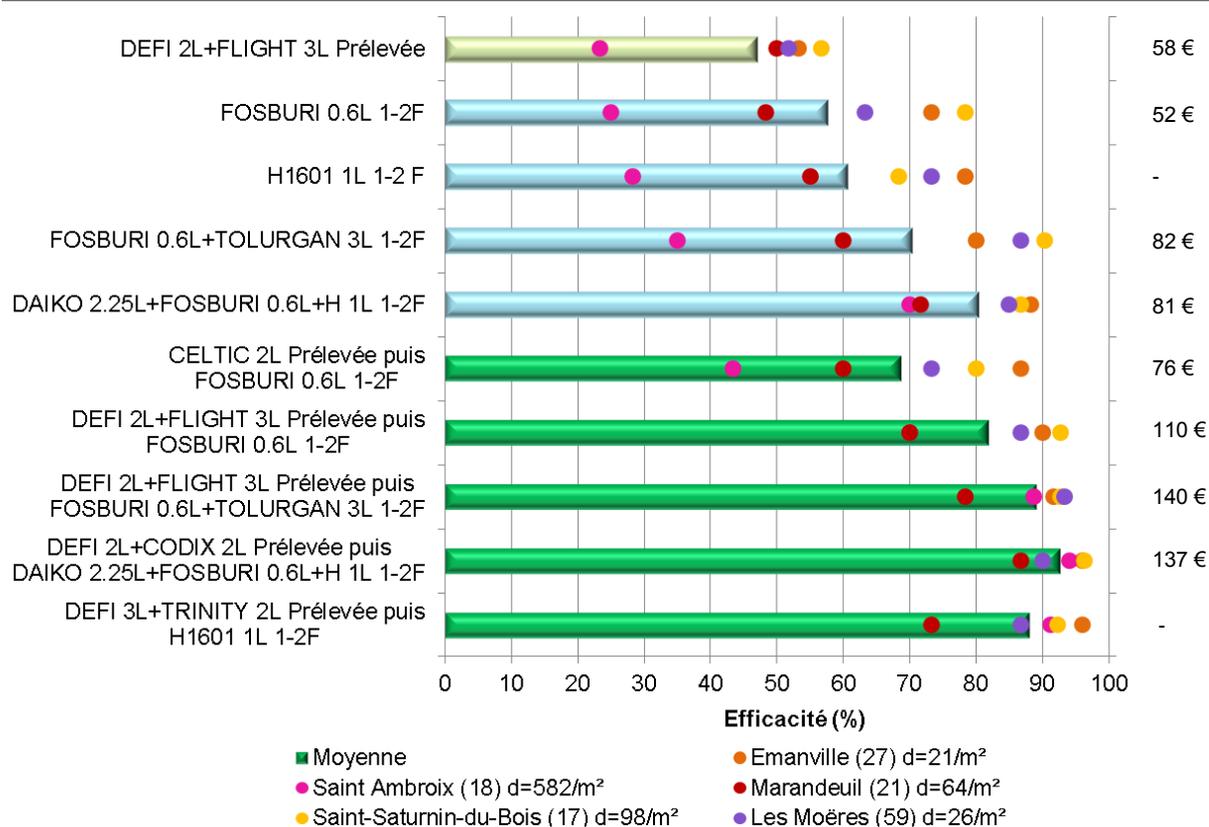
Seules les associations de prélevée, solides, puis un complément en post-levée précoce, également solide, permettent de viser 90% d'efficacité en moyenne. Trois programmes permettent d'atteindre ces niveaux :

- Défi 3 l + Trinity 2 l PUIS H1601 1 l : avec 88 % d'efficacité en moyenne, il arrive dans 3 essais sur 5, à dépasser 90 %. Il manquerait un partenaire à H1601 (Prowl 400 à 1 l par exemple) pour régulariser un peu plus les efficacités.
- Défi 2 l + Flight 3 l PUIS Fosburi 0.6 l + Tolurgan 50SC 3 l : avec 89 % d'efficacité, ce programme apporte 42

points de plus que la prélevée seule, et 19 points de plus que la post-levée seule.

- Défi 2 l + Codix 2 l PUIS Daiko 2.25 l + Fosburi 0.6 l + Huile 1 l : avec 93 % d'efficacité en moyenne, ce programme cumule une bonne base de prélevée et la modalité actuelle la plus régulière en post levée. Cela ne permet pas forcément de désherber correctement les situations les plus difficiles mais de « sauver » la culture. En revanche, le coût d'un tel programme peut se révéler dissuasif (environ 128 €/ha).

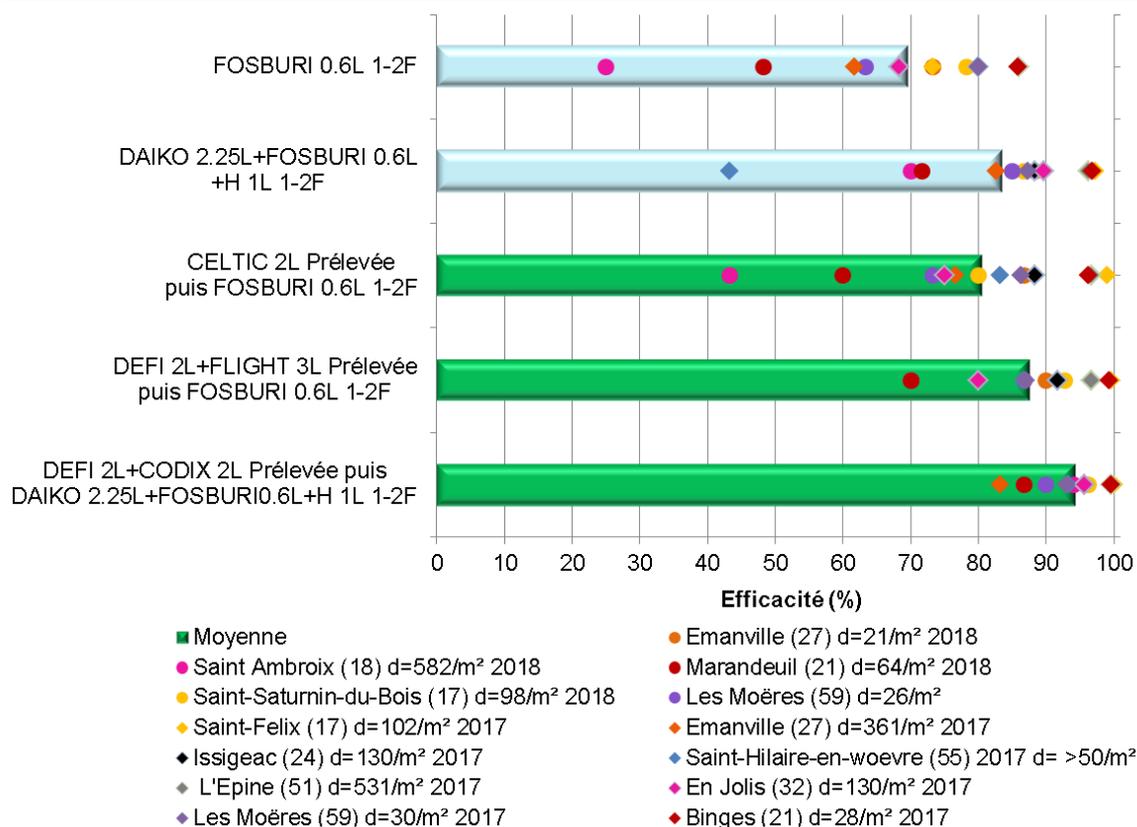
Figure 7 : Résultats des efficacités des applications en programme d'automne (prélevée puis post-levée précoce 1-2F) sur vulpin (5 essais 2017-2018)



En pluriannuel, parmi les 3 programmes étudiés, nous retrouvons la supériorité d'une base solide de prélevée, avec une modalité de haut niveau en post levée précoce (figure 8). Ainsi, Défi 2 l + Codix 2 l PUIS Daiko 2.25 l + Fosburi 0.6 l + huile 1 l atteint, en moyenne sur 13 essais, 94 % d'efficacité – avec la moitié des essais au-delà de 95 %. Il s'agit de la modalité la plus régulière et solide. Dès que la prélevée ou la post-levée précoce

sont plus « légères » - c'est le cas dans nos essais avec la base Celtic 2 l en prélevée, ou bien Fosburi 0.6 l seul en post-levée – les efficacités sont, certes bonnes, mais plus irrégulières et ne permettent pas, en situations difficiles de contrôler les vulpins. Ces 2 modalités sont à 80 et 87.5 % d'efficacité en moyenne, avec des variabilités plus importantes.

Figure 8 : Résultats des efficacités des applications en programme d'automne (prélevée puis post-levée précoce 1-2F) en pluriannuel sur vulpin (13 essais 2017-2018)



Automne puis Sortie d'hiver

Ces applications sont plus «classiques» avec un contrôle des levées de vulpins à l'automne et un complément en sortie d'hiver afin d'assurer un excellent niveau d'efficacité (limitation de la concurrence sur la culture ET de production de graines). Evidemment, l'application de sortie d'hiver doit se faire sur populations de vulpins sensibles. Dans nos essais, nous avons opté pour un complément avec Atlantis Pro 1.5 l + Huile 1 l + Actimum 1 l. La base d'automne est la référence haute en terme d'efficacité : Daiko 2.25 l + Fosburi 0.6 l + Huile 1 l (figure 9).

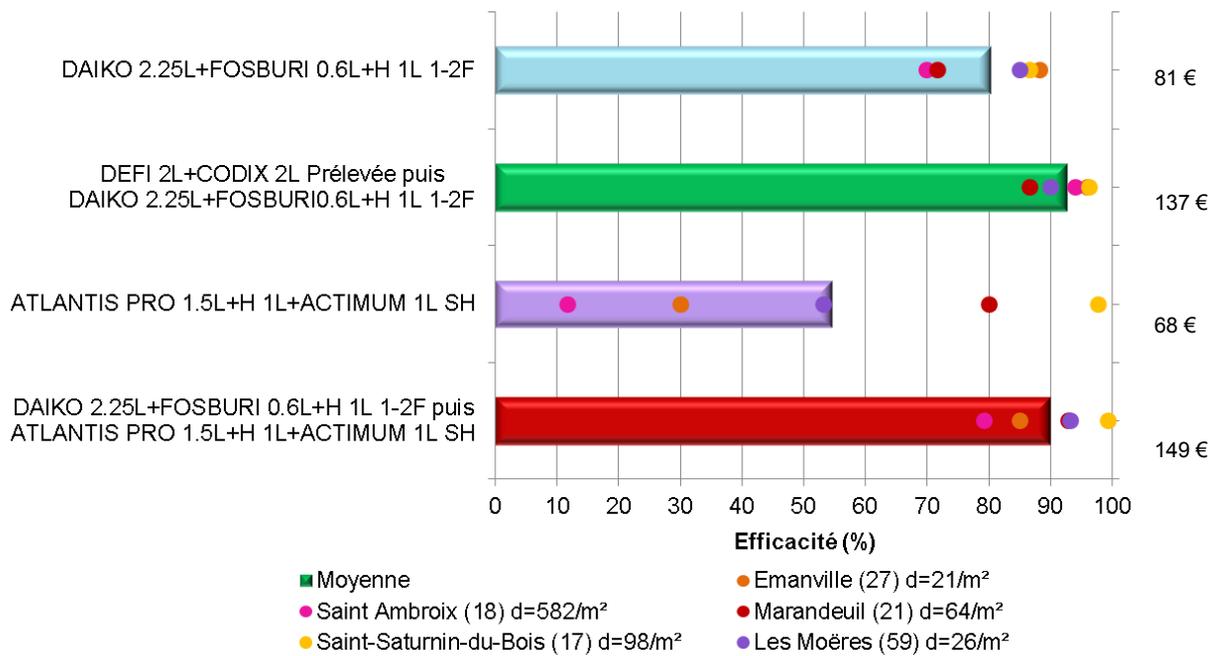
Atlantis Pro 1.5 l + Huile 1 l + Actimum 1 l, seul en sortie d'hiver, fait seulement 54 % d'efficacité en moyenne, avec une variation de 12 à 97.7 % d'efficacité. Cette variabilité se retrouve au niveau de la plaine, avec des situations ingérables par la sortie d'hiver seule et d'autres ou cela peut éventuellement suffire pour contrôler les vulpins. D'ailleurs, la sortie d'hiver seule, ne

fait pas mieux qu'une base automne solide (Daiko 2.25 l + Fosburi 0.6 l + Huile 1 l, avec 80 %).

Le programme étudié Daiko 2.25 l + Fosburi 0.6 l + huile 1 l PUIS Atlantis Pro 1.5 l + Huile 1 l + Actimum 1 l assure 90 % d'efficacité, avec 3 essais sur 5 au-delà de 93 %. Cette modalité est légèrement inférieure au programme «tout automne» (Défi 2 l + Codix 2 l PUIS Daiko 2.25 l + Fosburi 0.6 l + huile 1 l) qui est à 93 %. A noter que les 2 essais qui décrochent avec le programme automne PUIS sortie d'hiver (Emanville et Saint Ambroix) sont d'un bon niveau avec le programme tout automne.

➔ Le programme automne puis sortie d'hiver avec les spécialités mentionnées ci-dessus lisse l'efficacité moyenne (93 %) sans toutefois parvenir à un résultat parfait – en particulier face à des populations résistantes aux inhibiteurs de l'ALS. Dans ces cas, le recours aux programmes d'automne est obligatoire.

Figure 9 : Résultats des efficacités des applications en programme (automne (post-levée précoce 1-2 F) puis sortie d'hiver) sur vulpin (5 essais 2017-2018)

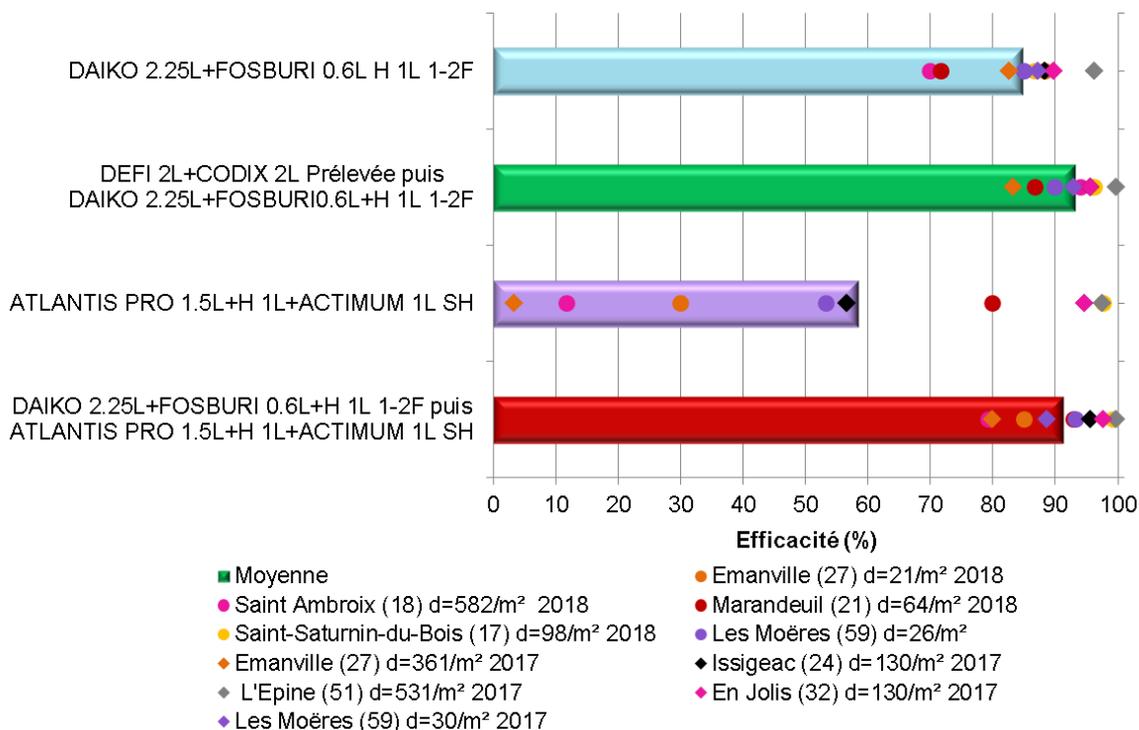


Sur 2 campagnes, le résultat est identique : en présence de populations difficiles, le recours au programme d'automne est obligatoire et assure un meilleur contrôle du vulpin. Pour s'en rendre compte, il suffit d'observer l'efficacité de la sortie d'hiver seule (Atlantis Pro 1.5 l + Huile 1 l + Actimum 1 l). Si celle-ci est inférieure à 60 %,

seul le programme d'automne parviendra à bien contrôler les vulpins et l'efficacité de ce programme sera supérieure à celle du programme automne puis sortie d'hiver (figure 10).

En revanche, sur populations sensibles, le programme automne puis sortie d'hiver est suffisant et régulier.

Figure 10 : Résultats des efficacités des applications en programme en pluriannuel (automne (post-levée précoce 1-2F) puis sortie d'hiver) sur vulpin (10 essais 2017 et 2018)

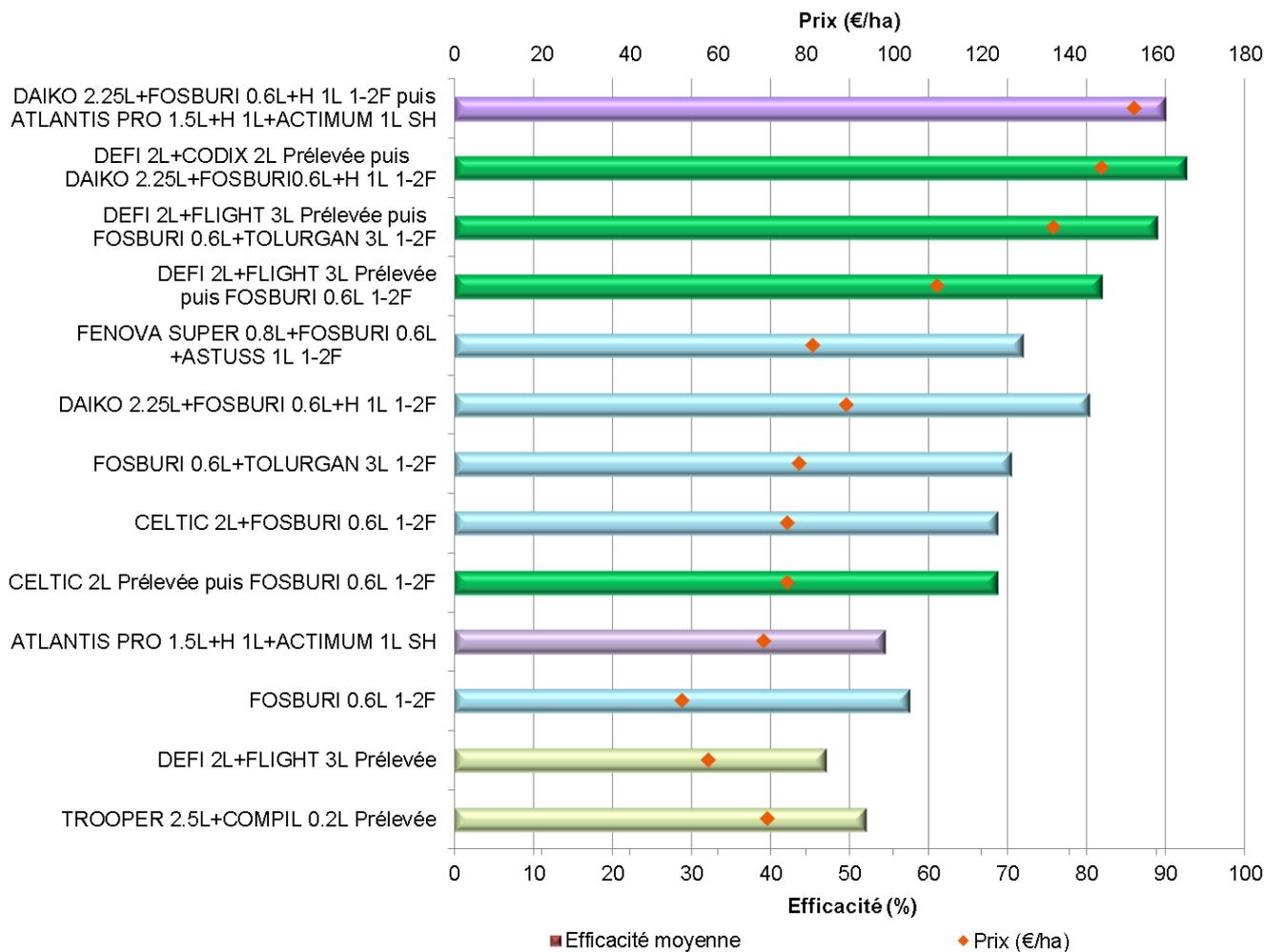


Comme observée l'année dernière, plus le programme mis en œuvre est onéreux, plus l'efficacité est importante. Pour des raisons économiques évidentes, les modalités les plus intéressantes seront celles qui apportent le plus d'efficacité à moindre coût (figure 11).

Sur faibles infestations (entre 5 et 30 vulpins /m²), une base Fosburi 0,6 l reste bien positionnée. Sur des infestations raisonnables (environ 30-50 vulpins /m²),

une association Fosburi 0,6 l + CTU 1500 g (78 €) ou bien la référence Daiko 2.25 l + Fosburi 0.6 l + huile 1 l assurent une base solide. Sur infestations importantes (50 vulpins /m² et au delà), le recours à une base Défi + Flight ou Défi + Cofix est un minimum pour la prélevée, et bien sur un complément d'automne solide à base de Daiko + Fosburi ou CTU + Fosburi même si le coût (110 € minimum) commence à être important.

Figure 11 : Comparaison efficacité / coût des différentes stratégies étudiées sur vulpins



CONCLUSIONS SUR LES APPLICATIONS D'AUTOMNE ET PROGRAMMES

Les conditions climatiques conditionnent fortement les efficacités des spécialités d'automne. 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 ré-introduction d'autres cultures (notamment de printemps), du travail du sol (faux-semis, labour), voire semis décalé sur les parcelles les plus infestées. C'est d'ailleurs vers ces combinaisons de moyens agronomiques et herbicides qu'il faut tendre, dans les situations difficiles. 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 – et a fortiori résistants :

1. Choisir une base solide de prélevée, idéalement en mélange (Trooper + DFF + Défi, Défi + Flight, Défi + Codix, etc...),

2. Choisir un complément de post-levée précoce également solide (un mélange Fosburi + CTU / Daiko + Fosburi +H, etc...), en fonction de la prélevée réalisée.

A ce niveau d'investissement, comme signalé ci-dessus, une remise en cause des 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 :

- Réaliser un ou plusieurs faux-semis rappuyés, dès la fin août,

- Eviter les semis trop précoces,

- Semer sur un sol propre, en décalant la date de semis pour les parcelles les plus « sales » (voir dossier Décalage de la date de semis)

- Prioriser 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 vulpin.

Lutte contre le ray-grass en culture de blé tendre

La gestion du ray-grass devient de plus en plus problématique dans un nombre croissant de parcelles de céréales à paille. Ces difficultés de gestion sont en partie liées à des problèmes de résistance aux produits phares de sortie d'hiver.

AVERTISSEMENT : il est primordial de mettre en œuvre, avant tout emploi d'herbicides, différents leviers agronomiques. Le choix des leviers à mettre en œuvre devra reposer sur un bilan de l'historique de la parcelle et de son contexte pédoclimatique, le but étant de perturber le cycle des adventices problématiques. L'objectif est de limiter la présence d'adventices dans la culture et ainsi d'optimiser l'efficacité de la stratégie chimique appliquée.

8 essais ont été mis en place courant 2017-2018. Seuls 7 de ces essais sont exploitables en termes d'efficacité,

suite à une densité trop faible dans un essai. Ces essais sont également regroupés avec la série d'essais mis en place en 2017. L'ensemble de ces essais permet de comparer les différentes stratégies possibles sur blé :

- 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 post-levée précoce rattrapée par une application de sortie d'hiver (post-levée puis tallage).

L'ensemble des spécialités étudiées sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1 : Modalités étudiées dans les essais 2017-2018 sur ray-grass, sur blé tendre d'hiver (7 essais)

Prélevée		Post précoce automne 1/2 feuilles		Sortie d'hiver Tallage/Fin Tallage	
Produits	Doses	Produits	Doses	Produits	Doses
DEFI + CARAT	3 l + 0.6 l				
TRINITY + DEFI	2 l + 3 l				
H1605	4 l				
TROOPER + H1605	1.8 l + 3.5 l				
TOLURGAN 50 SC+ H1605	1.2 l + 3.5 l				
H1601 + PROWL 400	0.83 l + 2.5 l				
H1601 + DEFI	0.75 l + 3 l				
H1607 + TRINITY	0.5 l + 2 l				
H1607 + DEFI	0.5 l + 2.5 l				
		DEFI + CARAT	3 l + 0.6 l		
		DEFI + FOSBURI	2.5 l + 0.6 l		
		FOSBURI + TOLURGAN 50 SC+ DEFI	0.5 l + 1 l + 2 l		
		KALENKOVA + DEFI + H	0.8 l + 2.5 l + 1 l		
		ROXY 800 + TOISEAU + H1707	3 l + 0.24 l + 0.3 l		
		H1605	4 l		
		H1605 + FOSBURI	3 l + 0.6 l		
TOLURGAN	3.6 l	DEFI + FOSBURI	2.5 l + 0.6 l		
TROOPER + TRINITY	1.8 l + 2 l	DEFI + CARAT	3 l + 0.6 l		
CODIX	2 l	DEFI + FOSBURI	2.5 l + 0.6 l		
DEFI + CODIX	2 l + 2 l	DEFI + FOSBURI	2.5 l + 0.6 l		
DEFI + TRINITY	3 l + 2 l	H1601	1 l		
				AXIAL PRATIC + H	1.2 l + 1 l
		DEFI + FOSBURI	2.5 l + 0.6 l	AXIAL PRATIC + H	1.2 l + 1 l

Le tableau 2 résume les spécialités étudiées durant la campagne 2017-2018 (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
ACTIROB B	Bayer	Huile de colza estérifiée 842 g/l	-	2 l/ha
AXIAL PRATIC	Syngenta	Pinoxaden 50 g/l + cloquintocet	A	1.2 l/ha
CARAT	Bayer	Flurtamone 250 g/l + Diflufénicanil 100 g/l	F1 + F1	1 l/ha
CODIX	Adama	Pendiméthaline 400 g/l + Diflufénicanil 40 g/l	K1 + F1	2.5 l/ha
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
KALENKOA	Bayer	Iodosulfuron 7.5 g/l + Mésofurfuron 9 g/l + Diflufénicanil 120 g/l + mefenpyr 27 g/l	B + B + F1	1 l/ha
PROWL 400	BASF	Pendiméthaline 400 g/l	K1	2.5 l/ha
ROXY 800	Belchim	Prosulfocarbe 800 g/l	N	5 l/ha
TOISEAU	Belchim	Diflufénicanil 500 g/l	F1	0.25 l/ha
TOLURGAN 50 SC	Adama	Chlortoluron 500 g/l	C2	3.6 l/ha
TRINITY	Adama	Chlortoluron 250 g/l + Diflufénicanil 40 g/l Pendiméthaline 300 g/l	C2 + F1 + K1	2 l/ha
TROOPER	BASF	Flufénacet 60 g/l + Pendiméthaline 300 g/l	K3 + K1	2.5 l/ha
H1601	BASF	Picolinafen 100 g/l + Flufénacet 240 g/l	F1 + K3	1 l/ha
H1605	Syngenta	Prosulfocarbe 667 g/l + Diflufénicanil 14 g/l	N + F1	4 l/ha
H1607	Albaugh	Flufénacet 480 g/l	K3	0.5 l/ha
H1707	Belchim	Flufénacet 600 g/l	K3	0.4 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

Application de prélevée à l'automne

La figure 1 présente les efficacités des différentes modalités travaillées en un passage unique de prélevée. L'efficacité moyenne, toutes modalités confondues, est de 67%. Les différentes solutions sont proches avec un écart de 12 points entre la meilleure modalité et la plus faible. Malgré un début d'automne sec en octobre 2017, la majorité des applications s'est effectuée sur des parcelles semées après le retour de quelques pluies. Les conditions d'application de prélevée dans ces essais ont donc été majoritairement acceptables, même si elles auraient pu être plus favorables. L'essai mis en place sur le site de Sainte-Croix a été plus impacté par des conditions sèches de prélevée qui se ressentent sur les efficacités obtenues.

La référence Défi 3 l + Carat 0.6 l apporte 65% d'efficacité en moyenne. Elle est devancée de 8 points par l'association Trinity 2 l + Défi 3 l qui atteint 73%, soit la meilleure modalité de prélevée.

La nouveauté H1605 (prosulfocarbe + diflufenicanil) appliquée seule est légèrement en retrait avec 62% d'efficacité, elle reste cependant proche de Défi + Carat. Les deux associations à base de cette nouveauté sont intéressantes et se rapprochent des deux associations de référence :

- Trooper 1.8 l + H1605 3.5 l est la plus performante des deux avec une efficacité de 72%. L'apport de 1.8 l de Trooper permet un gain de 11 points d'efficacité, malgré une baisse de 0.5 l de la dose de H1605. Elle est proche techniquement de l'association Trinity + Défi.

- Tolurgan 50 SC 1.2 l (600 g de CTU) + H1605 3.5 l apporte 66% d'efficacité en moyenne, soit un niveau proche de Défi + Carat. L'ajout de 600 g de chlortoluron est trop limité pour représenter un gain d'efficacité conséquent.

Quatre autres associations à base de flufenacet solo (H1607) ou associé à du picolinafen (H1601) sont également à l'étude. Elles ont des efficacités comprises entre 66 et 69% :

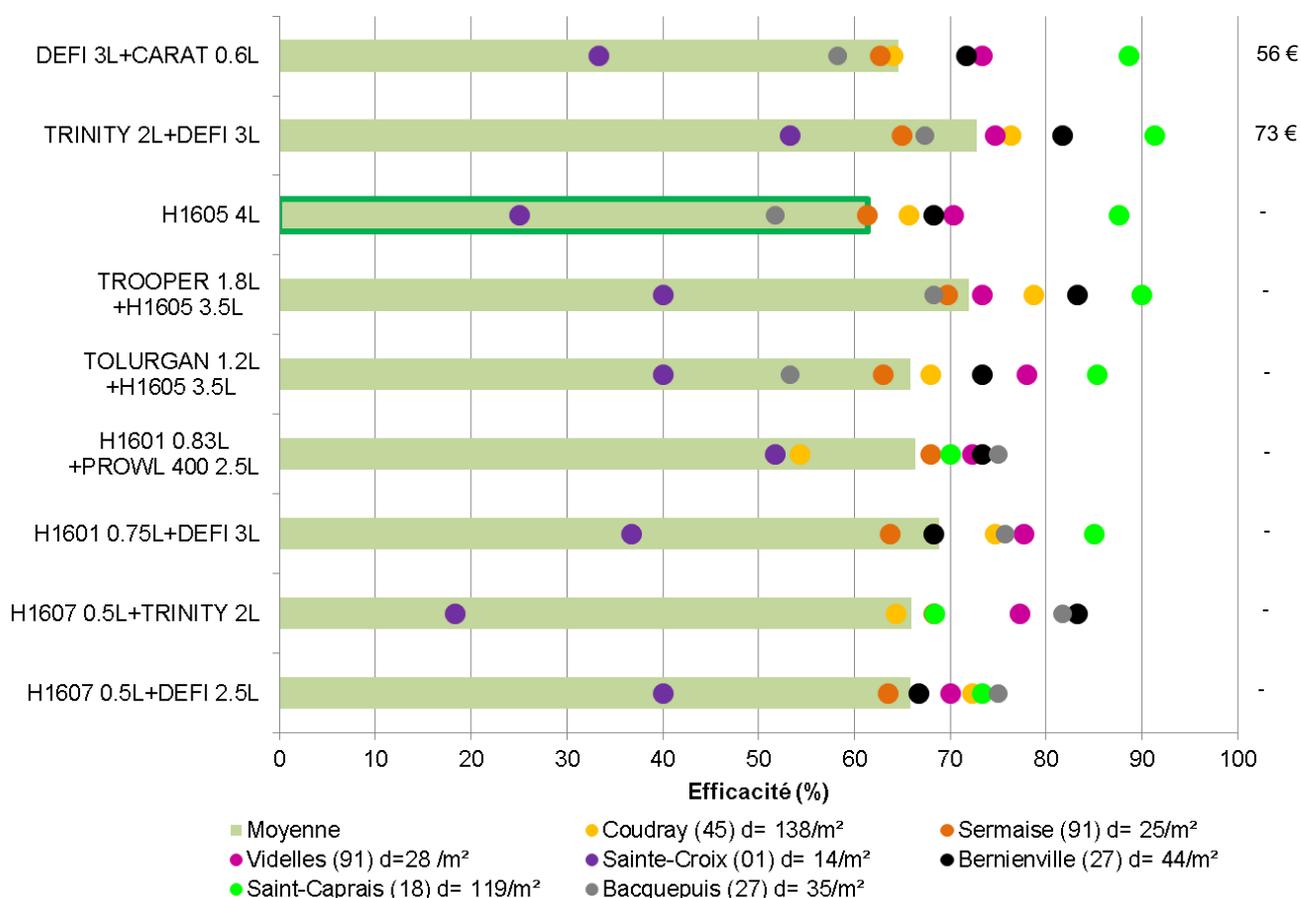
- H1601 0.75 l + Défi 3 l (2400 g de prosulfocarbe) est la plus performante avec 69% d'efficacité.

- H1601 0.83 l + Prowl 400 2.5 l (1000 g de pendiméthaline) est proche de Défi + Carat avec une efficacité de 66%. Cette association est du même niveau que les deux associations suivantes à base de H1607.

- H1607 0.5 l + Défi 2.5 l (2000 g de prosulfocarbe) obtient 66% en moyenne.

- H1607 0.5 l + Trinity 2 l (500 g de chlortoluron, 80 g de DFF et 600 g de pendiméthaline) apporte également 66% d'efficacité. En moyenne les apports de Défi à 2.5 l et de Trinity à 2 l sont équivalents en association à 240g de flufenacet.

Figure 1 : Efficacité des applications de prélevée (7 essais ray-grass 2018) – Prix d'ordre indicatif (€/ha)

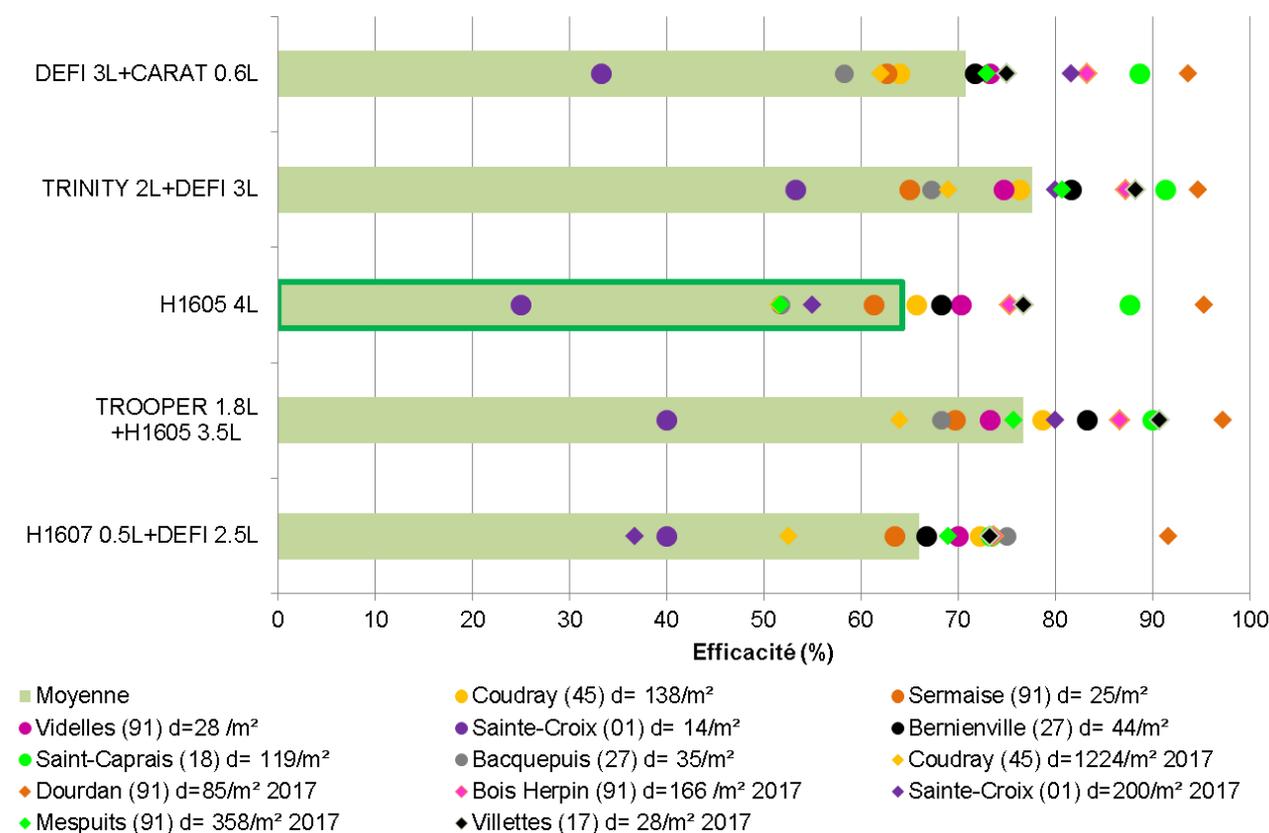


La figure 2 présente une synthèse des 5 modalités de prélevée communes aux essais de 2017 et 2018, dont les deux associations de référence (Défi 3 l + Carat 0.6 l et Trinity 2 l + Défi 3 l), la nouveauté H1605 et les associations Trooper + H1605 et H1607 + Défi. La moyenne de ces 5 modalités est de 76% en 2017 contre 67% en 2018. On retrouve un effet année d'une dizaine de points : avec de très bonnes conditions d'efficacité durant l'automne 2016 où les sols étaient très humides, contre des conditions plus moyennes pour l'automne 2017.

En moyenne, on observe cependant des tendances identiques entre les résultats de 2018 et ceux

pluriannuels. L'association Trinity 2 l + Défi 3 l reste la référence la plus haute avec 78% d'efficacité en moyenne. Défi + Carat est en retrait de 7 points par rapport à cette association avec une efficacité moyenne de 71%. Alors que la nouveauté H1605 solo atteint 64% en pluriannuel, son association avec du Trooper est intéressante et proche de Trinity + Défi puisqu'elle atteint 77% d'efficacité. L'association Défi 2.5 l + flufénacet 240 g est en retrait de 5 points par rapport à Défi + Carat (66%), l'écart était plus limité en 2018, comme celui entre H1605 solo et Défi + Carat.

Figure 2 : Synthèse 2017-2018 des applications de prélevée (13 essais ray-grass)



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

La figure 3 présente les résultats des applications effectuées en post-levée précoce (1-2 feuilles) dans les 7 essais de 2018. La post-levée s'avère plus performante cette campagne au sein de nos essais blé tendre, ces applications ayant pleinement profité du retour des pluies. Pour preuve, les modalités Défi 3 l + Carat 0.6 l et H1605 4 l, toutes deux présentes aux 2 stades, voient leurs efficacités augmenter respectivement de 2 et 8 points en post-levée.

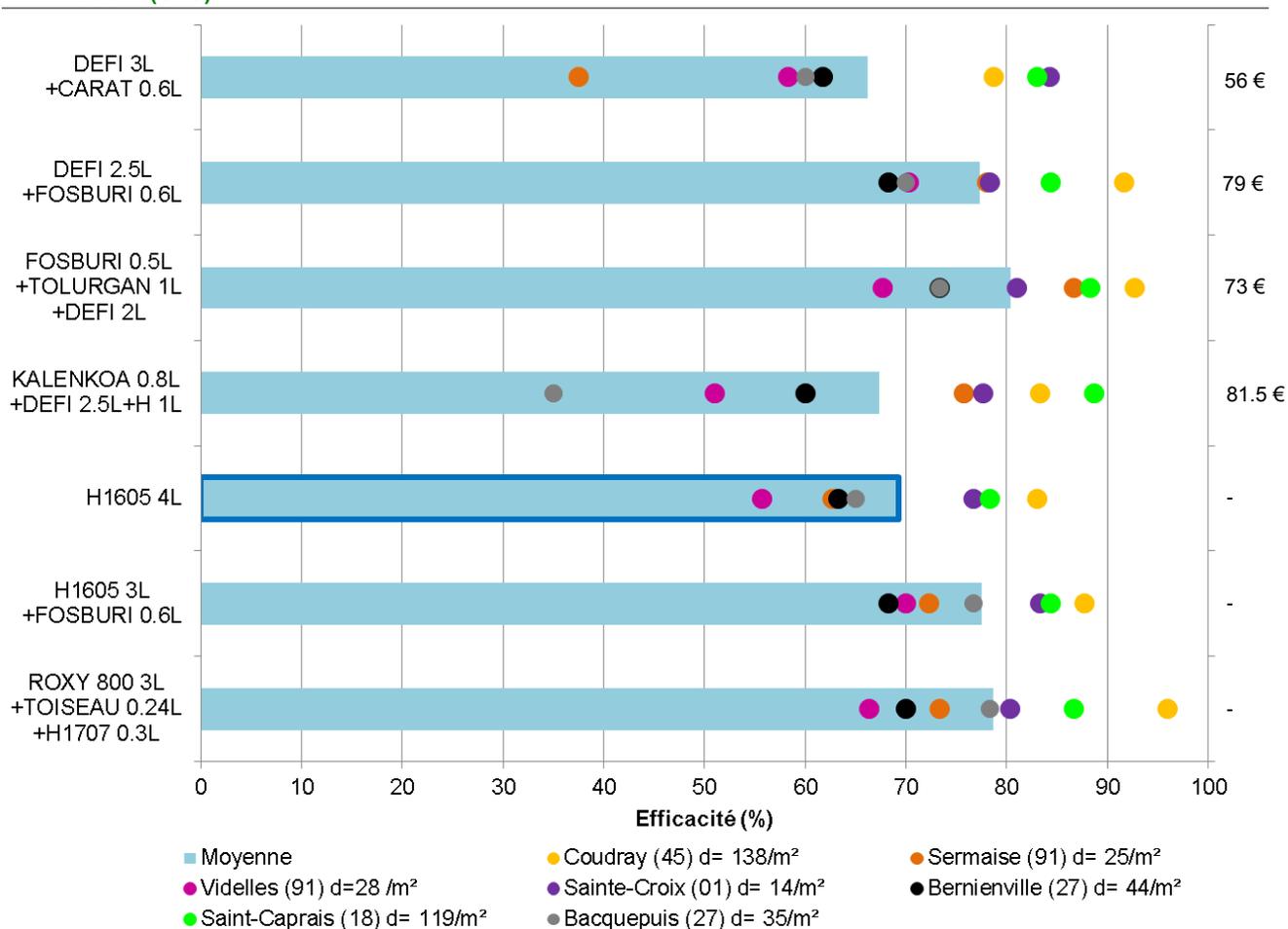
Avec une efficacité moyenne de 66%, Défi + Carat est la référence basse de la post-levée. Elle est devancée d'une dizaine de points par Défi + Fosburi qui avec 77% d'efficacité est une bonne base de post-levée en ray-grass. La triplette Fosburi + Tolurgan 50 SC + Défi apporte peu par rapport à Défi + Fosburi, avec 81% (+ 4 points). Ces deux solutions sont proches. En revanche, le mélange de 0.8 l de Kalenkoa à 3 l de Défi atteint uniquement 67% et est proche de Défi + Carat. Il est inférieur de 10 points à la référence Défi + Fosburi, un

effet résistance ou dérive d'efficacité aux inhibiteurs de l'ALS est probable dans certains essais.

L'association triple Roxy 800 EC 3 l + Toiseau 0,24 l + H1707 0,3 l avec 79% d'efficacité, est proche en moyenne de Défi 2.5 l + Fosburi 0.6 l. Les quantités des substances actives apportées : 2400 g de prosulfocarbe + 120 g de DFF + 180 g de flufenacet pour la première et 2000 g de prosulfocarbe + 120 g de DFF + 240 g de flufenacet pour Défi + Fosburi sont proches. Les 60 g de flufenacet apportent autant en moyenne que 400 g de prosulfocarbe sur ray-grass.

La nouveauté H1605, également travaillée en prélevée, est intéressante en post-levée avec une efficacité non négligeable de 69% pour un produit solo. Elle devance de 3 points Défi + Carat en moyenne. Ces deux solutions sont proches sur les deux positionnements travaillés. Comme en prélevée, le H1605 gagne à être associé à un produit à base de flufenacet. Associé à 0.6 l de Fosburi, le H1605 (3 l) apporte une efficacité de 78%, soit un gain de 8 points par rapport à son application solo à 4 l. Ce mélange H1605 + Fosburi est équivalent à la référence Défi + Fosburi.

Figure 3 : Efficacité des applications de post-levée d'automne (1-2F) (7 essais ray-grass 2018) – Prix d'ordre indicatif (€/ha)

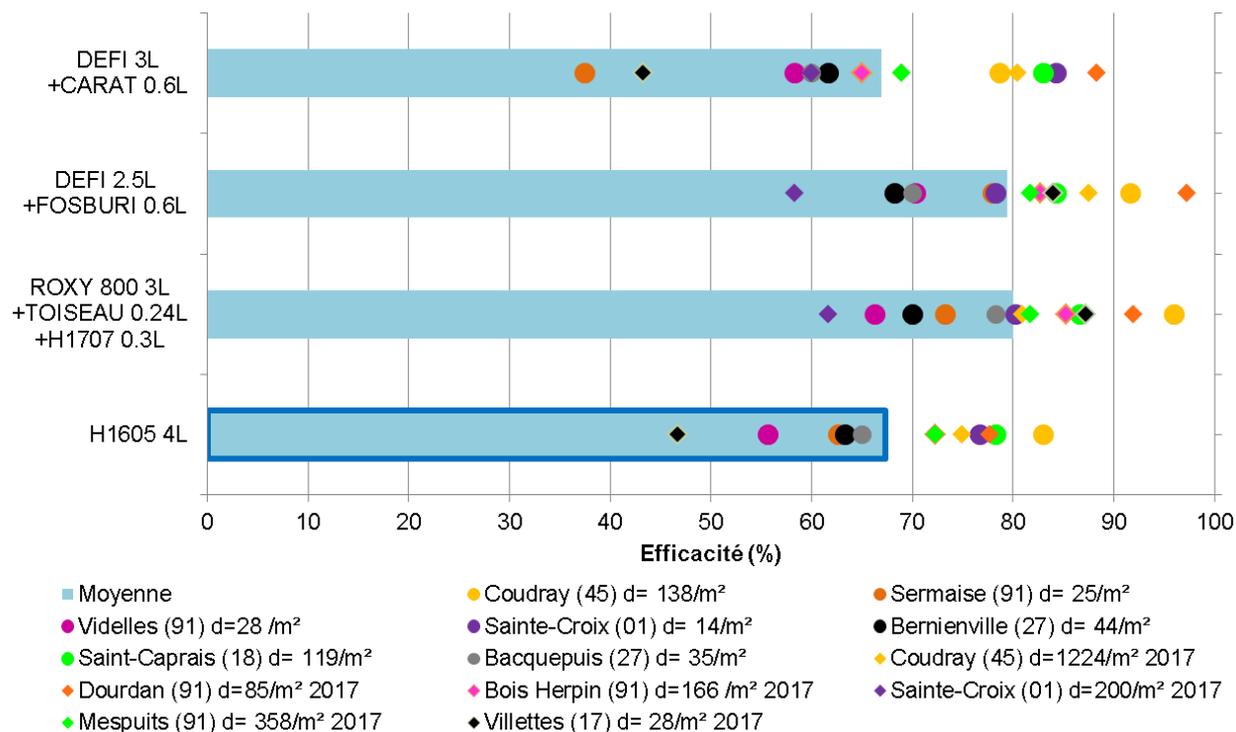


Au sein des 13 essais mis en place en 2017 et 2018 sur blé tendre, l'association Défi 3 l + Carat 0.6 l est moyenne avec 67 % d'efficacité, soit un niveau proche de celui des essais de 2018. Elle reste en retrait de 12 points par rapport à la référence haute sur ray-grass à base de Fosburi : Défi + Fosburi (79%) (figure 4). Comme dans les essais de 2018, Défi + Fosburi est proche de l'association triple Roxy 800 + Toiseau + H1707. Les deux modalités sont équivalentes et très intéressantes sur ray-grass. La nouveauté H1605

était également présente dans les essais de 2017. Au niveau des 13 essais de 2017 et 2018, elle est équivalente à l'association Défi + Carat avec 67% d'efficacité pour ces deux solutions. La tendance pluriannuelle est également identique aux essais 2018 pour ce produit.

Pour rappel : l'association Défi + Fosburi est autorisée d'un point de vue réglementaire mais n'est pas cautionnée par les firmes.

Figure 4 : Synthèse 2017-2018 des applications de post-levée d'automne (13 essais ray-grass)



Les figures 5 et 6 présentent les notes de phytotoxicité effectuées à l'automne et en sortie d'hiver suite aux applications de prélevée et de post-levée. Toutes les solutions travaillées ont marqué dans au moins 2 essais. Les applications au stade 1-2F sont globalement plus phytotoxiques qu'en prélevée. On l'observe notamment pour les deux solutions étudiées sur les deux positionnements : Défi + Carat et H1605. En prélevée, les modalités avec des associations contenant du flufénacét sont les plus marquées. Mais elles sont en moyenne toutes acceptables et seul l'essai de Bernienville présente une note supérieure à la limite d'acceptabilité de 3 pour la modalité H1607 + Trinity (figure 5). Les notes observées sur la prélevée baissent lors de la deuxième notation. Seules quelques modalités présentent encore des phytotoxicités mais ces dernières sont acceptables et en majorité inférieures à 2 (figure 6).

En post-levée, Défi + Carat est la modalité la plus phytotoxique. Elle reste acceptable en moyenne, malgré 2 essais avec des notes proches de 3. Il faut être vigilant avec les associations contenant du prosulfocarbe et du diflufénicanil. Il s'agit des modalités les plus marquées, mais elles restent inférieures à 3 donc acceptables (figure 5). Comme les applications de prélevée, on observe une baisse en moyenne des notes des solutions de post-levée. Seule la triplette Fosburi + Tolurgan 50 SC + Défi maintient un niveau important de phytotoxicité lors de la notation de sortie d'hiver (figure 6). Attention également au mélange Kalenkoa + Défi qui marque dans un essai.

Les associations aux grammages de substance active élevés et contenant un plus grand nombre de substances actives sont les plus phytotoxiques.

Figure 5 : Notations de phytotoxicité à T+14j (pour la post levée) et au stade 1-2F pour la prélevée (8 essais ray-grass 2018) – Seuil d'acceptabilité = 3

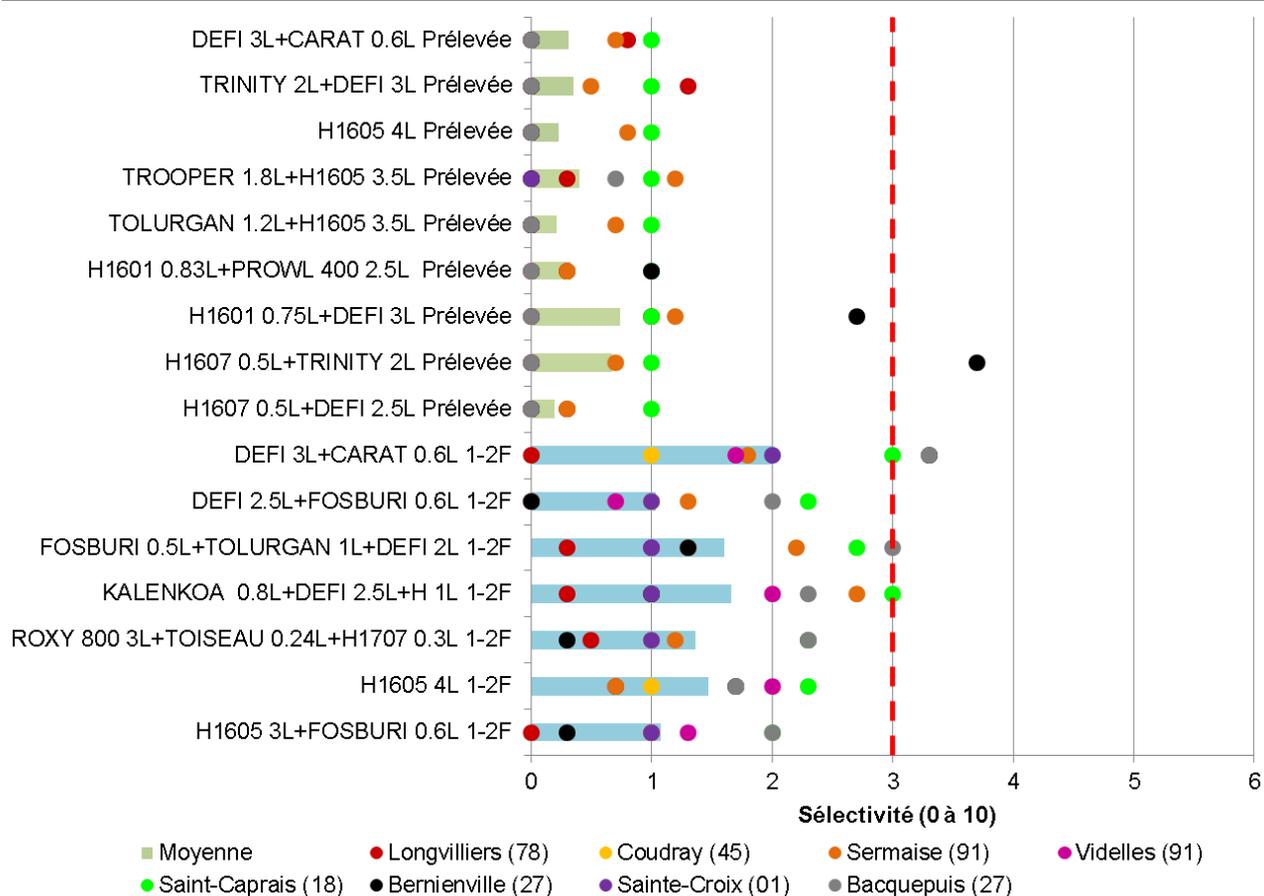
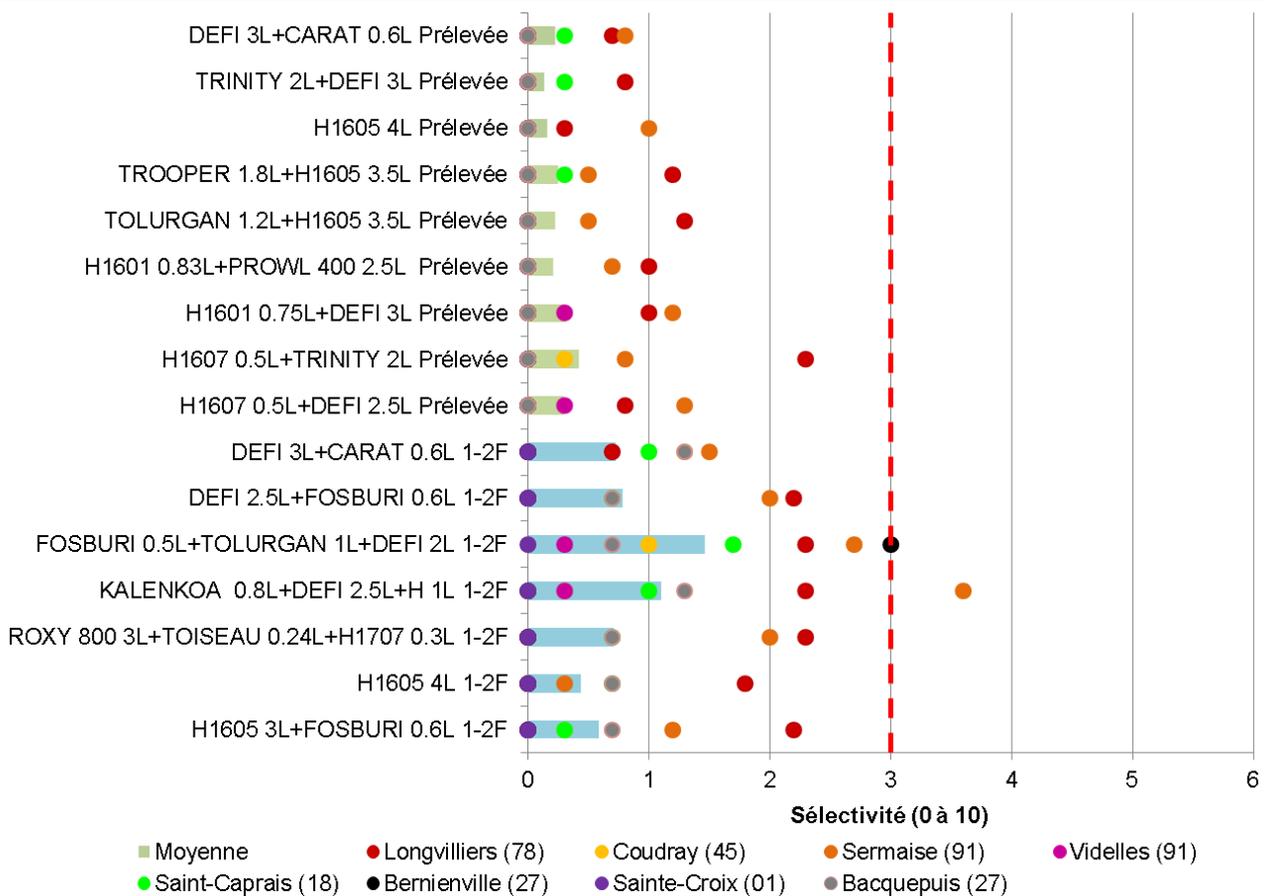


Figure 6 : Notations de phytotoxicité en sortie d'hiver au stade tallage (8 essais ray-grass 2018) – Seuil d'acceptabilité = 3



PROGRAMMES DE TRAITEMENTS

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

Bien que minoritaires sur la sole France, les stratégies en deux passages à l'automne augmentent au fil des ans et de la prolifération des dérivés d'efficacité des applications de sortie d'hiver en céréales à paille. Elles deviennent significatives dans certaines régions fortement touchées par ces phénomènes, par exemple la Haute Normandie et la Beauce ont vu respectivement 40 et 30% de leurs surfaces traitées deux fois à l'automne. Si ces doubles passages sont nécessaires, il est impératif 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.

Cinq programmes ont été travaillés lors de la campagne 2018, ils apportent en moyenne 90% d'efficacité et permettent des apports de 12 à 27 points, par rapport aux passages solos de post-levée. Leurs efficacités sont comprises entre 88 et 93% (figure 7).

Trooper 1.8 l + Trinity 2 l suivi d'un Défi 3 l + Carat 0.6 l permet un gain de 27 points par rapport à Défi + Carat solo, qui avec une efficacité de 66% est l'association de

post-levée la moins performante dans cette série d'essais. Avec 93%, il s'agit cependant du programme le plus efficace. Défi 2 l + Codix 2 l en prélevée rattrapé par Défi 2.5 l + Fosburi 0.6 l est le deuxième programme le plus efficace avec 91.5%, il s'agit des deux programmes les plus « costauds », composés de deux associations une en prélevée et l'autre en post-levée. Défi + Codix en prélevée permet de gagner 14 points par rapport à Défi + Fosburi seul. Les enchaînements Codix (2 l) ou Tolurgan 50 SC (3.6 l) en prélevée suivis de Défi + Fosburi apportent respectivement 11.5 et 12.5 points d'efficacité par rapport au Défi 2.5 l + Fosburi 0.6 l solo, soit 1.5 et 2.5 points de moins que la combinaison précédente à base de Défi 2 l + Codix 2 l. A de tels niveaux d'efficacité, les derniers points d'efficacité sont les plus durs à obtenir et les plus chers. En effet, les 1600 g de prosulfocarbe apportés par 2 l de Défi ne permettent pas de gagner plus de 3 points d'efficacité. Le programme Défi 2 l + Trinity 2 l puis H1601 1 l atteint 88% d'efficacité, soit un gain de 15 points avec le passage de H1601 par rapport à la prélevée Trinity 2 l + Défi 2 l.

Les doubles applications à l'automne sont logiquement plus agressives avec des notes de phytotoxicité cependant acceptables pour les 5 modalités, seulement

3 essais présentent des notes proches de 3 et donc en dessous du seuil d'acceptabilité lors de la première notation courant automne (figure 8). Il est intéressant de noter que ces 5 programmes double automne sont « plus sélectifs » que la modalité Défi + Carat solo en post-levée. Les notes des 3 essais proches de la limite d'acceptabilité à l'automne se résorbent lors de la notation de sortie d'hiver (figure 9). Cependant 2 autres essais voient leurs notes augmenter pour ces programmes (essais de Sermaise et Longvilliers). Ces notes s'améliorent au cours de la campagne (notation finale effectuée à épiaison) dans l'ensemble des essais.

De telles applications doivent dans tous les cas être effectuées sur des implantations de qualité (semis bien enterrés), dans de bonnes conditions climatiques (éviter les fortes amplitudes thermiques, les températures très froides et les fortes pluies prévues après les traitements) et à des stades recommandés. Il est important de privilégier des applications de prélevée suivant directement le semis et dans la mesure du possible de laisser un temps de « repos » entre les deux applications d'une quinzaine de jours pour limiter le risque de phytotoxicité.

Figure 7 : Efficacité des programmes prélevée puis post-levée 1-2 F (7 essais ray-grass 2018) – Prix d'ordre indicatif (€/ha)

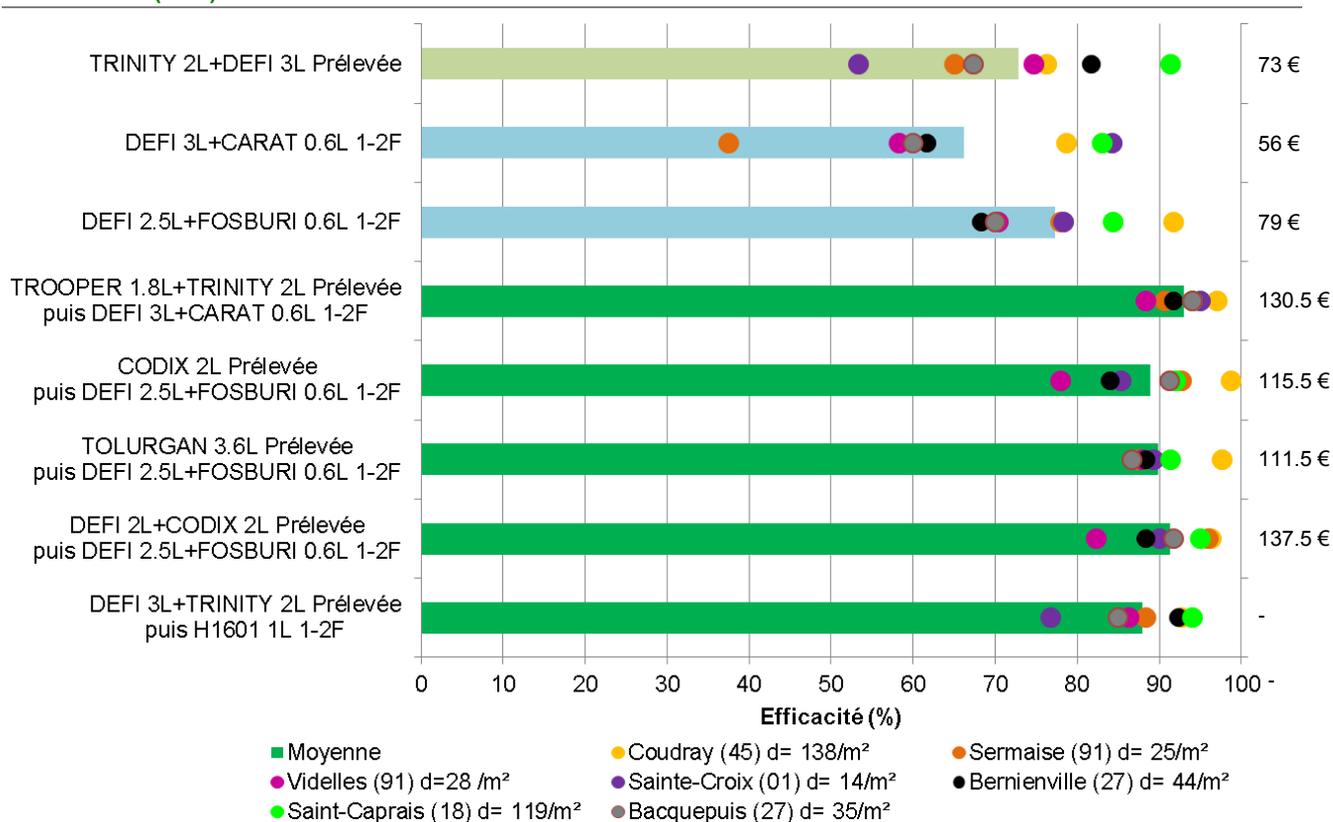


Figure 8 : Notations de phytotoxicité à T+14j (pour la post levée et les programmes) et au stade 1-2F pour la prélevée (8 essais ray-grass 2018) – Seuil d’acceptabilité = 3

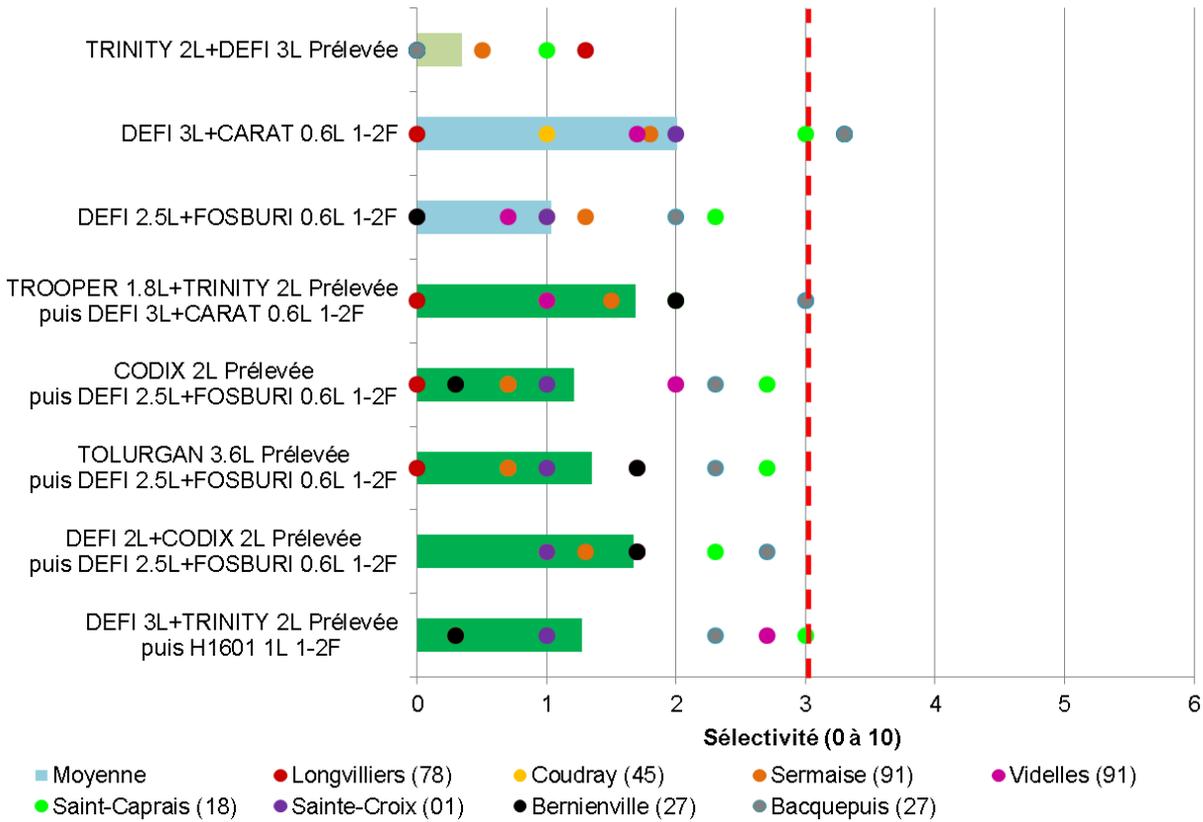
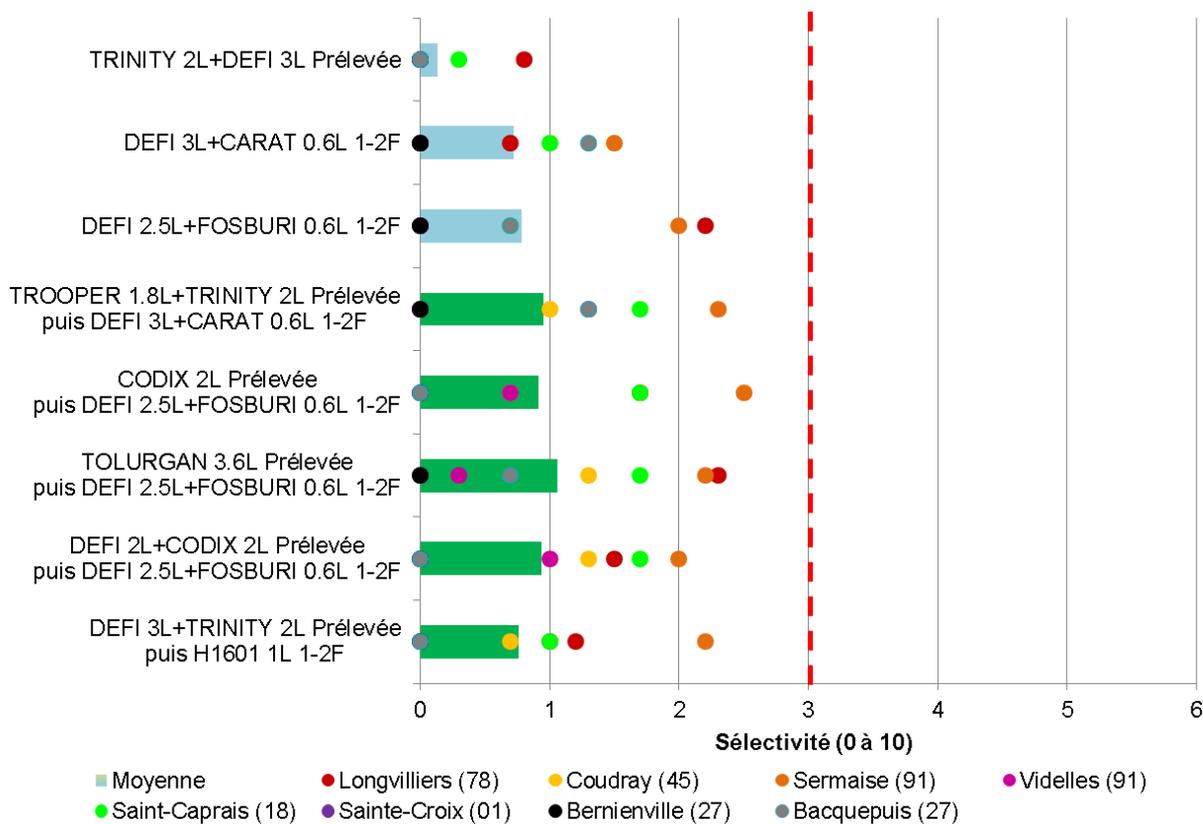


Figure 9 : Notations de phytotoxicité en sortie d’hiver au stade tallage (8 essais ray-grass 2018) – Seuil d’acceptabilité = 3



Application en programme (post-levée puis sortie d'hiver)

Pour rappel : à ce jour il existe des populations résistantes pour chaque solution anti-graminées foliaire disponible en sortie d'hiver.

La figure 10 reprend les différentes stratégies possibles pour lutter contre du ray-grass en un ou deux passages, dont les programmes automne puis sortie d'hiver et les applications solos de sortie d'hiver. Dans de nombreuses parcelles, les préconisations de programmes classiques à base d'un passage à l'automne rattrapé en sortie d'hiver sont toujours d'actualité. Ces programmes permettent de préserver les parcelles du risque de développement de la résistance en alternant les modes d'action utilisés contre les graminées. De plus, ils vont limiter la concurrence précoce exercée dès l'automne par les ray-grass et donc préserver le rendement de la parcelle. Ils permettent également de gérer les relevées de sortie d'hiver. Cependant, ces préconisations ne sont plus suffisantes dès qu'on se trouve dans des parcelles dont les populations sont touchées par de la résistance.

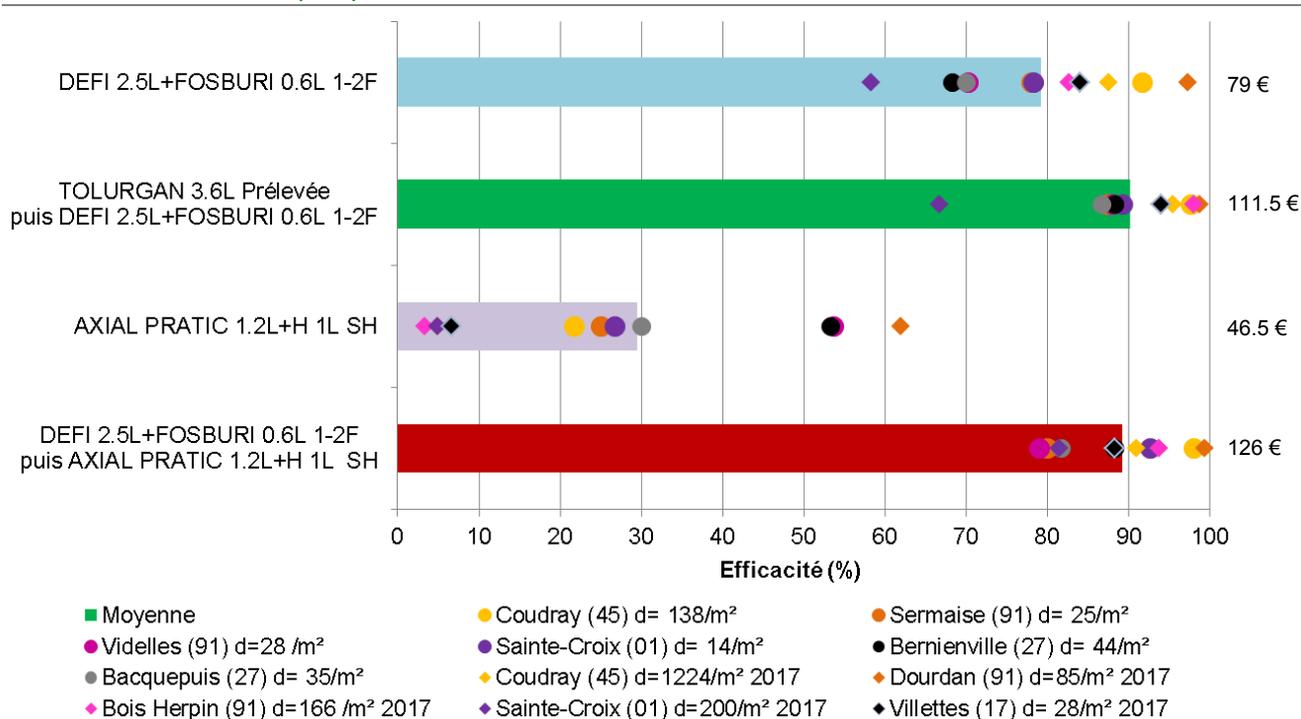
La figure 10 présente une synthèse pluriannuelle comprenant les essais mis en place en 2017 et 2018.

Pour ces 12 essais, le programme Défi 2.5 l + Fosburi 0.6 l puis Axial Pratic 1.2 l + H 1 l apporte 89% en moyenne, soit un niveau équivalent au programme tout-automne Tolurgan 50 SC 3.6 l rattrapé par Défi 2.5 l + Fosburi

0.6 l (90%). Axial Pratic appliqué en sortie d'hiver apporte une efficacité équivalente à celle de Tolurgan 50 SC positionné en prélevée par rapport à l'application de Défi + Fosburi solo, soit 11-12 points. Sur des populations de ray-grass sensibles, ce type de programme devrait atteindre les 100% d'efficacité. Mais, les populations de ces 12 essais sont en dérive d'efficacité comme le montre l'efficacité moyenne de l'Axial Pratic solo qui ne dépasse pas 30% avec une efficacité maximale d'à peine 60%.

Malgré des efficacités équivalentes entre les deux stratégies en programmes avec deux passages, le double automne est à privilégier pour les situations très touchées par la résistance (résistance croisée aux groupes A et B), cette solution est plus économique et permet de lever la concurrence exercée par les adventices plus précocement et de préserver le potentiel rendement de la parcelle.

Figure 10 : Efficacité des programmes post-levée 1-2 F puis sortie d'hiver (12 essais ray-grass 2017-2018) – Prix d'ordre indicatif (€/ha)



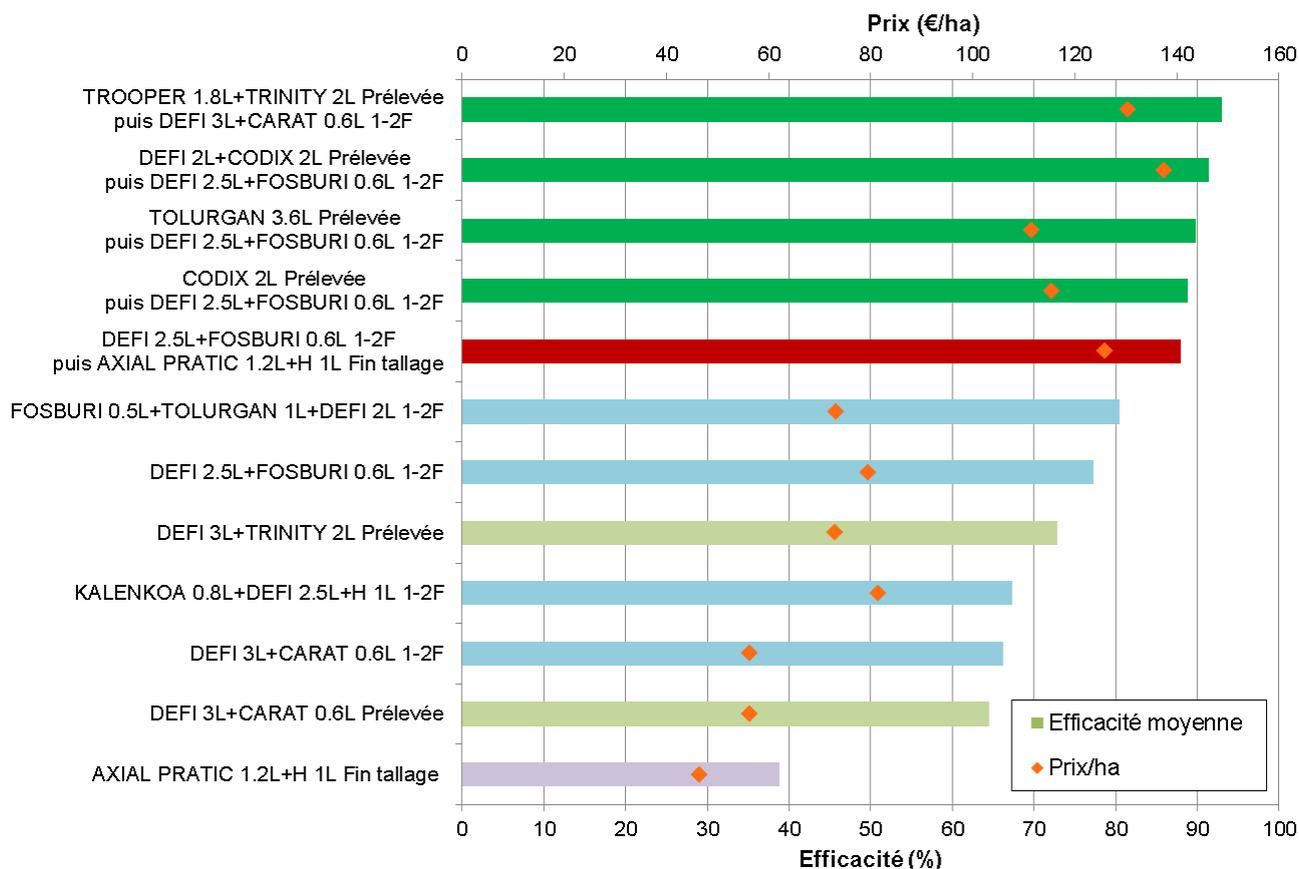
Si on rapproche les efficacités moyennes obtenues des coûts qu'elles engendrent, une tendance se dégage. Logiquement, on observe que plus la modalité appliquée est onéreuse, plus l'efficacité est au rendez-vous. Mais pour des raisons économiques évidentes, les modalités les plus intéressantes seront celles qui apportent le plus d'efficacité à moindre coût.

Dans cette perspective, quelques modalités tirent leur épingle du jeu, grâce à leur niveau d'investissement. Sur faibles infestations (entre 5 et 30 ray-grass/m²), la référence Défi 3 l + Carat 0.6 l en prélevée est bien

positionnée. Sur des infestations moyennes (environ 30-50 ray-grass/m²), les associations Trinity 2 l + Défi 3 l et Fosburi 0.5 l + Tolurgan 50 SC 1 l + Défi 2 l sont un bon compromis (73 €). Sur infestations importantes (+ de 50 ray-grass/m²) et en dérive d'efficacité, le recours à une double application à l'automne est nécessaire avec un investissement d'au moins 110 € pour Tolurgan 50 SC 3.6 l puis Défi 2.5 l + Fosburi 0.6 l (111 €).

L'agronomie n'est pas à négliger pour faire des économies à moyen et long terme ! (cf Article Décalage de la date de semis).

Figure 11 : Relation efficacité - coût des applications (7 essais ray-grass 2018)



A RETENIR

La lutte contre le ray-grass doit, dans tous les cas, commencer en amont de toute application d'herbicides en mettant en œuvre les leviers agronomiques les plus performants dans le milieu considéré sur cette adventice : rotation, travail du sol, décalage des dates de semis....

A l'exception des situations très peu infestées (moins de 10 plantes par m²) où un seul passage de sortie d'hiver est possible en présence de populations sensibles, la base du désherbage en ray-grass sur blé tendre exige une voire deux applications à l'automne.

- En situations de flore sensible à au moins un des groupes HRAC A ou B, un programme avec un passage à l'automne rattrapé par de la sortie d'hiver est possible. En cas de très fortes populations, il est recommandé de renforcer l'application d'automne en travaillant avec des associations de produits afin de limiter précocement la concurrence.

- En situations de résistance avérée, ne plus passer en sortie d'hiver avec des herbicides inefficaces et coûteux. Les programmes tout automne sont la seule solution.

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 de mettre en œuvre en amont des leviers agronomiques adaptés au milieu et efficaces sur cette adventice.**

Les 3 essais de 2018 complètent des essais mis en place tous les ans et permettent donc de présenter des résultats annuels mais également 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).

L'ensemble des modalités étudiées est présentée dans le tableau 1.

Tableau 1 : Modalités étudiées dans les essais 2017-2018 sur ray-grass, sur blé dur d'hiver (3 essais)

Prélevée		Post précoce automne 1/2 F		Fin hiver Tallage	
Produits	Doses	Produits	Doses	Produits	Doses
DEFI	3 l				
DEFI + COMPIL	3 l + 0.15 l				
H1605	4 l				
H1607	0.5 l				
TRINITY + DEFI	2 l + 2 l				
H1605 + TOLURGAN	3.5 l + 1.2 l				
H1704 + AUBAINE	0.36 l + 2 l				
H1704	0.36 l				
H1607+ DEFI	0.25 l + 2.5 l				
TROOPER	2.5 l				
		DEFI	3 l		
		TOLURGAN	3 l		
		H1605	4 l		
		H1607	0.5 l		
DEFI	3 l	TOLURGAN	3 l		
DEFI	3 l	H1607	0.5 l		
DEFI + COMPIL	3 l + 0.15 l	H1607	0.5 l		
DEFI	3 l	H1607 + TOLURGAN	0.5 l + 1 l		
DEFI	3 l			TRAXOS PRATIC + H	1.2 l + 1 l
				TRAXOS PRATIC + H	1.2 l + 1 l
				ARCHIPEL DUO + H + ACTIMUM	1 l + 1 l + 1 l

H = Huile Actirob B

Le tableau 2 résume les spécialités étudiées durant la campagne 2017-2018 (attention, H = huile Actirob B, adjuvant en extemporané).

Tableau 2 : Codage, composition et doses des spécialités expérimentées

Produit	Firme	Composition	Groupe de mode d'action *	Dose homologuée BDH
ACTIROB B	Bayer	Huile de colza estérifiée 842 g/l	-	2 l/ha
ARCHIPEL DUO	Bayer	mésosulfuron 7,5 g/l + iodosulfuron 7,5 g/l + méfenpyr	B + B	1 l/ha
AUBAINE	Dow	chlortoluron 500 g/l + isoxaben 18.7 g/l	C2 + L	3 l/ha
COMPIL	Adama	diflufénicanil 500 g/l	F1	0.25 l/ha en prélevée 0.3 l/ha en post-levée
DEFI	Syngenta	prosulfocarbe 800 g/l	N	3 l/ha
TOLURGAN 50 SC	Adama	chlortoluron 500 g/l	C2	3.6 l/ha
TRAXOS PRATIC	Syngenta	clodinafop 25 g/l + pinoxaden 25 g/l + cloquintocet	A + A	1.2 l/ha
TRINITY	Adama	chlortoluron 250 g/l + diflufénicanil 40 g/l pendiméthaline 300 g/l	C2 + F1 + K1	2 l/ha
TROOPER	BASF	flufenacet 60 g/l + pendiméthaline 300 g/l	K3 + K1	2.5 l/ha
H1605	Syngenta	prosulfocarbe 667 g/l + diflufénicanil 14 g/l	N + F1	4 l/ha
H1607	Albaugh	flufenacet 480 g/l	K3	0.5 l/ha
H1704	Certis	flufenacet 50 %	K3	0.48 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.

Les 3 essais mis en place durant la campagne 2017-2018 ont des profils différents :

- L'essai de Marguerittes (30) présente une population forte de plus de 550 ray-grass/m². Les conditions du semis au mois de novembre ont été très sèches minimisant grandement les efficacités des produits racinaires travaillés à l'automne qu'ils soient seuls, associés ou en programme. Cet essai présente donc des efficacités très limitées.

- L'essai de Peyrens (11) est également implanté sur une population importante de ray-grass, avec plus de

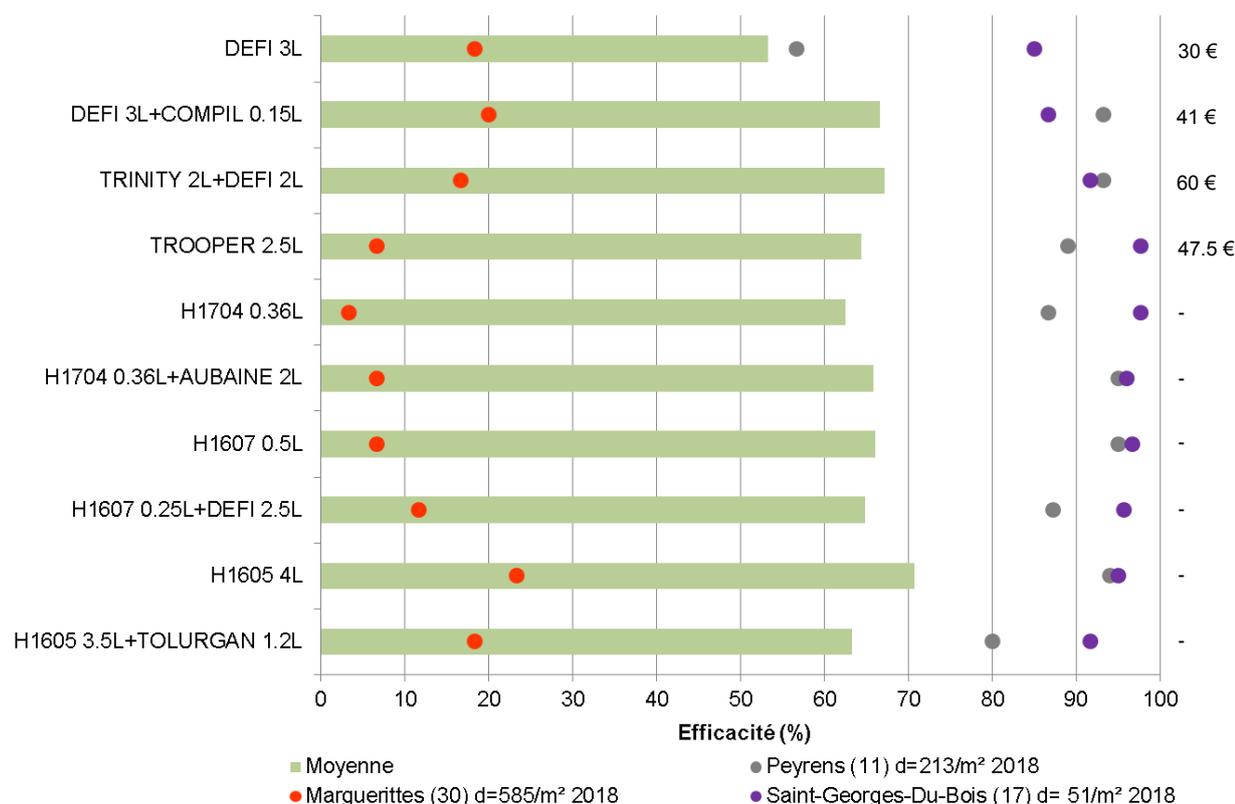
200 plantes/m². Cependant, les conditions de l'année sur cet essai ont été plus favorables aux produits racinaires que celles de l'essai de Marguerittes puisque les applications d'automne ont été entourées par des précipitations rendant les conditions idéales à l'absorption des produits appliqués.

- L'essai de Saint-Georges-Du-Bois (17) possède une infestation moyenne d'une cinquantaine de ray-grass/m². Comme l'essai de Peyrens, les conditions étaient bonnes lors des traitements effectués à l'automne.

APPLICATIONS UNIQUES

Application de prélevée à l'automne

Figure 1 : Efficacité des applications de prélevée (3 essais ray-grass 2018) - Prix d'ordre indicatif (€/ha)



La figure 1 présente les efficacités des spécialités en prélevée seule. L'efficacité moyenne, toutes modalités confondues, est de 64.5%, avec cependant des écarts importants entre les essais de Peyrens et Saint-George-Du-Bois et celui de Marguerittes : 90% d'une part contre 13% en moyenne d'autre part. Les conditions d'application favorables ont nettement avantagé les deux essais de Peyrens et de Saint-Georges-Du-Bois. Bien que la moyenne reste peu représentative vu les efficacités très basses de l'essai de Marguerittes, elle permet de classer les solutions entre elles.

La référence Défi 3 l apporte 53% en moyenne. Sur de fortes infestations (Peyrens et Marguerittes), le prosulfocarbe solo est à la peine, avec des efficacités inférieures à 60%. Les deux associations de produits homologués à base de Défi sont un cran au-dessus (67% en moyenne) avec des apports d'efficacité divers dans les 3 essais :

- Défi 3 l + Compil 0.15 l (+ 75 g de DFF) apporte une efficacité moyenne de 67% avec des gains variables dans les trois essais de 2, 2 et 37 points par rapport à la référence Défi à 3 l. L'apport de 75 g de DFF est uniquement visible dans l'essai de Peyrens en 2018, les efficacités des deux autres essais étant soit trop faibles, soit trop élevées pour être impactées.

- Défi 2 l + Trinity 2 l (-800 g de prosulfocarbe + 500 g de chlortoluron + 80 g de DFF + 600 g de pendiméthaline) atteint également 67% en moyenne, avec des apports (ou pertes) de - 5, 7 et 37 points par rapport à une application de Défi à 3 l. La baisse de dose de 800 g de prosulfocarbe est préjudiciable dans l'essai de Marguerittes. Il s'agit en effet de la substance active la plus « efficace » dans les conditions sèches de cet essai, notamment en comparaison au flufénacet avec des écarts de plus de 10 points. Cette association est préconisée par Adama à ce ratio sur blé dur mais uniquement en prélevée.

Ces deux associations étaient également présentes dans les essais de la campagne 2017. Une synthèse pluriannuelle de ces 5 essais montre un comportement identique avec un gain d'une vingtaine de points en moyenne pour les deux associations par rapport au Défi 3 l solo. Ces deux associations sont d'un niveau proche avec 74 et 73% d'efficacité respectivement pour Défi + Compil et Défi + Trinity (figure 2). L'association Défi + Compil (0.2 l dans 7 des 10 essais et 0.15 l en 2018) est étudiée depuis 2015 au sein de 10 essais. L'apport de 75 à 100 g de DFF permet un gain moyen de 26 points (figure 3).

Figure 2 : Synthèse 2017-2018 des applications de prélevée (5 essais ray-grass)

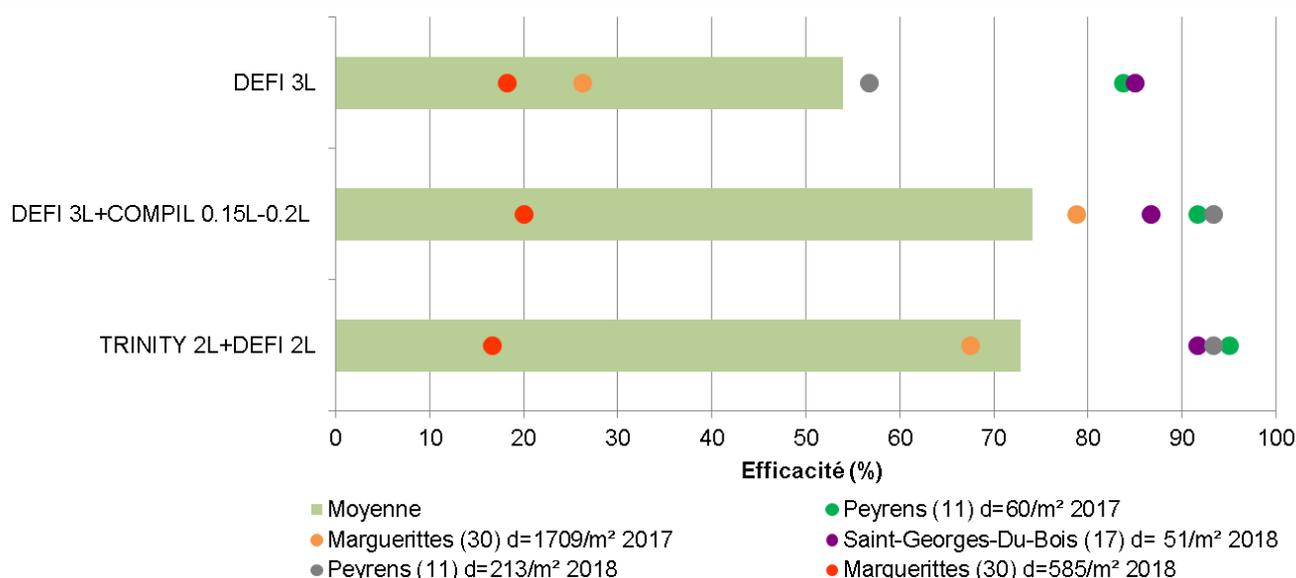
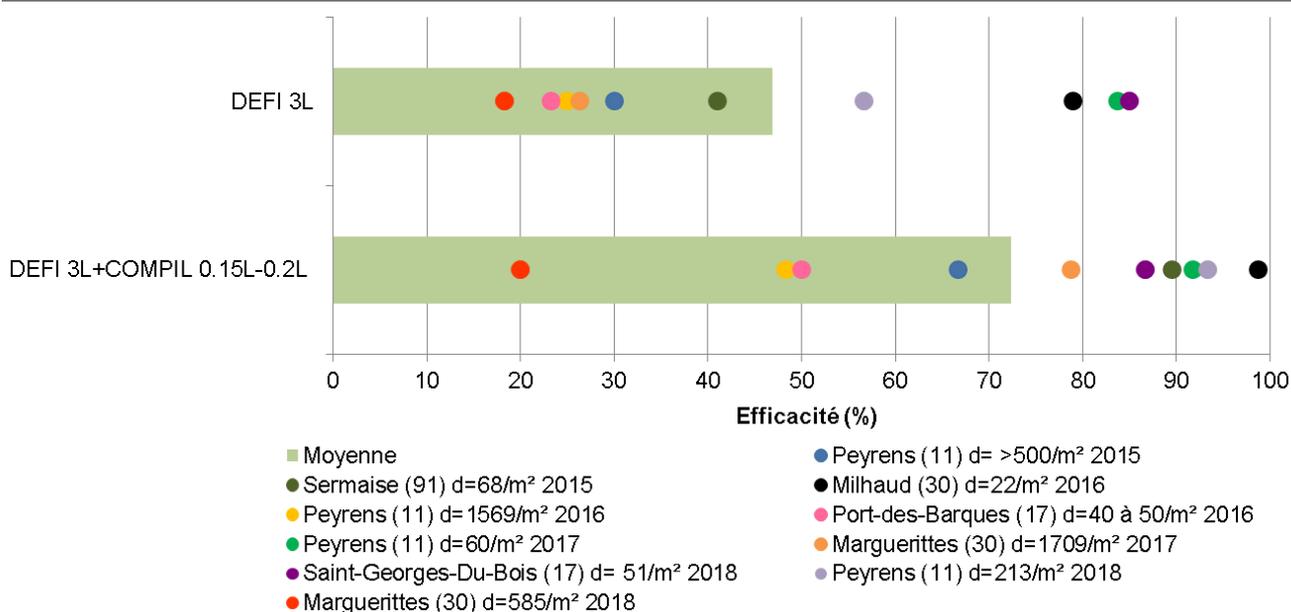


Figure 3 : Synthèse 2015-2018 des applications de prélevée (10 essais ray-grass)



Trois autres produits solos ont été travaillés en plus du Défi :

- La nouveauté H1605 qui apporte 65 g de prosulfocarbe en moins que Défi à 3 l avec un apport de 49 g de DFF, permet des gains de 5, 10 et 37 points d'efficacité dans les essais par rapport au Défi à 3 l. Avec une efficacité moyenne de 71%, ce produit est intéressant sur ray-grass et proche de l'association Défi + Compil.

- Trooper à 2.5 l, qui est désormais ouvert à l'utilisation sur blé dur en prélevée et post-levée précoce dès 1 feuille, apporte une efficacité moyenne de 64.5%. Il est plus percutant de 13 et 32 points que le Défi dans les essais de Saint-Georges-Du-Bois et de Peyrens. Il est par contre en grande difficulté dans l'essai de

Marguerittes avec 7% d'efficacité contre 18% pour Défi. Dans cet essai, les produits à base de flufénacet sont plus touchés par le sec que ceux contenant du prosulfocarbe.

- La nouveauté H1704 à 0.36 l (180 g de flufénacet) est proche du Trooper en termes d'efficacité dans les 3 essais. Comme ce dernier, le flufénacet a souffert des conditions sèches de l'essai de Marguerittes.

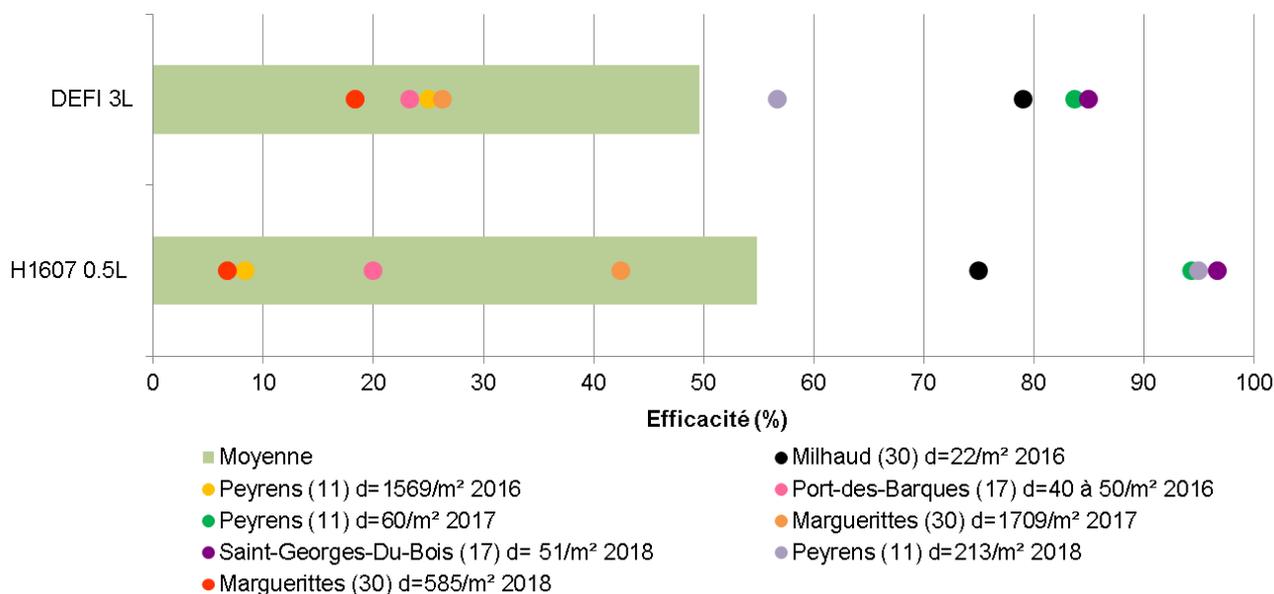
- La nouveauté H1607 à 0.5 l (240 g de flufénacet) est proche du Trooper en termes d'efficacité dans les essais de Saint-Georges-Du-Bois et Marguerittes. Il est plus percutant à Peyrens avec une efficacité de 95% contre 89% pour Trooper. Un effet dose de flufénacet est visible dans cet essai entre le H1607 à 0.5 l, le H1704 à

0.36 l et le Trooper. Comme ces deux autres produits à base de flufénacet, H1607 a souffert des conditions sèches de l'essai de Marguerittes.

La figure 4 présente une synthèse pluriannuelle des essais de 2016, 2017 et de 2018 sur les deux

substances actives : prosulfocarbe et flufénacet appliqués en solo. Les résultats très décevants en 2016 et dans l'essai 2018 de Marguerittes du flufénacet par rapport au Défi abaissent sa moyenne et le place proche d'un Défi avec 54% en moyenne, soit 5 points de plus que le Défi à 3 l.

Figure 4 : Synthèse 2016-2018 des applications de prélevée (8 essais ray-grass)



Les trois produits sous-numéros sont tous également travaillés en association avec un autre produit (figure 1) :

- H1704 + Aubaine (0.36 l + 2 l) permet un apport de 1000 g de chlortoluron, le gain observé est limité avec 3 et 8 points et même un gain nul dans l'essai de Saint-Georges-Du-Bois.

- H1605 + Tolurgan 50 CS (3.5 l + 1.2 l) apporte 600 g de chlortoluron, tout en baissant les doses de prosulfocarbe et de DFF. Cette association ne permet pas de gain d'efficacité, le surplus de chlortoluron ne compense pas la baisse des deux substances actives présentes au sein de H1605.

- H1607 + Défi (0.25 l + 2.5 l) est proche en moyenne de l'efficacité du produit H1607 à 0.5 l. Associé à dose réduite à 2.5 l de Défi cette association se comporte différemment selon les essais. Dans l'essai de Saint-Georges-Du-Bois les deux modalités sont identiques. En revanche à Marguerittes l'association est avantagée par le surplus de prosulfocarbe plus efficace dans les conditions de l'essai et à l'inverse à Peyrens c'est le produit solo qui devance l'association de 8 points (87 contre 95%).

Comme de nombreuses applications de produits racinaires, l'ensemble des modalités travaillées en prélevée dans les essais de 2018 peut marquer le blé dur dans de mauvaises conditions. Afin de limiter ces

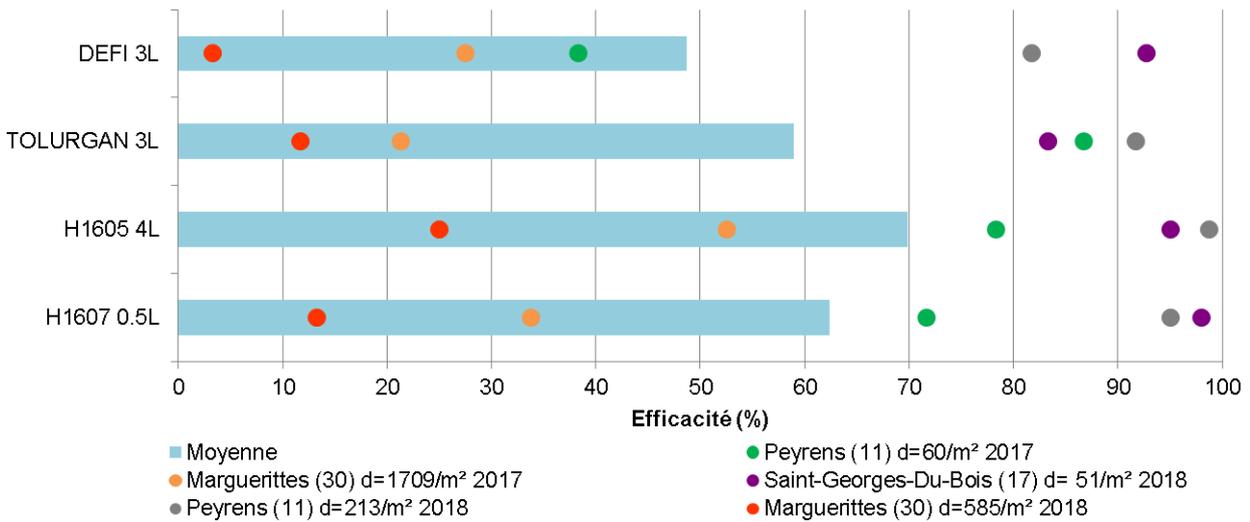
risques, les appliquer sur des semis bien enterrés et privilégier des bonnes conditions autour du traitement en évitant des pluies trop abondantes dans les 3 jours après l'application. Les essais de 2018 n'ont exprimé aucune phytotoxicité lors de la notation 14 jours après le traitement pour l'ensemble des applications de prélevée.

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

La figure 5 présente les résultats des applications effectuées en post-levée précoce (1-2 feuilles) dans les 2 essais de 2017 et les 3 essais de 2018. Le Défi à 3 l n'obtient que 49% en moyenne avec des efficacités inférieures à 40% dans 3 des 5 essais. Tolurgan 50 SC à 1500 g et le flufénacet à 240 g (H1607 0.5 l) atteignent respectivement 59 et 62% en moyenne, avec cependant une grande disparité d'efficacités selon les essais.

La nouveauté H1605 qui apporte pour rappel 65 g de prosulfocarbe en moins que Défi à 3 l ainsi que 49 g de DFF supplémentaire, est la meilleure solution. Elle permet un gain de 21 points en moyenne par rapport au Défi appliqué à 3 l. A l'exception de l'essai de Saint-Georges-Du-Bois où les efficacités des deux produits sont supérieures à 90%, le gain obtenu par H1605 par rapport à Défi 3 l est toujours supérieur à 17 points d'efficacité.

Figure 5 : Synthèse 2017-2018 des applications de post-levée d'automne (1-2F) (5 essais ray-grass)



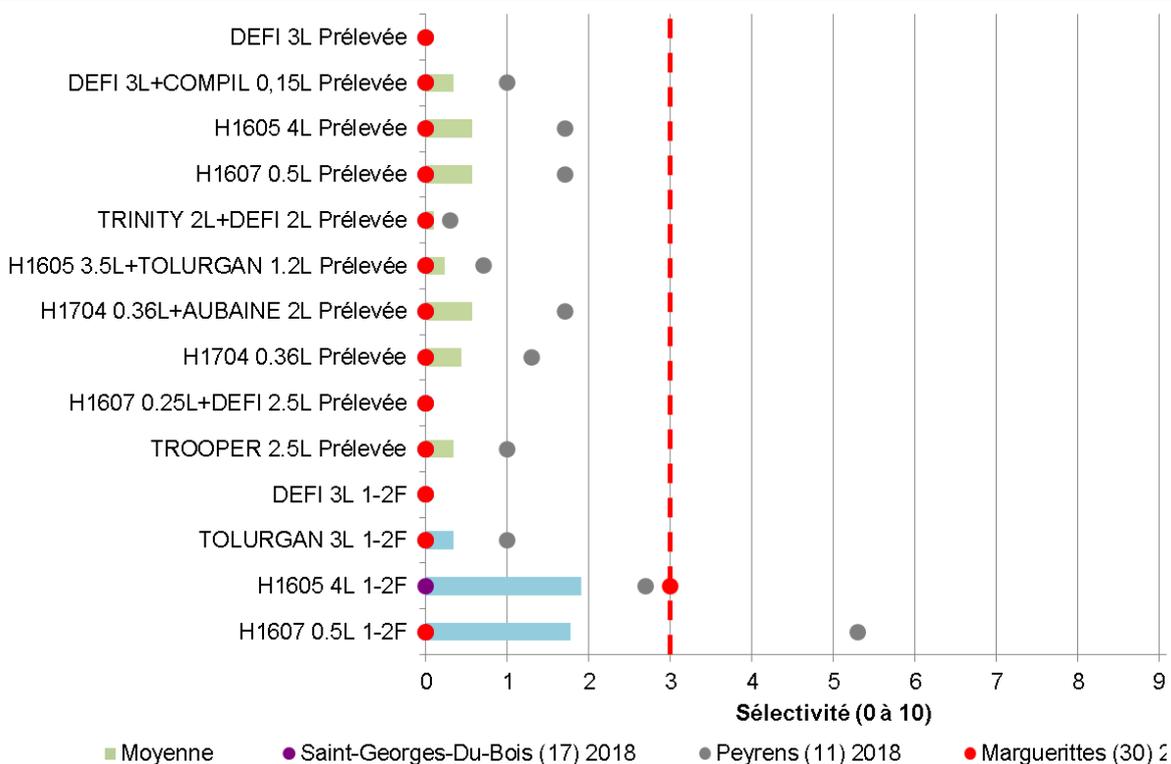
Lors de la première notation de sélectivité effectuée une quinzaine de jours après le traitement, seule l'application de la nouveauté H1605 présentait des symptômes de phytotoxicité, dans deux des trois essais. Bien que visibles avec des notes proches de 3, ces symptômes restaient à la limite de l'acceptabilité. Ces symptômes restaient visibles et aussi marqués lors de la notation de sortie d'hiver (figure 6). Ils n'étaient cependant plus visibles lors des notations courant montaison sur les trois essais 2018.

Les modalités de prélevée qui ne présentaient aucune phytotoxicité lors de la première notation, ont des symptômes acceptables en sortie d'hiver (notes

inférieures à 2) sur l'essai de Peyrens. Les deux autres essais sont totalement sélectifs. L'ensemble des applications sont acceptables sur ces essais.

Seule l'application de H1607 en post-levée sur l'essai de Peyrens présente une note inacceptable et donc réhabilitaire. Elle est supérieure à 5 et présente un risque important. Le flufénacet sur blé dur, notamment à 240 g, présente un profil risqué sensible aux conditions limites, notamment les hivers pluvieux comme celui de 2018. Cette modalité est notée 3 en fin d'essai et est donc à la limite de l'acceptabilité et peut engendrer des pertes de rendements.

Figure 6 : Notations de sélectivité en sortie d'hiver (reprise de végétation) (3 essais ray-grass) – limite d'acceptabilité 3



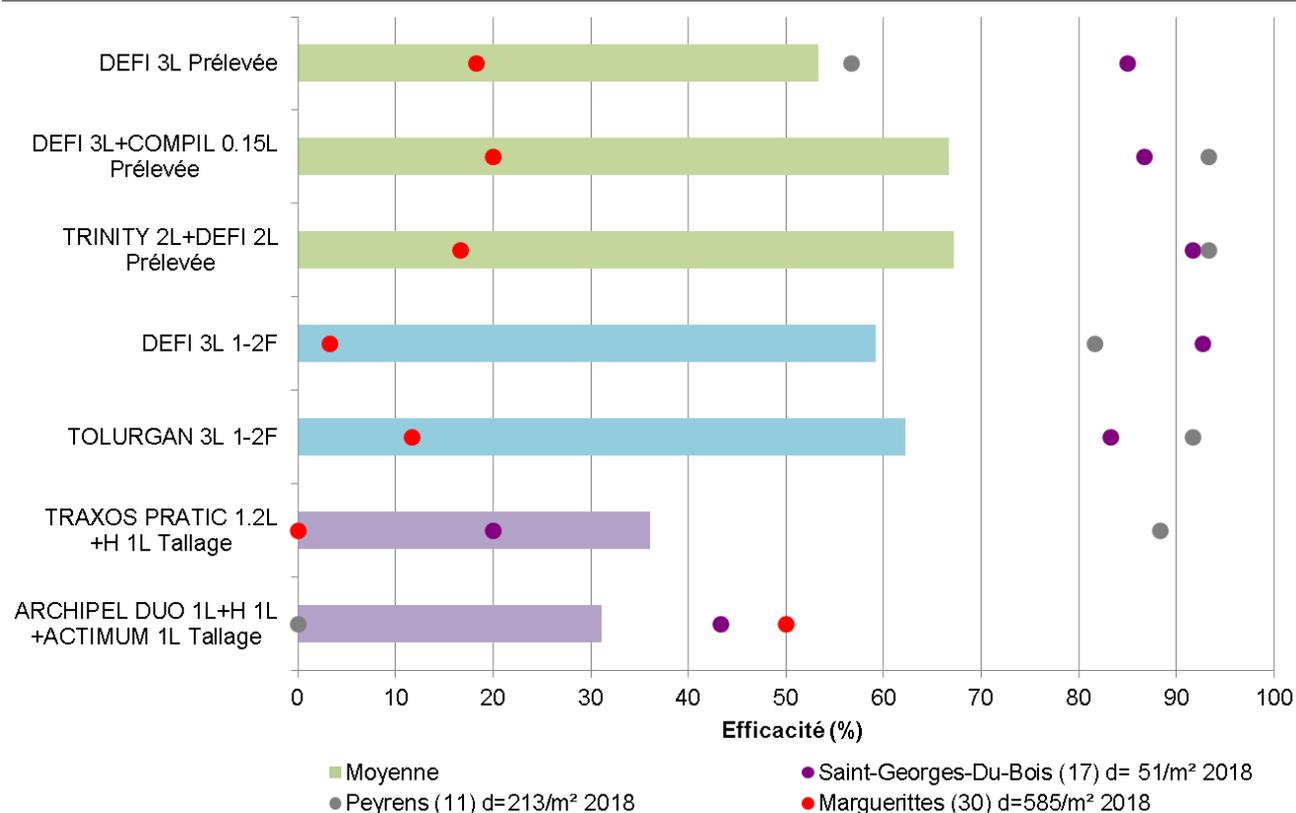
Sortie d'hiver

Les applications classiques de sortie d'hiver avec Archipel Duo 1 l + H 1 l + Actimum 1 l et Traxos Pratic 1.2 l + H 1 l montrent des niveaux d'efficacité très variables, allant de 0 à 90 % (figure 7). Ces résultats reflètent l'état des parcelles de céréales à paille en France avec de nombreuses populations de graminées,

dont le ray-grass, résistantes aux inhibiteurs de l'ALS et/ou de l'ACCase.

En cas de résistance, ces applications sont moins efficaces que des applications en un passage d'automne même à base d'un seul produit. Les programmes cumulant les passages à l'automne sont indispensables dans ces situations. Ne pas oublier l'agronomie !

Figure 7 : Efficacité des applications uniques de sortie hiver (3 essais ray-grass 2018)



PROGRAMMES DE TRAITEMENTS

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

Bien qu'encore minoritaires, les stratégies en deux passages à l'automne augmentent au fil des ans, et des augmentations d'échecs en sortie d'hiver. Attention, si elles sont nécessaires, il est important de les combiner à des mesures agronomiques, l'objectif étant de limiter par tous les moyens le nombre de graminées qui lèveront dans la culture.

Quatre programmes ont été travaillés lors de la campagne 2018, ils permettent des apports de 12 à 30 points à Marguerittes, ils restent non satisfaisants notamment à cause de la très forte densité en ray-grass. Les apports dans l'essai de Saint-Georges-des-Bois sont plus limités avec des gains de 1 à 15 points selon les programmes, alors que dans l'essai de Peyrens ils varient entre 2 et 42 points. L'ensemble des programmes est supérieur à 95% dans ces deux essais (figure 8).

Défi 3 l et Défi 3 l + Compil 0.15 l rattrapés par H1607 0.5 l sont les plus efficaces avec 80% d'efficacité en moyenne et plus de 97% dans les essais de Peyrens et de Saint-Georges-du-Bois. Ils devancent de 3 et 6 points les 2 programmes à base de Défi 3 l rattrapé ou par

Tolurgan 50 SC 3 l ou par l'association H1607 0.5 l + Tolurgan 50 SC 1 l (77 et 74%).

Seul le programme Défi puis Tolurgan 50 SC ne présente pas de phytotoxicités inacceptables (le seuil d'acceptabilité est fixé à 3). Les trois autres programmes, rattrapés par du H1607, sont inacceptables dans l'essai de Peyrens. La phytotoxicité apportée par la nouveauté H1607 en post-levée semble être la principale (figure 8). Les notes de ces trois programmes régressent en fin d'essai et passent sous le seuil d'acceptabilité avec des notes inférieures ou égales à 2. L'apport de 240 g de flufenacet en post-levée reste risqué sur blé dur et doit absolument être fait dans des conditions favorables. Le risque météorologique avec de fortes pluies post-traitement, même courant hiver, reste non négligeable et doit être pris en compte avant toute application.

Quels que soient les programmes double automne prévus, 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. Prévoir un minimum de 15 jours entre les deux traitements pour limiter les risques de phytotoxicité.

Figure 8 : Efficacité des programmes prélevée puis post-levée 1-2 F (3 essais ray-grass 2018)

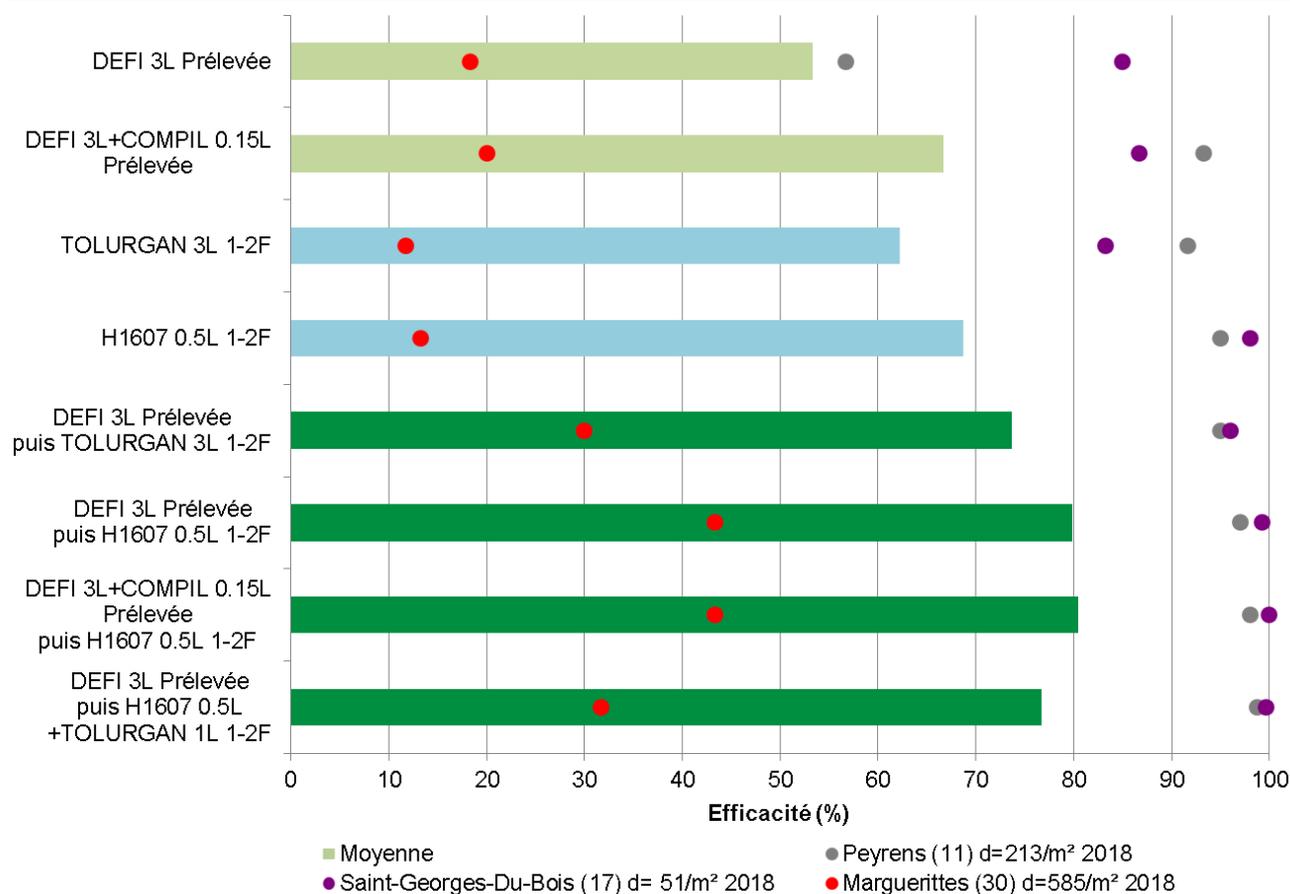
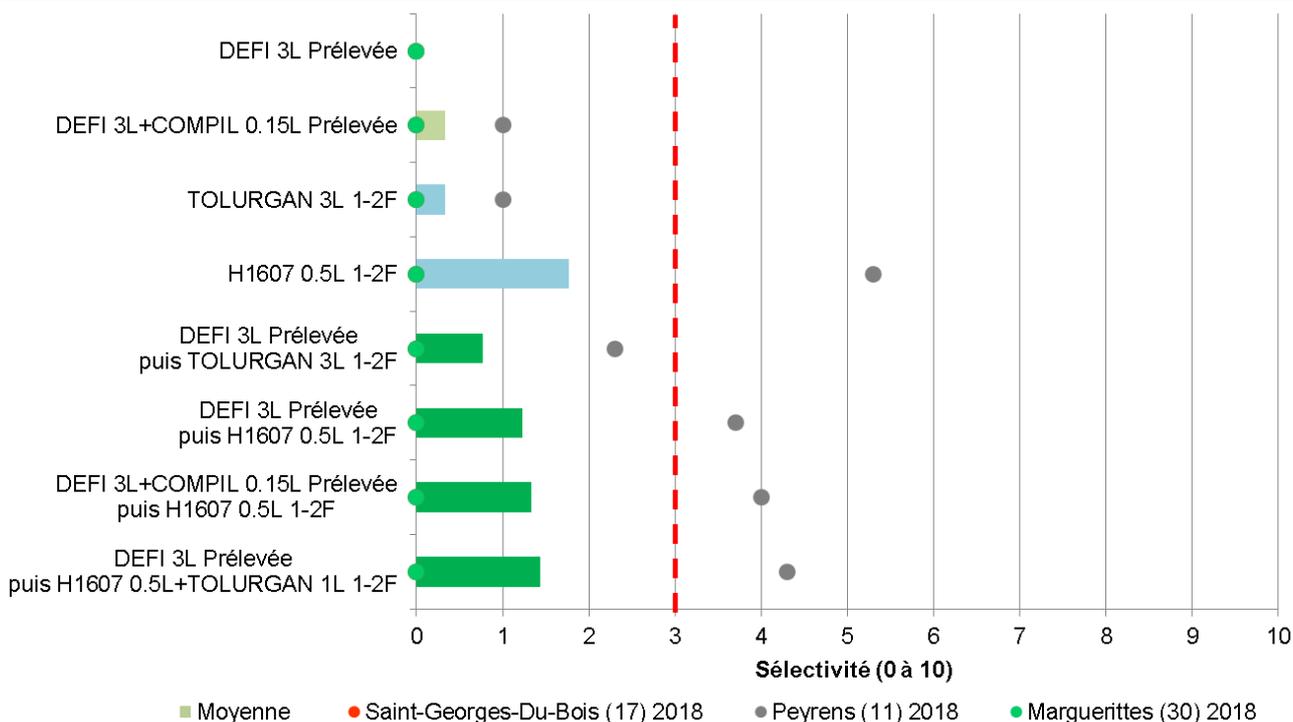


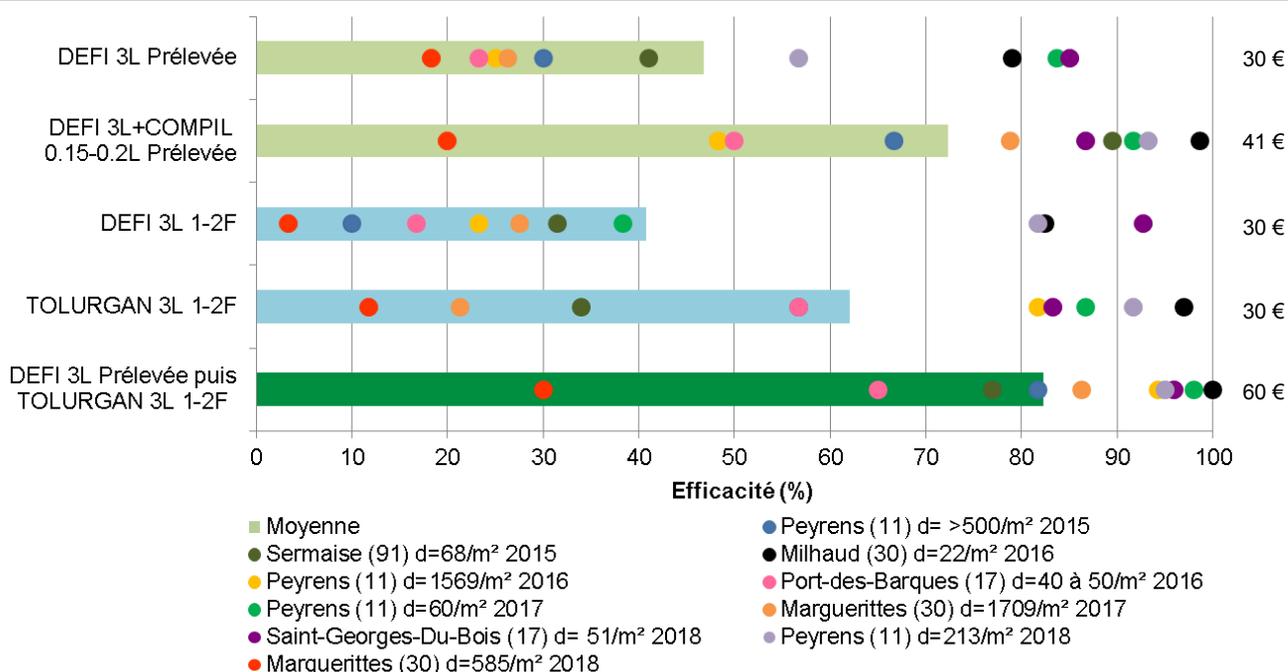
Figure 9 : Notations de sélectivité en sortie d'hiver (reprise de végétation) (3 essais ray-grass) – limite d'acceptabilité 3



La figure 10 présente une synthèse pluriannuelle reprenant les essais des campagnes 2015, 2016, 2017 et 2018. Seul le programme Défi puis Tolurgan 50 SC a été travaillé pendant ces quatre campagnes, il apporte en moyenne 82% d'efficacité. Il permet également de sécuriser les applications en diminuant la variabilité des efficacités, toutes sont supérieures à 60%, à l'exception de celle de l'essai de Marguerittes en 2018 (30%). Il s'agit de la modalité la plus constante en termes

d'efficacité. Ce programme permet dans 7 essais sur 10 de dépasser 80% d'efficacité et dans 5 essais d'atteindre des efficacités supérieures à 90%. Les 3 l de Défi en prélevée permettent un gain de 20 points par rapport au passage de Tolurgan 50 SC en post-levée. Ce programme devance également la meilleure modalité en un passage l'association Défi + Compil, d'une dizaine de points en moyenne.

Figure 10 : Synthèse 2015-2018 des programmes prélevée puis post-levée 1-2 F (10 essais ray-grass) - Prix d'ordre indicatif (€/ha)

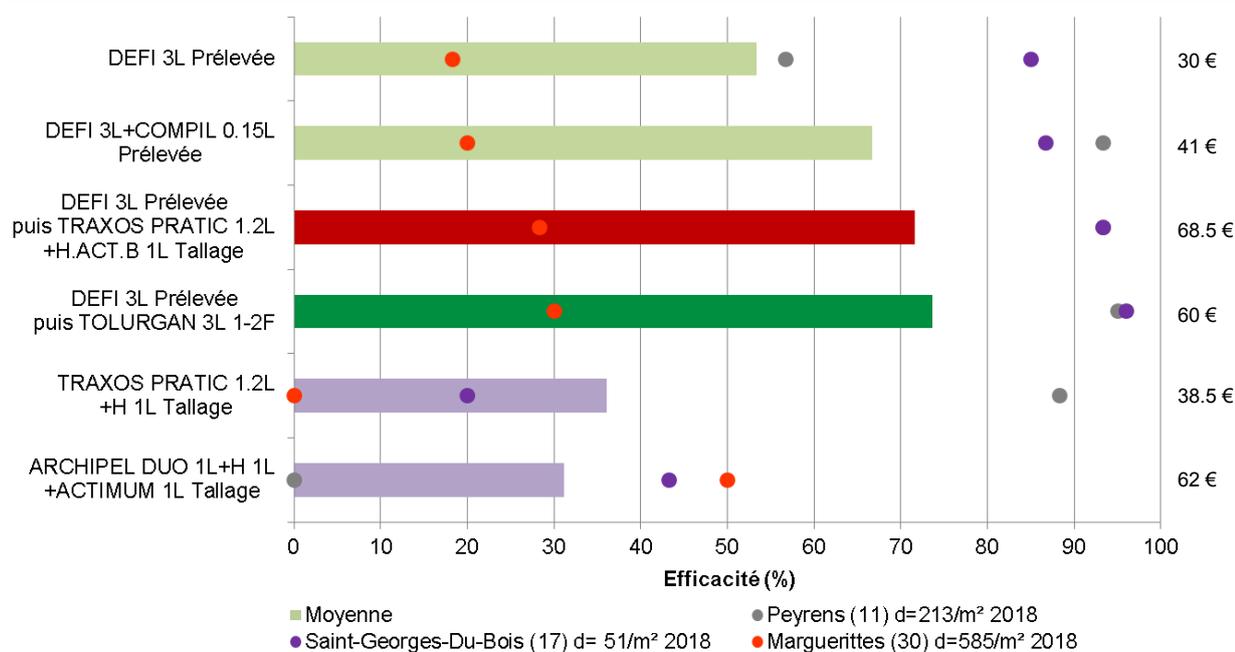


Application en programme (prélevée puis sortie d'hiver)

La figure 11 reprend les différentes stratégies en un ou deux passages disponibles en blé dur dont les programmes automne puis sortie d'hiver. Dans de nombreuses parcelles, ces 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, ces programmes avec une application simple à l'automne ne sont plus suffisants. Avec 72% contre 74% pour le programme double automne Défi puis Tolurgan 50 SC,

le programme Défi rattrapé par Traxos Pratic permet un gain de 19 points en moyenne grâce au Traxos Pratic par rapport au Défi solo. Cependant au sein des 3 essais de 2018, ce gain du Traxos Pratic n'apparaît réellement que dans un essai (Peyrens) et n'apporte pas plus qu'un Tolurgan 50 SC. La variabilité de sensibilité des populations de ray-grass aux produits de sortie d'hiver, que ce soit le Traxos Pratic (groupe HRAC A) ou l'Archipel Duo (groupe HRAC B), joue grandement sur l'apport potentiel de ces programmes. Ces derniers seront donc intéressants sur des populations sensibles. Dans les cas de dérive d'efficacité de ces deux modes d'action (A et B), les programmes avec 2 passages à l'automne sont à préconiser. Des passages avec un automne solo solide, comme avec une association Defi + Compil sont d'ailleurs plus efficaces en moyenne que les applications solos de ces produits foliaires de sortie d'hiver.

Figure 11 : Efficacité des programmes prélevée puis sortie hiver en comparaison aux autres stratégies disponibles sur blé dur (3 essais ray-grass 2018)- Prix d'ordre indicatif



A RETENIR

La lutte contre le ray-grass doit, dans tous les cas, commencer en amont de toute application d'herbicides en mettant en œuvre les leviers agronomiques les plus performants dans le milieu considéré sur cette adventice : rotation, travail du sol, décalage des dates de semis....

A l'exception des situations très peu infestées (- 10 plantes par m²) où un seul passage de sortie d'hiver est possible en présence de populations sensibles, la base du désherbage en blé dur passe par l'automne.

- En situations sensibles à au moins un des groupes HRAC A ou B, des programmes avec un passage à l'automne rattrapé par de la sortie d'hiver est possible. En cas de très fortes populations, une association est à privilégier pour ce passage à l'automne afin de limiter la concurrence précoce.

- En situations de résistance avérée, ne plus passer en sortie d'hiver avec des herbicides inefficaces et coûteux. Les programmes tout automne sont la solution en culture.

Lutte contre les dicotylédones

Le désherbage des céréales à paille est aujourd'hui axé, à juste titre, sur les graminées (vulpin et ray-grass notamment) car elles sont extrêmement préjudiciables (pertes de rendement, impact sanitaire avec l'ergot, etc...). Cependant, d'autres adventices posent aujourd'hui de réels problèmes aux producteurs comme par exemple les coquelicots, matricaires, chardon, anthrisque, etc... Plusieurs raisons à cela :

développement des populations résistantes (coquelicots, matricaires, séneçon, etc...), difficulté de trouver les meilleures solutions en culture (anthrisque), ou tout simplement le souhait de ne pas investir économiquement encore plus en sortie d'hiver sachant que le désherbage d'automne (onéreux parfois) a été réalisé (dans ce cas, il peut rester chardon, gaillet, etc...).

PRINCIPALES SUBSTANCES ACTIVES EFFICACES SUR DICOTYLEDONES

1) Valoriser les applications d'automne contre les graminées en visant également les dicotylédones

Comme rappelé ci-dessus, la mise en œuvre d'un désherbage d'automne – avant tout pour lutter contre les

graminées, sera également efficace sur un certain nombre de dicotylédones (tableau 1). Pour autant, sur nombre de dicotylédones, il sera nécessaire d'utiliser une ou des substances actives spécifiques, avec une application dédiée en sortie d'hiver.

Tableau 1 : liste des principales adventices rencontrées dans les céréales à paille et les substances actives efficaces sur ces dernières.

Adventice	substances actives efficaces ¹
Anthrisque	association metsulfuron + thifensulfuron, metsulfuron + tribénuron, (clopyralid)
Bleuet	Chlortoluron (CTU), halauxifen, bromoxynil. (2.4D, florasulame et metsulfuron (à utiliser en association))
Chardon	Clopyralid, metsulfuron, tribénuron, 2.4D
Coquelicot	Pendiméthaline, metsulfuron*, florasulame*, tribénuron*, thifensulfuron*, bromoxynil, MCPA*, isoxaben, 2.4 D*, halauxifen, (association type dichlorprop + picolinafen)
Fumeterre	Isoxaben, bromoxynil, tribénuron, halauxifen, pendiméthaline
Gaillet gratteron	Fluroxypyr, amidosulfuron, florasulame, carfentrazone, prosulfocarbe (à dose élevée)
Géraniums	Metsulfuron, tribenuron, halauxifen (2.4D)
Liserons	2.4D, associations à base 2.4D (+ MCPA, etc...),
Matricaire	Metsulfuron*, CTU, florasulame*, bromoxynil
Ombellifères	Metsulfuron
Pensée	Bifénox, diflufenicanil (DFF), picolinafen, (pendiméthaline)
Rumex	metsulfuron, tribénuron, mesosulfuron + iodosulfuron, amidosulfuron, fluroxypyr
Séneçon	Tribénuron*, metsulfuron*, CTU, bifenox + MCPP, (picolinafen, DFF)
Stellaire	Metsulfuron*, CTU, ioxynil, florasulame, picolinafen, (prosulfocarbe),
Véroniques	Bifénox, DFF, picolinafen, (pendiméthaline, prosulfocarbe)

1 : Certaines substances ne sont pas toujours formulées seules mais en mélange au sein des spécialités commerciales.

* : Substances actives concernées par des problèmes de résistance

En situations infestées en graminées mais également par une ou plusieurs dicotylédones, il peut être judicieux de choisir le produit ou l'association permettant de gérer toutes la flore et, ainsi, éviter dans la mesure du possible une intervention spécifique en sortie d'hiver.

2) Cas pratiques

- Un semis précoce avec désherbage précoce (vulpin en densité faible + véronique feuille de lierre + stellaire + gaillet).
- Choisir un programme adapté à la flore de la parcelle. (avec éventuellement un antidicotylédone ayant une certaine efficacité gaillet).

→ FOSBURI 0.6 l. Si relevés de gaillet en sortie d'hiver, intervenir vers fin tallage avec un produit spécifique type Primus, Gratil (peu exigeants en température) ou une base Fluroxypyr par bonnes conditions ($T^{\circ} > 12^{\circ}\text{C}$).

Se reporter au dépliant «Herbicides des céréales à paille» ou à la brochure «Gestion durable des adventices» pour plus d'informations sur les spécialités.

EVOLUTION DES POPULATION DE DICOTYLEDONES RESISTANTES

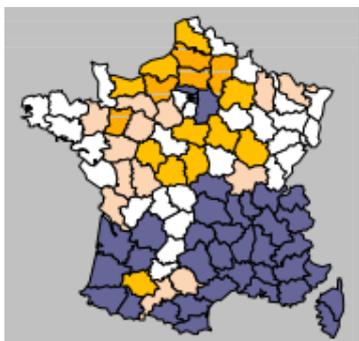
Les dicotylédones, au même titre que les graminées, n'échappent pas aux problèmes de résistance. Nous pouvons cependant estimer que l'évolution est moins rapide, du fait de la diversité des substances actives utilisées (ce qui n'est pas le cas des graminées) mais aussi de la biologie même de ces populations.

Le recours aux inhibiteurs de l'ALS («sulfonylurées» par exemple) de manière généralisée accélère encore ce processus de sélection de populations résistantes. Bien entendu, l'objectif n'est pas de supprimer cette catégorie d'herbicide des programmes mais de les raisonner, au même titre qu'en lutte contre les graminées, en intégrant

d'autres modes d'action. Comme mentionné dans le tableau 1, les inhibiteurs de l'ALS sont une famille d'herbicides au spectre d'action très large (ce qui explique leurs larges utilisations) qu'il est absolument nécessaire de préserver, car indispensable sur certaines flores où les alternatives sont absentes.

Les cas de résistance chez les dicotylédones semblent en progression mais les informations sont assez disparates. La seule source fiable, qui regroupe la plupart des acteurs de terrain, est le COLUMA (Comité de Lutte contre les Mauvaises herbes) qui a recensé, par région les cas de résistance (figures 1 & 2).

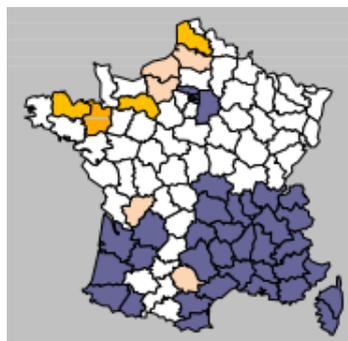
Figure 1: Nombre de cas de coquelicot résistant aux inhibiteurs de l'ALS identifiés par département – Source : COLUMA 2016



	non renseignée
	pas de résistance répertoriée
	1 ^{er} cas détecté
	rare (entre 2 et 5 cas répertoriés)
	modéré (entre 5 et 20 cas répertoriés)
	fréquent (plus de 20 cas répertoriés)

Les populations de dicotylédones aujourd'hui les plus problématiques concernent les coquelicots, avec de très nombreux cas identifiés, partout en France. Viennent ensuite les matricaires, séneçon et stellaire (encore limité). Même si les inhibiteurs de l'ALS sont les plus concernés par ces populations, il ne faut pas répéter les mêmes erreurs avec les autres modes d'action ! (utilisation répétée, faibles doses, etc...). Des cas de coquelicots résistants au 2.4D et MCPA ont d'ores et déjà été identifiés.

Figure 2: Nombre de cas de matricaire résistante aux inhibiteurs de l'ALS identifiés par département – Source : COLUMA 2016



→ Comme les graminées, la lutte contre les dicotylédones passe aussi par des applications de racinaires à l'automne (pour les dicotylédones germant à l'automne). Ainsi, contre le coquelicot, les bases de pendiméthaline sont robustes et très efficaces. Il convient donc d'intégrer ces autres modes d'action au programme – et pas que pour les graminées !

→ La lutte agronomique est moins efficace que contre les graminées mais trouve aussi sa place : la rotation, par l'utilisation d'autres modes d'action dans les cultures suivantes, est un levier efficace.

LE CAS DES VIVACES : CHARDON

La recrudescence du chardon est assez visible dans les parcelles de céréales à paille, avec des ronds présents au moment de la moisson. Cela est aussi vrai par ailleurs pour le liseron des champs.

Rappel de sa biologie

Le chardon des champs est une vivace qui se multiplie principalement par drageons (organe de multiplication végétative). La colonisation se fait par tâches qui peuvent s'élargir de 3 à 4 m par an. Tous les types de sol sont favorables et surtout dans toutes les cultures.

Les racines du chardon se développent entre 30 et 60 cm de profondeur mais peuvent descendre jusqu'à plus de 2 m de profondeur ! Cela signifie, dans de nombreux cas, que la gestion par extraction est difficile. Seule une stratégie d'épuisement par le travail du sol peut ainsi s'avérer efficace.

La multiplication par graine existe mais les germinations sont peu fréquentes et à l'origine de l'introduction du chardon dans de nouvelles parcelles. En revanche,

couper un chardon stimule le développement de drageons à partir de bourgeons se trouvant sur les rhizomes de la plante. Ceci explique qu'en cas de travail du sol, il faille répéter idéalement plusieurs fois ce dernier.

La lutte contre le chardon est facile à mettre en œuvre dans les céréales à paille du fait d'un nombre de substances actives assez important (voir tableau 1) et surtout assez efficaces. Néanmoins, il est important d'avoir à l'esprit que le contrôle du chardon ne se fera pas uniquement dans les céréales mais aussi dans l'interculture suivante, voire la culture suivante.

Quelques règles à connaître :

- La multiplication/dissémination du chardon se fait surtout par les rhizomes.
- Le stade «idéal» en céréale est entre 1 et 2 nœuds (stade boutons floraux du chardon pour se donner un repère).

Méthodes de lutte

Lutte agronomique

Interculture

Ne pas laisser les chardons monter à graine.

Le labour profond peut limiter le développement des chardons en enfouissant les rhizomes.

Culture

Voir ci contre

Interculture

Gérer le chardon dans toutes les cultures de la rotation pour lesquelles il existe des solutions (céréales, betterave, colza et maïs).

Gestion en interculture, derrière Céréales, Colza et Protéagineux : ne pas déchaumer immédiatement après récolte afin que le chardon mobilise ses réserves. Possibilité d'intervenir mécaniquement dès que le chardon à 4-6 feuilles, afin de stimuler la repousse et l'épuisement racinaire. Travailler régulièrement le sol (entre 10 et 30 jours). Proscrire les outils à dents.

Broyer les jachères avant grenaison des chardons pour éviter la dispersion des graines, qui peuvent aller loin (jusqu'à 400m).

Lutte chimique

Remarques :

Traiter les plantes en conditions poussantes, préférentiellement à l'automne, en systémie descendante. Au printemps, le stade optimal est celui où les chardons sont à début floraison.

La lutte contre le chardon se fait dans toutes les cultures !

Interculture : > stade bouton floral du chardon
glyphosate (1260 g/ha)
ou glyphosate + 2.4 D (900 g/ha + 600 g/ha)
(dans ce cas, attention aux cultures suivantes)

Céréales à paille : Chardex (2 l/ha) jusqu'à BBCH 39
Bofix (2.5 l/ha) <2N
Bases metsulfuron (Synopsis, Omnera LQM, Allié Duo SX, Harmony M SX, etc...)
jusqu'à BBCH 39

Adjuvants et herbicides en sortie d'hiver

L'étude des adjuvants avec les herbicides est toujours d'actualité notamment avec l'arrivée de nouveautés sur ce créneau de la sortie d'hiver, qui incite à utiliser des adjuvants, afin d'optimiser l'efficacité des herbicides. Cette campagne 2017-2018 est marquée par une absence de nouvelles homologations en adjuvants.

Cette campagne d'étude fut l'occasion d'étudier les principaux adjuvants et associations du marché.

3 essais ont été mis en place, en sortie d'hiver sur vulpin. Les modalités étudiées sont présentées dans le tableau 1 ci-dessous.

MODALITES ETUDIÉES EN SORTIE D'HIVER, SUR VULPIN (3 ESSAIS ADJUVANTS 2017-2018)

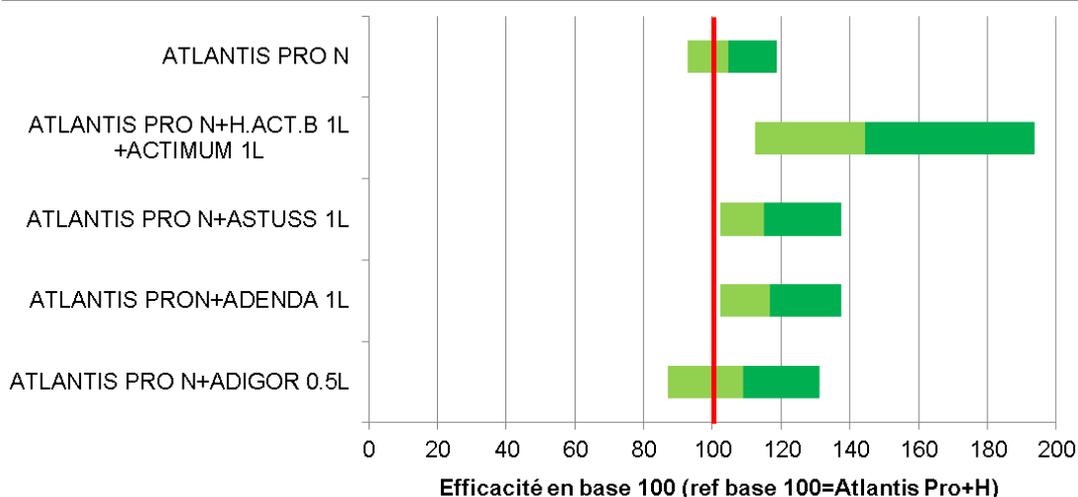
Modalités / Doses produits
ATLANTIS PRO N
ATLANTIS PRO N + H.ACT.B 1L
ATLANTIS PRO N+ADIGOR 0.5L+ ACTIMUM 1L
ATLANTIS PRO N+ADIGOR 0.5L
ATLANTIS PRO N+ADENDA 1L+ ACTIMUM 1L
ATLANTIS PRO N+ADENDA 1L
ATLANTIS PRO N+ ASTUSS 1L + ACTIMUM 1L
ATLANTIS PRO N+ ASTUSS 1L
ATLANTIS PRO N+H.ACT.B 1L + ACTIMUM 1L

Adjuvants et composition	Type d'adjuvant
Actirob B (Huile de colza estérifiée 842 g/l)	Huile
Adigor (Huile de colza estérifiée 440 g/l)	Huile
Adenda (Esters méthyliques d'acides gras 831 g/l)	Huile
Astuss (Esters méthyliques d'huile de colza 601,4 g/l + Alkyl alcool alkoxyate 142,4 g/l)	Huile + Mouillant
Actimum (Sulfate d'ammonium 460 g/l)	Correcteur

Les résultats des adjuvants « seuls » avec Atlantis Pro sont présentés en figure 1. Pour toutes les figures suivantes, les résultats sont présentés en base 100, qui correspond à la référence Atlantis Pro N+ Huile 1 l.

Légende :  min moy max

Figure 1 : Résultats des adjuvants seuls, avec Atlantis Pro (dose N) (3 essais 2017-2018)



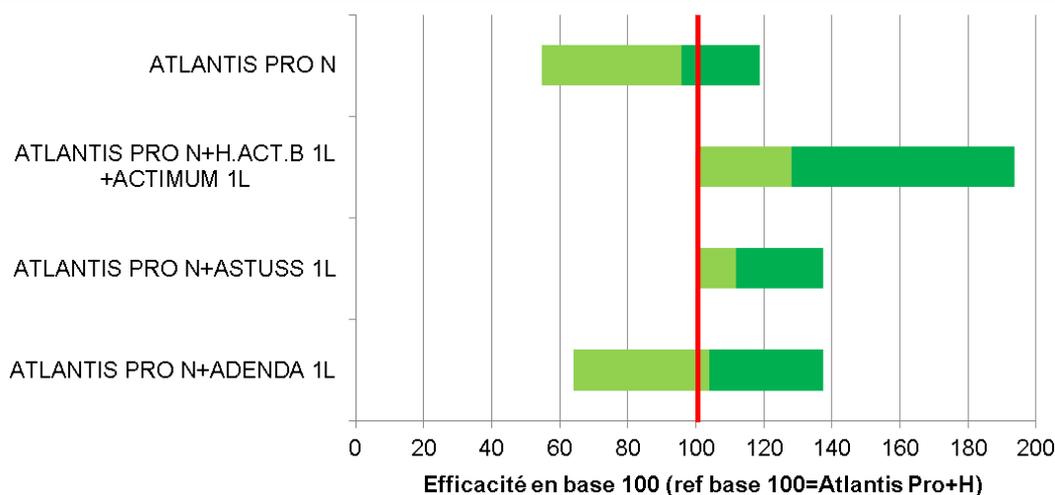
A noter que la présentation en base 100 extrême les résultats. En valeur absolue, la différence entre ces spécialités se matérialise par 17 points maximum en moyenne. Atlantis Pro à sa dose N est bien formulé puisque l'efficacité moyenne est très proche de la modalité Atlantis Pro + huile Actirob B 1 l. La plupart des adjuvants étudiés solos sont d'un bon niveau. Ainsi, Adigor 0.5 l, Astuss 1 l et Adenda 1 l sont très proches, voire légèrement au-dessus de l'Actirob B.

Tous ces adjuvants apportent un plus par rapport à Atlantis Pro seul (gain en base 100 de l'ordre de 10%).

L'effet de l'Actimum 1 l (avec huile Actirob B 1 l) est confirmé encore cette année, avec un niveau d'efficacité légèrement supérieur aux adjuvants solos, et largement supérieur à l'huile Actirob solo.

Les résultats en pluriannuel sont présentés en figure 2.

Figure 2 : Résultats des adjuvants seuls, avec Atlantis Pro (dose N) en pluriannuel (7 essais de 2016 à 2018)

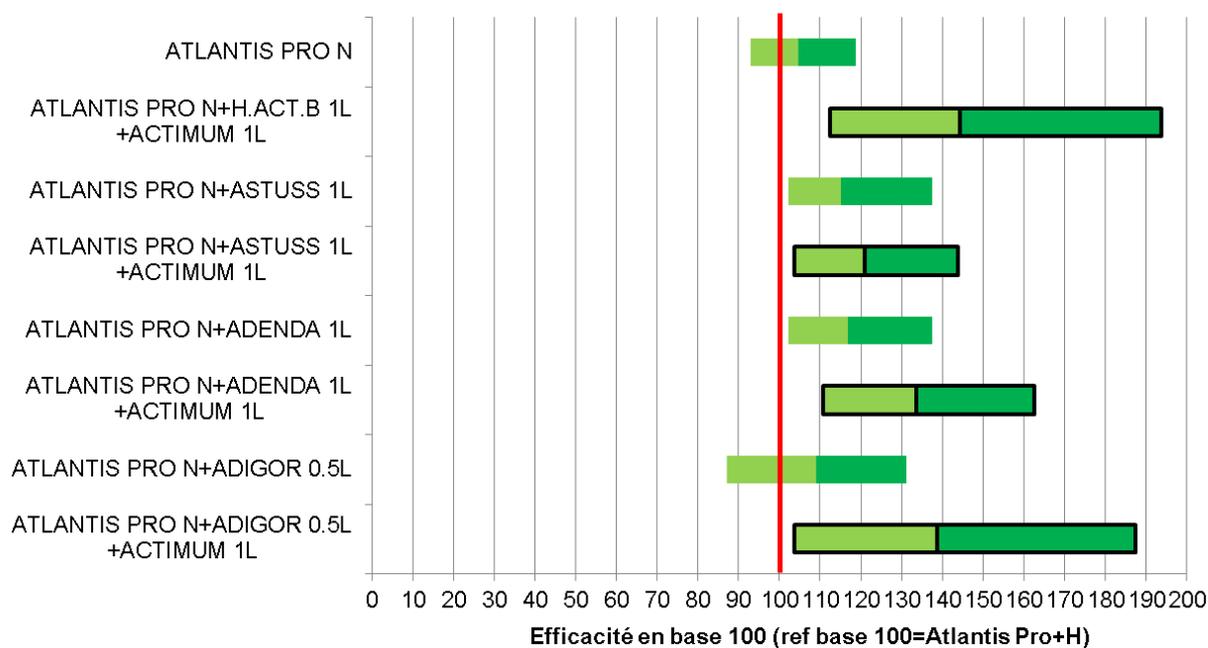


En pluriannuel, seuls Adenda et Astuss sont présents, avec également le bémol de l'année 2017 qui «tirait» les efficacités vers le bas. Les mêmes enseignements peuvent être tirés de cette série : les adjuvants «nouveaux» sur le marché sont du niveau de la référence Actirob B (car proche du trait rouge correspondant à la base 100), voire légèrement au-dessus. De la même manière l'association Actimum 1 l + Actirob B 1 l est clairement au-dessus de l'huile Actirob B seule.

→ Les adjuvants Adenda 1 l ou Astuss 1 l présentent un intérêt en extemporané avec Atlantis Pro, au même titre qu'Actirob B 1 l. N'ayant Adigor 0.5 l que depuis 2 campagnes (et seulement 1 essai en 2017), nous serons plus prudents mais la même conclusion semble valable pour cet adjuvant.

Les associations Actimum (ou autre sulfate d'ammonium autorisé pour l'usage «adjuvant») sont étudiées depuis des années dans notre réseau. Les résultats de la campagne sont présentés en figure 3.

Figure 3 : Résultats des associations adjuvants + Actimum, avec Atlantis Pro (dose N) comparées aux adjuvants seuls (3 essais 2017-2018)



* Les histogrammes d'efficacité des associations avec de l'Actimum sont matérialisés en gras.

Comme constaté depuis des années, l'effet « Actimum » est visible à chaque fois, en comparaison avec l'efficacité de l'adjuvant solo. Cela se matérialise avec des gains de l'ordre de 5 à 30% (soit de 3 à 18 points d'efficacité). L'effet est très marqué pour certaines associations, tiré par 1 essai (Marandeuil – 21) avec des efficacités faibles qui sont doublées avec l'apport de l'Actimum.

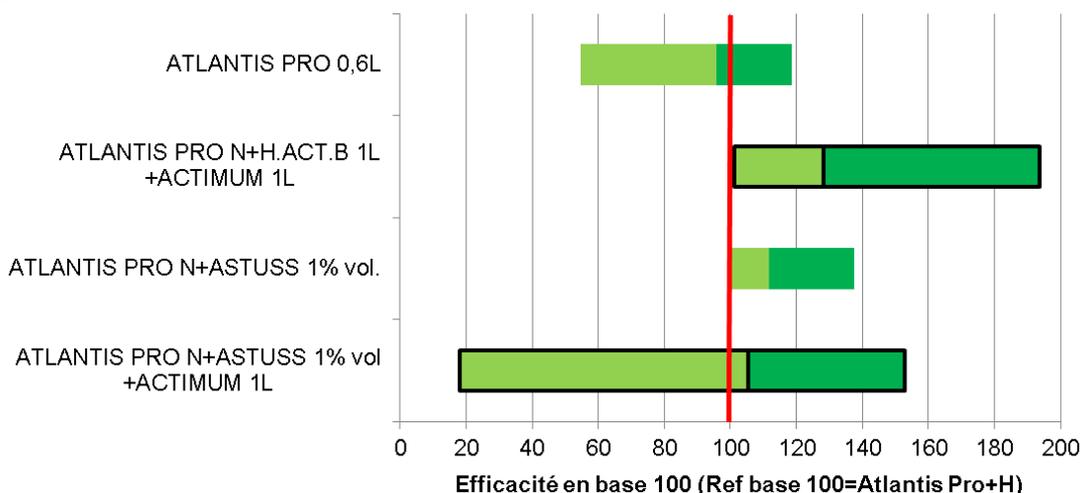
Nous avons vu par le passé, que certaines associations se comportaient aussi bien, voire mieux que la référence

Huile 1 l + Actimum 1 l. Cette année, les essais vont à l'avantage de la référence huile 1 l + Actimum 1 l. Les associations avec Adenda, Adigor ou Astuss sont tout de même très proches.

Dans tous les cas, sur ces essais, les associations adjuvants + Actimum se sont très bien comportées, et sont supérieures aux adjuvants seuls.

La figure 4 présente ce même type d'association, en pluriannuel.

Figure 4 : Résultats des associations adjuvants + Actimum, avec Atlantis Pro (dose N) comparées aux adjuvants seuls en pluriannuel (7 essais de 2016 à 2018)



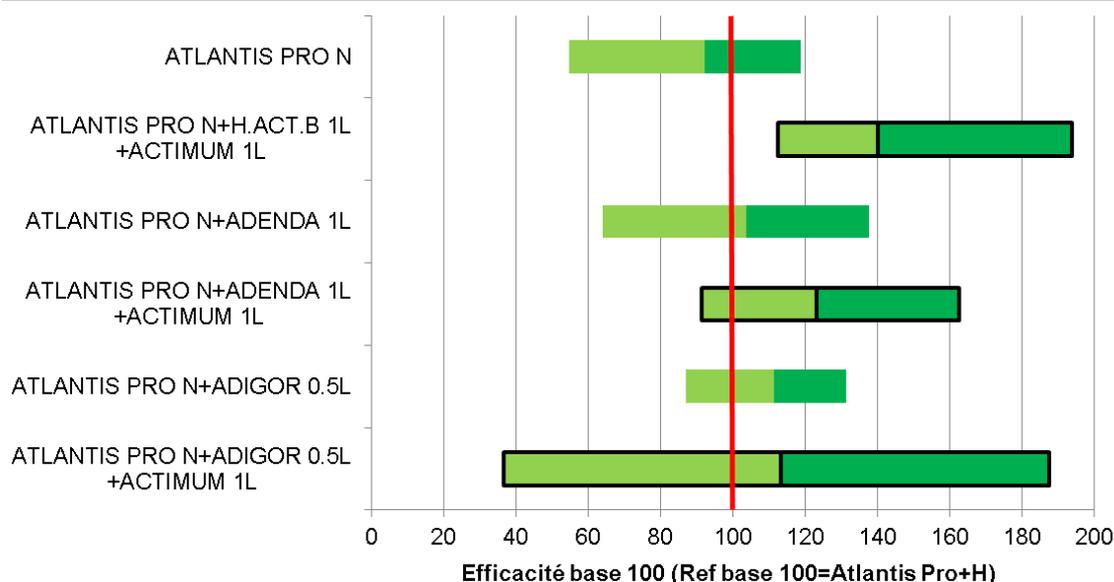
* Les histogrammes d'efficacité des associations avec de l'Actimum sont matérialisés en gras.

En pluriannuel, seule l'association Actimum + Astuss est présente, avec également le bémol de l'année 2017 qui «tirait» les efficacités vers le bas.

En moyenne, l'effet est moins impressionnant que dans les essais de 2018 (attention, sans l'essai de 2017, le gain est net et le résultat final proche d'un Actirob B +

Actimum). Nous avons aussi noté, dans les essais de 2016, un très bon comportement d'Astuss seul (comparé à Actirob B) et un gain permis par Actimum qui était visible mais pas au niveau de ce que l'on observe habituellement avec Actirob B + Actimum. Il n'y a toutefois pas de contre-indications à réaliser cette association.

Figure 5 : Résultats des associations Adigor + Actimum et Adenda + Actimum avec Atlantis Pro (dose N) comparées aux adjuvants seuls en pluriannuel (4 essais de 2017 à 2018)



* Les histogrammes d'efficacité des associations avec de l'Actimum sont matérialisés en gras.

Sur cette synthèse de 2 campagnes, le même comportement est observé : l'association adjuvant + Actimum est supérieure en efficacité à l'adjuvant seul. L'effet est visible sur Adenda 1 l, malgré l'essai de 2017.

Il est plus modéré avec Adigor (encore une fois, l'essai de 2017 tire vers le bas la modalité associée).

CONCLUSION

Les essais 2017-2018 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. Il est vrai qu'avec la formulation OD d'Atlantis Pro, l'effet est moins important qu'avec les WG.

Par ailleurs, et cela confirme nos résultats des années précédentes, l'ajout d'Actimum aux adjuvants permet de

gagner quelques points d'efficacité. Ce type d'association est donc une base pour la sortie d'hiver. A noter que le mélange Huile 1 l + Actimum 1 l, ne fait pas partie des recommandations de base de Bayer, avec Atlantis Pro. Nos essais n'ont pas montré de phytotoxicités exacerbées avec ce type de mélange, sur blé tendre. Sur blé dur, cela est complètement différent, étant donné la sensibilité de la culture nous ne conseillons pas cette association.

Lutte agronomique : Retarder la date de semis

OBJECTIFS DES ESSAIS ET MODALITES

Suite aux essais mis en place en 2016 et 2017*, 6 essais ont été mis en place en 2018 dans le 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 «assurées» 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 techniquement et économiquement ? Ces 6 essais ont été récoltés ce qui a permis une analyse économique des efficacités obtenues.

*Voir les versions de 2016 et 2017 de ce document

Une variété commune adaptée aux différentes dates de semis a été choisie pour les 5 essais sur vulpin (note de précocité de 6,5 ou 7). En pratique, il est préférable d'adapter la variété à la date de semis choisie, ce qui a été effectué pour l'essai ray-grass de Mespuits (91). Les essais, ainsi que les modalités mises en place, sont décrits dans les tableaux 1 à 7 ci-dessous.

Tableau 1 : Caractéristiques (dates de semis, variétés) des essais mis en place

Essais	Mespuits (91)	Saint-Ambroix (18)	Saint-Pourcain-Sur-Besbre (03)	Saint-Saturnin-du-bois (17)	Quesmy (60)	L'Epine (51)
Adventices	Ray-grass	Vulpins	Vulpins	Vulpins	Vulpins	Vulpins
Etat de la résistance	Début de résistance	Résistants	Résistants	Début de résistance	Résistants	Sensibles
Type de sol	Limon argileux moyennement profond sur calcaire dur	Argilo-calcaire moyen	Limon battant hydromorphe caillouteux	Groie superficielle	Limon sableux	Craie
Variété	D1 : Boregar D2 : RGT Sacramento D3 : Filon	Ascott	LG Absalon	Complice	Fructidor	Fructidor
Date de semis 1	06/10/2017	05/10/2017	11/10/2017	11/10/2017	05/10/2017	22/09/2017
Date de semis 2	27/10/2017	19/10/2017	25/10/2017	26/10/2017	30/10/2017	09/10/2017
Date de semis 3	16/11/2017	03/11/2017	03/11/2017	09/11/2017	22/11/2017	06/10/2017

Tableau 2 : Modalités herbicides appliquées en 2018 pour chaque date de semis dans l'essai de Mespuits (91)

Prélevée	Post-levée précoce 1-2F	Tallage/Fin Tallage en sortie d'hiver	Prix (en €/ha)
Défi 3L+Carat 0.6L	/	/	56
/	Daiko 2.25L+Fosburi 0.6L+Actirob B 1L	/	89.5
Trooper 2.5L	Défi 3L+Carat 0.6L	/	103.5
/	/	Archipel Duo 1L+Actirob B 1L+Actimum 1L	71.5
Défi 3L+Carat 0.6L	/	Archipel Duo 1L+Actirob B 1L+Actimum 1L	137.5
/	Daiko 2.25L+Fosburi 0.6L+Actirob B 1L	Archipel Duo 1L+Actirob B 1L+Actimum 1L	171
Trooper 2.5L	Défi 3L+Carat 0.6L	Archipel Duo 1L+Actirob B 1L+Actimum 1L	185

Tableau 3 : Modalités herbicides appliquées en 2018 pour chaque date de semis dans l'essai de Saint-Ambroix (18)

Prélevée	Post-levée précoce 1-2F	Tallage/Fin Tallage en sortie d'hiver	Prix (en €/ha)
Defi 2L+Flight 3L	/	/	58
/	Daiko 2.25L+Fosburi 0.6L+Actirob B 1L	/	89.5
Defi 2L+Flight 3L	Daiko 2.25L+Fosburi 0.6L+Actirob B 1L	/	147.5
/	/	Atlantis Pro 1.5L+Actirob B 1L+Actimum 1L	70.5
/	Daiko 2.25L+Fosburi 0.6L+Actirob B 1L	Atlantis Pro 1.5L+Actirob B 1L+Actimum 1L	160
Defi 2L+Flight 3L	Daiko 2.25L+Fosburi 0.6L+Actirob B 1L	Atlantis Pro 1.5L+Actirob B 1L+Actimum 1L	218

Tableau 4 : Modalités herbicides appliquées en 2018 pour chaque date de semis dans l'essai de Saint-Pourçain-sur-Besbre (03)

Prélevée	Post-levée précoce 1-2F	Prix (en €/ha)
Defi 2L*+Flight 3L	/	58
/	Daiko 2.25L+Fosburi 0.6L+Actirob B 1L	89.5
Defi 2L+Flight 3L	Daiko 2.25L+Fosburi 0.6L+Actirob B 1L	147.5

Tableau 5 : Modalités herbicides appliquées en 2018 pour chaque date de semis dans l'essai de Saint-Saturnin-du-bois (17)

Prélevée	Post-levée précoce 1-2F	Tallage/Fin Tallage en sortie d'hiver	Prix (en €/ha)
Defi 2L+Flight 3L	/	/	58
/	Fosburi 0.5L+Tolurgan 3L	/	73
Defi 2L+Flight 3L	Fosburi 0.5L+Tolurgan 3L	/	131
/	/	Atlantis Pro 1.5L+Actirob B 1L+Actimum 1L	70.5
Defi 2L+Flight 3L	/	Atlantis Pro 1.5L+Actirob B 1L+Actimum 1L	128.5
/	Fosburi 0.5L+Tolurgan 3L	Atlantis Pro 1.5L+Actirob B 1L+Actimum 1L	143.5

Tableau 6 : Modalités herbicides appliquées en 2018 pour chaque date de semis dans l'essai de Quesmy (60)

Prélevée	Post-levée précoce 1-2F	Tallage/Fin Tallage en sortie d'hiver	Prix (en €/ha)
/	Fosburi 0.5L+Tolurgan 3L	/	73
/	Fosburi 0.5L+Tolurgan 3L	Atlantis Pro 1.5L+Actirob B 1L+Actimum 1L	143.5
/	/	Atlantis Pro 1.5L+Actirob B 1L+Actimum 1L	70.5
Defi 2L+Flight 3L	Fosburi 0.5L+Tolurgan 3L	/	131
Defi 2L+Flight 3L	Fosburi 0.5L+Tolurgan 3L	Atlantis Pro 1.5L+Actirob B 1L+Actimum 1L	201.5

Tableau 7 : Modalités herbicides appliquées en 2018 pour chaque date de semis dans l'essai de L'Epine (51)

Prélevée	Post-levée précoce 1-2F	Tallage/Fin Tallage en sortie d'hiver	Prix (en €/ha)
/	Fosburi 0.5L+Tolurgan 3L	Atlantis Pro 0.9L+Actirob B 1L+Actimum 1L	119
/	/	Atlantis Pro 0.9L+Actirob B 1L+Actimum 1L	46
Defi 2L+Flight 3L	Fosburi 0.5L+Tolurgan 3L	/	131
Defi 2L+Flight 3L	Fosburi 0.5L+Tolurgan 3L	Atlantis Pro 0.9L+Actirob B 1L+Actimum 1L	177

RESULTATS ET ENSEIGNEMENTS

Les résultats issus des comptages réalisés dans les témoins non traités sont présentés dans le tableau 8.

Tableau 8 : Comptages des adventices dans les témoins non traités des 6 essais 2017-2018 (en adventice/m²)

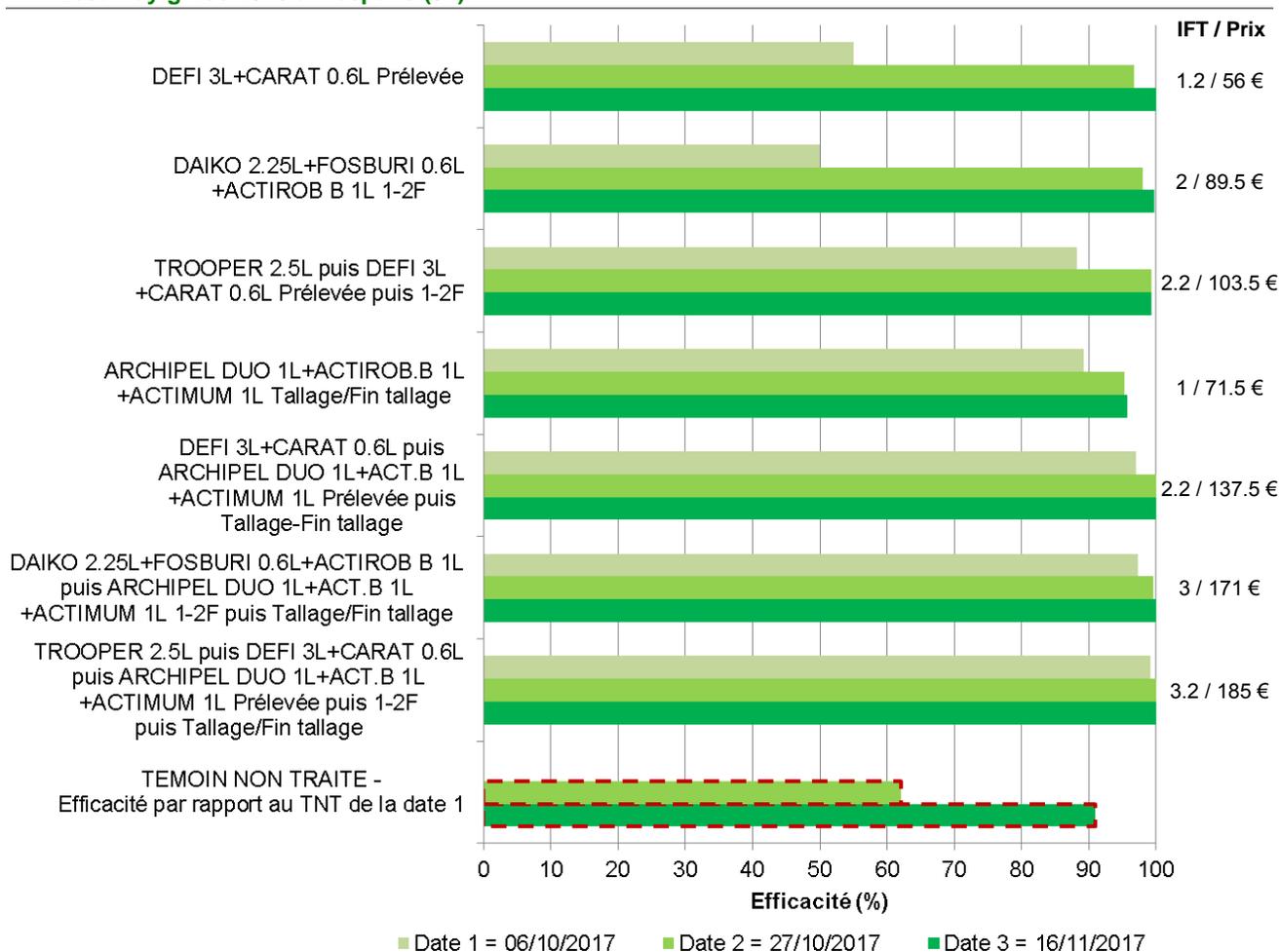
Essais	Mespuits (91)	Saint Ambroix (18)	Saint-Pourcain-Sur-Besbre (03)	Saint-Saturnin-du-bois (17)	Quesmy (60)	L'Epine (51)
Comptages dans les témoins non traités du	09/11/2017 et 24/01/2018	05/12/2017	08/01/2018	24/01/2018	19/04/2018	/
Date de semis 1	255	50	316	152	112	**
Date de semis 2 (Efficacité %)	96 (62%)	41 (18%)	81 (74%)	156*	159	**
Date de semis 3 (Efficacité %)	37 (86%)	8 (84%)	129 (59%)	199*	111	**

* Essai avec un gradient d'infestation de vulpins, qui augmente avec les dates de semis tardives. La date de semis 3 est la zone la plus infestée de l'essai avant implantation.

** Faibles infestations lors des notations à l'automne : 3/m² pour la date 1 et des infestations proches de 0 pour les dates 2 et 3.

Essai Mespuits (91)

Figure 1 : Comparaison des efficacités sur ray-grass en croisant « date de semis x programme herbicides » - Essai ray-grass 2018 à Mespuits (91)



Quelle que soit la stratégie herbicide, la date de semis intermédiaire est systématiquement plus efficace que celle précoce ; la date de semis tardive est assez proche de la date intermédiaire, même si certaines modalités présentent de meilleures efficacités (figure 1).

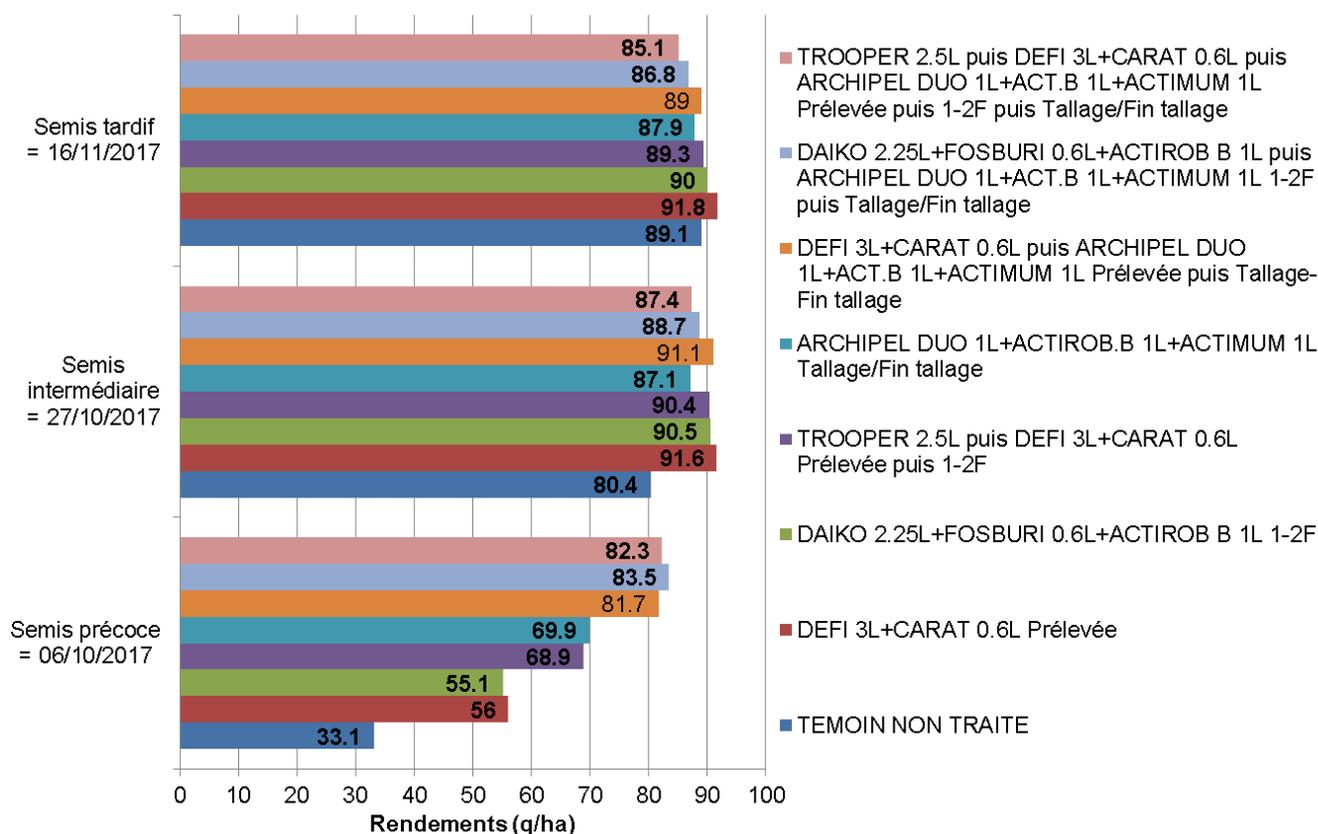
A noter, que le décalage de la date de semis de 21 jours (de date 1 à date 2) a une efficacité supérieure à un passage solo à l'automne que ce soit Défi + Carat (56€) ou Daiko + Fosburi + H (89.5€) en date 1. Et le décalage de 41 jours avec la date de semis 3 par rapport à la date 1, est équivalent au programme tout automne ou à la sortie d'hiver solo de la date 1. L'effet agronomique est très intéressant au niveau de l'efficacité.

L'ensemble des modalités en date 3 est satisfaisante, alors que seuls les programmes en plusieurs passages le sont pour la date 2. En effet, même si les efficacités sont intéressantes pour la date 2, elles sont appliquées à un niveau d'infestation plus élevé et ne sont pas jugées satisfaisantes pour les applications d'automne en

un passage ou d'Archipel Duo en sortie d'hiver malgré des efficacités supérieures à 95%. En effet, 95% d'efficacité sur une population d'une centaine de ray-grass par mètre carré laissera passer encore 5 ray-grass par mètre carré. Pour ce qui est de la date 1, aucune modalité n'est jugée satisfaisante par les expérimentateurs, malgré de meilleures efficacités en programme rattrapé par de la sortie d'hiver. Les 99% d'efficacité du programme triple de la date 1, laisse passer également des ray-grass vu le témoin non traité sur lequel l'efficacité est calculé (255 ray-grass/m²).

A noter que l'application de sortie d'hiver réalisée début mars a provoqué des symptômes de phytotoxicité sur toutes les modalités où le produit a été appliqué (note de 3 atteinte, limite d'acceptabilité). Les modalités de la date 3 Post+SH, et P+Post+SH ont été plus longtemps marquées.

Figure 2 : Résultats Rendements Bruts – Essai ray-grass 2018 à Mespuits (91)



Les meilleurs rendements sont obtenus avec la date de semis intermédiaire, suivis à quelques quintaux par la date tardive (figure 2). Les résultats des modalités traitées pour ces deux semis sont équivalents au niveau du rendement. Seul le témoin non traité de la date tardive est supérieur à celui de la date intermédiaire avec 89.1 quintaux contre 80.4 quintaux. La date de semis précoce est en retrait, elle a été pénalisée par la présence de ray-grass, même sur les meilleures modalités.

Le rendement du témoin de la date 1 est de 33.1 q/ha. Les deux modalités d'automne en un passage, Défi + Carat et Daiko + Fosburi font gagner 23 et 22 q/ha. L'association de ces deux applications d'automne au sein d'un programme permet un gain supplémentaire de 13 quintaux avec + 36 q/ha par rapport au témoin non traité, soit un apport équivalent à une application d'Archipel Duo (parcelle en début de résistante). La meilleure modalité s'avère être le programme post-levée rattrapé par une sortie d'hiver (+50 q/ha). Les deux autres programmes rattrapés par de la sortie d'hiver sont équivalents avec des gains proches de 49 quintaux.

Le rendement du témoin de la date 2 est de 80.4 q/ha. Les trois modalités contenant uniquement de l'automne sont significativement supérieures au témoin non traité avec des gains de rendement de 10 à 11 q/ha. Il en est de même pour le programme Défi + Carat appliqué en prélevée rattrapé par de l'Archipel Duo qui permet un gain de 11 q/ha, comme le Défi + Carat solo. Viennent ensuite les deux autres programmes «Post puis SH» et «Pré puis Post puis SH» et la sortie d'hiver solo qui permettent des gains de rendement compris entre 7 et 8 quintaux mais qui ne sont pas significativement différents du témoin non traité. Des notes de phytotoxicité à la limite de l'acceptabilité peuvent expliquer ce petit écart de rendement non significatif cependant avec les autres modalités traitées.

Le rendement du témoin de la date 3 est de 89.1 q/ha, c'est-à-dire un rendement supérieur à l'ensemble des modalités traitées de la date 1, + 6 q/ha par rapport à la meilleure modalité de cette date de semis. Il est proche des rendements des modalités travaillées de la date de semis 2 (+ ou - 2 q/ha). Compte tenu du faible enherbement, il n'y a pas de différences significatives entre le témoin et les modalités traitées. Seule la modalité Défi + Carat en prélevée est supérieure significativement aux programmes triple Trooper puis Défi + Carat puis Archipel Duo et au programme Daiko + Fosburi puis Archipel Duo. Une phytotoxicité à la limite de l'acceptabilité avait été notée pour ces deux

programmes, elle peut expliquer cette perte de rendement (-7 et -5 q/ha). On observe également un léger effet dépressif du dernier programme rattrapé par une application d'Archipel Duo en sortie d'hiver, cela représente une perte d'environ -3 q/ha (note de phytotoxicité à la limite de l'acceptabilité également), mais non validé statistiquement.

Bilan des trois années d'essais

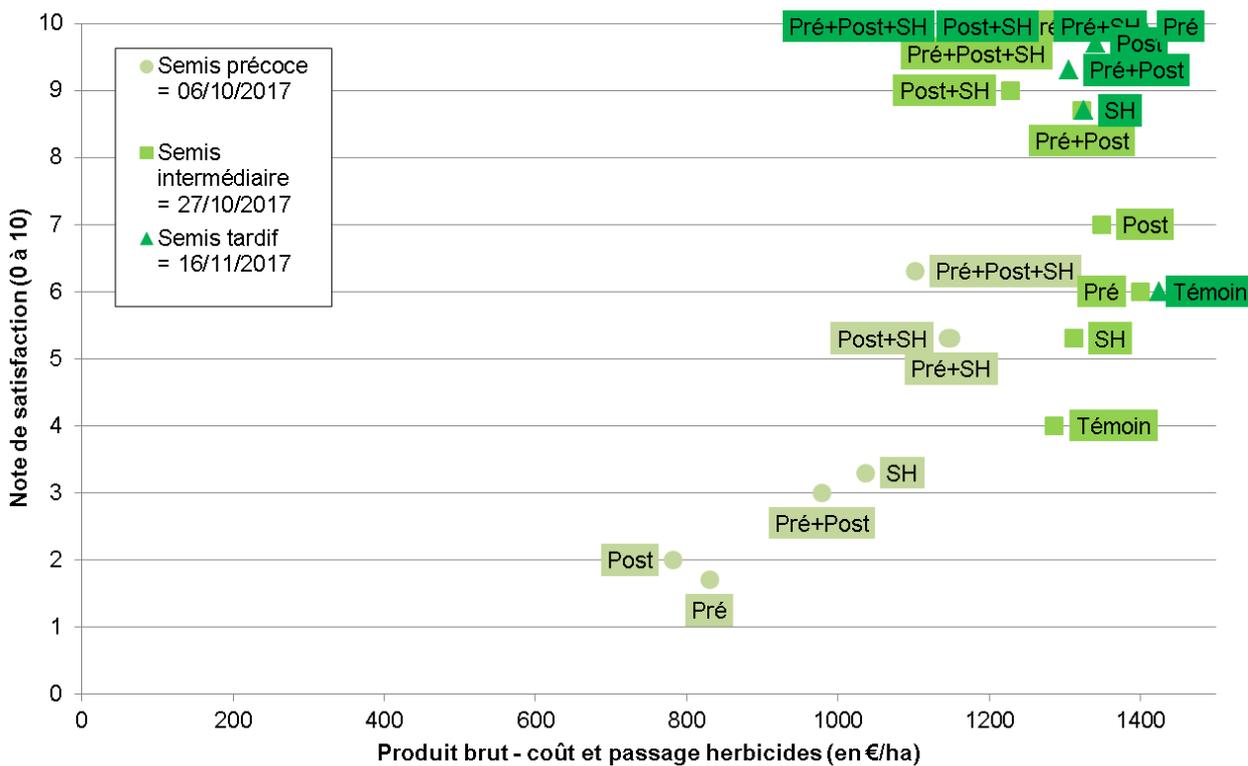
En 2016, les modalités «Date de semis tardive Pré» et «Pré puis Post» s'avéraient être les meilleurs compromis marge – note de satisfaction, les rendements de la date tardive ayant été les plus élevés. En 2017, le meilleur compromis était la modalité «Date de semis intermédiaire prélevée puis post-levée» vu les conditions échaudantes en fin de cycle qui avaient pénalisé notamment la date de semis tardive. Pour la campagne 2018, le meilleur compromis se trouve avec les modalités d'automne «Date de semis tardive Pré» et «Date de semis tardive Post» (figure 3). Comme en 2016, la date tardive tire son épingle du jeu et les solutions sans sortie d'hiver, moins chères et plus sélectives s'en sortent le mieux. Le programme «Date intermédiaire Pré + SH» est également bon mais un peu plus cher donc il rapporte légèrement moins.

En résumé, pour ces trois années d'étude en Île-de-France, les dates de semis précoces sont nettement en retrait d'un point de vue satisfaction du désherbage mais également d'un point de vue retour sur investissements par rapport aux dates intermédiaires et tardives !! Les rendements des dates de semis précoces sont pénalisés par le fort enherbement de ray-grass.

Dans ce contexte, une date de semis comprise entre le 20 octobre et le 5 novembre avec une application de prélevée suivie d'une post-levée précoce apparaît comme un bon compromis, notamment lorsque l'état de résistance des ray-grass est incertain.

En 2016 et en 2018, les modalités avec un complément en sortie d'hiver s'en sont mieux sorties qu'en 2017 car le produit appliqué en sortie d'hiver (Archipel Duo du groupe HRAC B) apportait une efficacité (résistance au groupe A uniquement ou en début pour le groupe B en 2018). Dans des cas où les populations sont sensibles, il est toujours possible de semer entre le 20 octobre et le 5 novembre avec un programme automne (prélevée ou post-levée) rattrapé par la sortie d'hiver efficace.

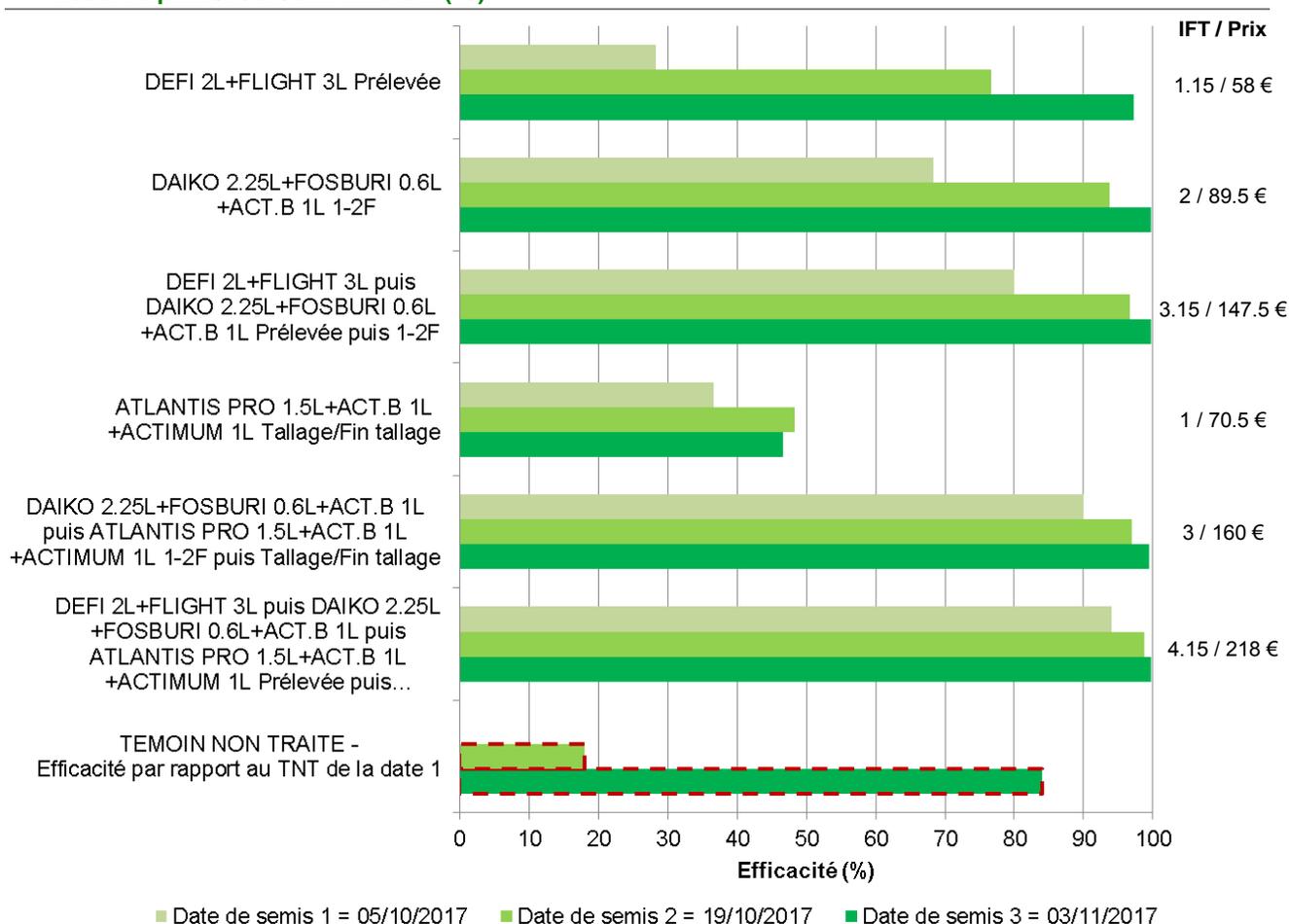
Figure 3 : Produits – coût herbicides en fonction des notes de satisfaction* obtenues – Prix du blé : 160€/t – Essai ray-grass 2018 à Mespuits (91)



* Ces notes permettent de refléter un niveau de satisfaction d'un point de vue agriculteur, la note de 10 correspondant à une satisfaction totale.

Essai Saint-Ambroix (18)

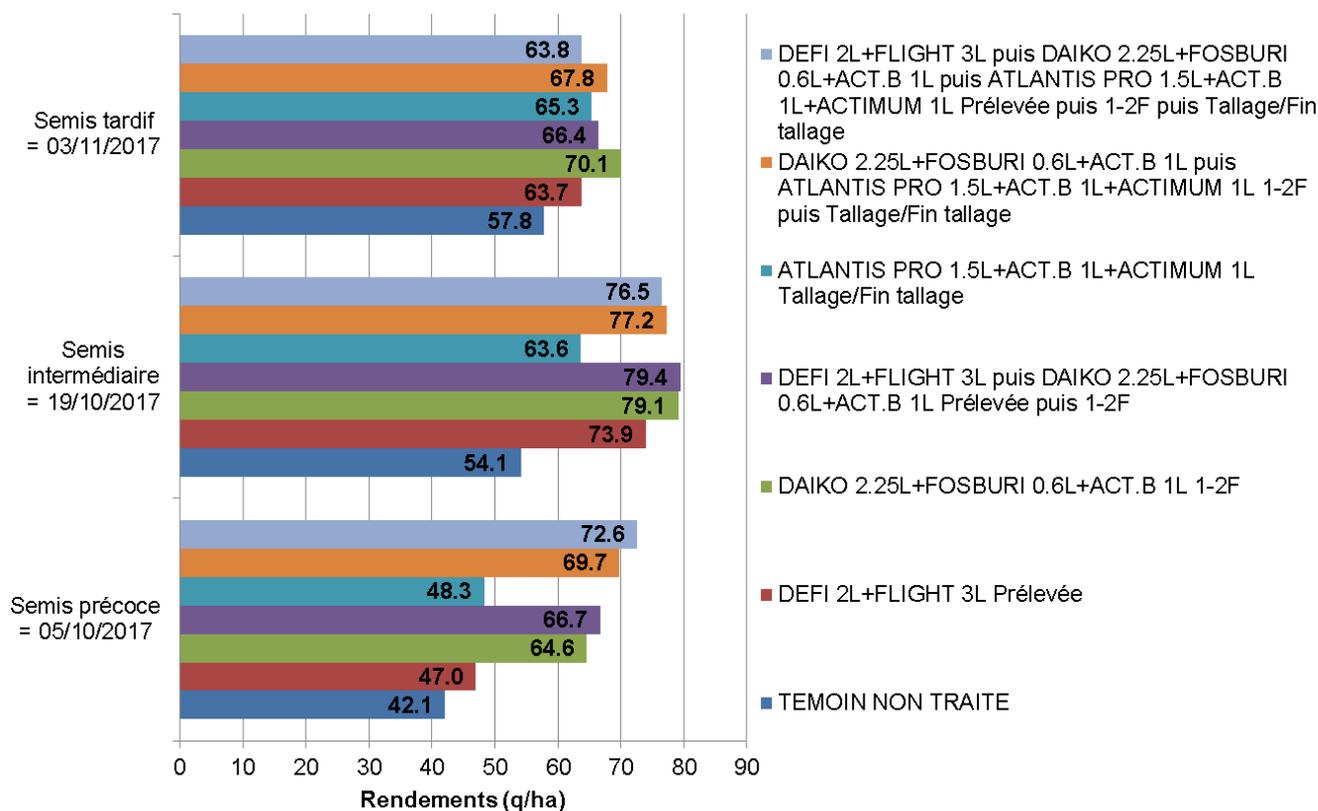
Figure 4 : Comparaison des efficacités sur vulpin en croisant «date de semis x programme herbicides» - Essai vulpin 2018 à Saint-Ambroix (18)



A l'exception de l'application d'Atlantis Pro, touché par de la résistance et qui ne dépasse pas les 50% d'efficacité, pour les différentes modalités herbicides appliquées, 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. Les solutions comprenant un rattrapage en sortie d'hiver ont des écarts d'efficacité réduits, elles se tiennent en 10 points d'efficacité (entre 90 et 100%). Cependant, l'avantage reste toujours à la date de semis tardive pour l'ensemble des modalités (figure 4). La modalité Défi + Flight est la plus variable, en fonction des dates de semis, avec une efficacité de moins de 30% en date de semis précoce et de 77 et 97% en semis intermédiaire et tardif. Le semis tardif permet un investissement herbicide plus faible

pour un désherbage efficace. De plus, il est le seul qui permet d'atteindre un niveau de propreté totale (note de satisfaction de 10 pour les programmes tout automne et le programme triple double automne puis sortie d'hiver). Le témoin non traité du semis intermédiaire grâce à un décalage de 14 jours de la date de semis apporte une efficacité limitée (moins de 20% par rapport au témoin de la date de semis n°1). La vague de levée de vulpins n'était pas finie surtout dans les conditions sèches précoces de l'automne 2017. En revanche, le décalage de 29 jours entre les dates 1 et 3 apporte une efficacité intéressante. Elle est du niveau du programme double automne Défi + Flight puis Daiko + Fosburi + H, soit un investissement herbicide de 148€ en semis précoce.

Figure 5 : Résultats Rendements Bruts – Essai vulpin 2018 à Saint-Ambroix (18)



Les meilleurs rendements sont obtenus avec la date de semis intermédiaire, suivis pour ces meilleures modalités par la date de semis précoce (figure 5). La date de semis tardive est en retrait au niveau de sa meilleure modalité par rapport à celles des dates de semis précoce et intermédiaire, cependant elle obtient des rendements plus resserrés que ceux obtenus lors d'un semis précoce où les moins bonnes modalités sont inférieures à celles du semis tardifs. Le potentiel de rendement reste cependant impacté en 2018 par ce semis tardif effectué le 3 novembre.

Pour le semis précoce, le rendement obtenu par le témoin non traité est de 42.1 q/ha. Il est équivalent statistiquement aux rendements des modalités Défi + Flight et Atlantis Pro malgré des rendements légèrement supérieurs : 47 (+5 quintaux) et 48.3 q/ha (+ 6 quintaux). Les 3 programmes travaillés ainsi que la post-levée Daiko + Fosburi apportent des gains de 22.5 à 30.5 quintaux. Ces 4 modalités sont équivalentes. La post-levée (Daiko + Fosburi) et programme tout-automne apportent respectivement 64.6 et 66.7 quintaux. Les deux meilleures modalités sont les programmes rattrapés par de la sortie d'hiver, avec le programme triple à 72.6 q contre 69.7 q pour le programme en deux passages.

Le rendement du témoin non traité du semis intermédiaire est de 54.1 q/ha, soit 12 quintaux de plus que le témoin non traité de la date de semis précoce.

L'ensemble des rendements des modalités du semis intermédiaire est significativement supérieur au témoin non traité. L'Atlantis Pro touché par de la résistance permet cependant un gain de 9.5 quintaux. Les applications solos d'automne sont équivalentes au programme les contenant et rattrapés par l'Atlantis Pro, les rendements de ces 4 modalités sont compris entre 73.9 et 79.1 q soient des gains de 20 à 25 quintaux. Un léger gain de 3 quintaux existe entre Défi + Flight et Défi + Flight rattrapé par Atlantis Pro, mais il n'est pas significatif. Le meilleur rendement est obtenu par le programme double automne qui culmine à 79.4 quintaux (+ 25.5 q/ha).

Avec 57.8 q/ha, le témoin non traité de la date de semis tardive apporte un gain de 4 et 16 quintaux par rapport aux semis intermédiaire et précoce. L'ensemble des modalités de cette date tardive est équivalente statistiquement. Les deux seules supérieures de façon significative au témoin sont Daiko + Fosburi et Daiko + Fosburi rattrapé par Atlantis Pro avec 70.1 (+ 12.3 q) et 67.8 (+ 10 q) q/ha.

Bilan des trois années d'essais

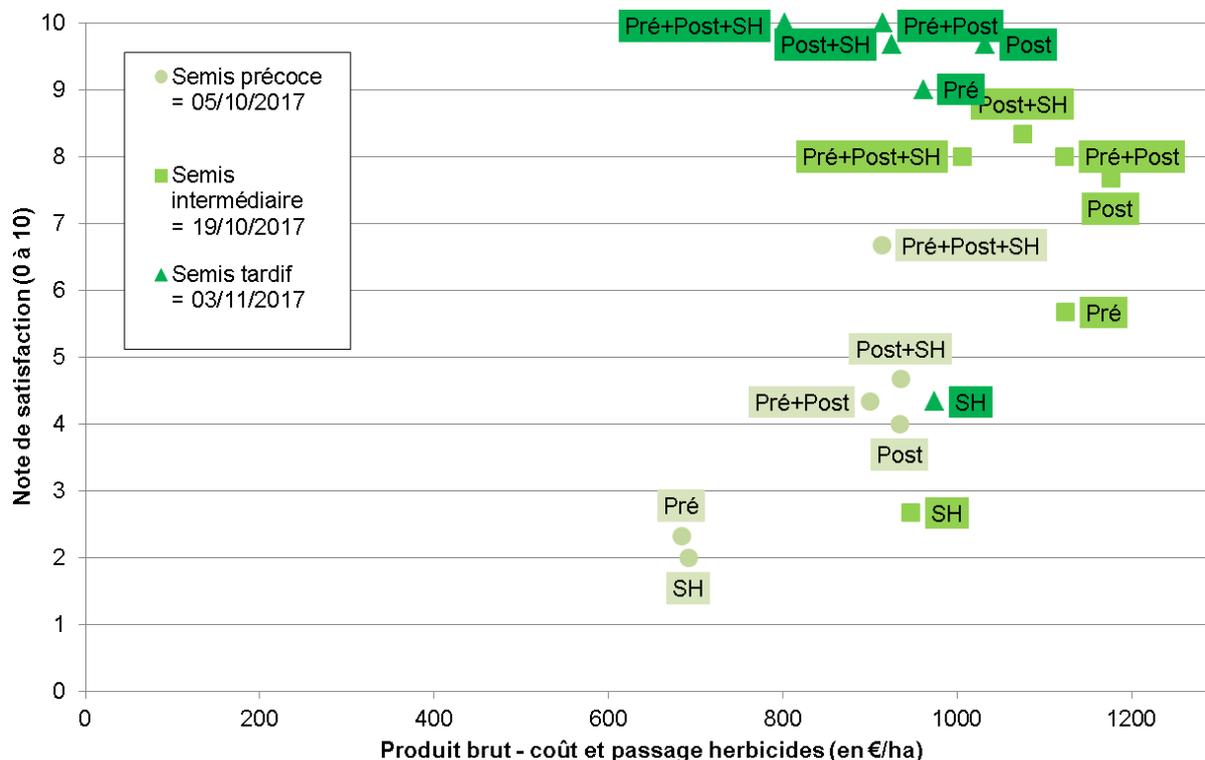
Les trois années d'essais menées sur vulpin de 2016 à 2018 permettent de définir les stratégies optimales en fonction de l'état de résistance des vulpins de la parcelle considérée. Les résultats de l'essai 2018 sont présentés sur la figure 6 ci-dessous, elles correspondent aux

situations avec résistance avérée aux solutions de sorties d'hiver (groupe A et/ou B).

Dans ce cas, les seules solutions chimiques utiles sont celles d'automne, les modalités avec sortie d'hiver sont inutiles. Dans cette situation, le créneau du 25 oct. au 5 nov. semble être le meilleur compromis afin de

maximiser le levier «date de semis» tout en assurant un semis suffisamment précoce pour réaliser une double application d'automne (prélevée puis post précoce 1/2F) avant le 31/12 (date, voire stade, limite d'utilisation de certains produits). Cette situation est symbolisée sur la figure 6 par les modalités «Date de semis tardive Post» et «Date de semis tardive Pré+Post».

Figure 6 : Produits – coût herbicides en fonction des notes de satisfaction* obtenues – Prix du blé : 160€/t – Essai vulpin 2018 à Saint-Ambroix (18)



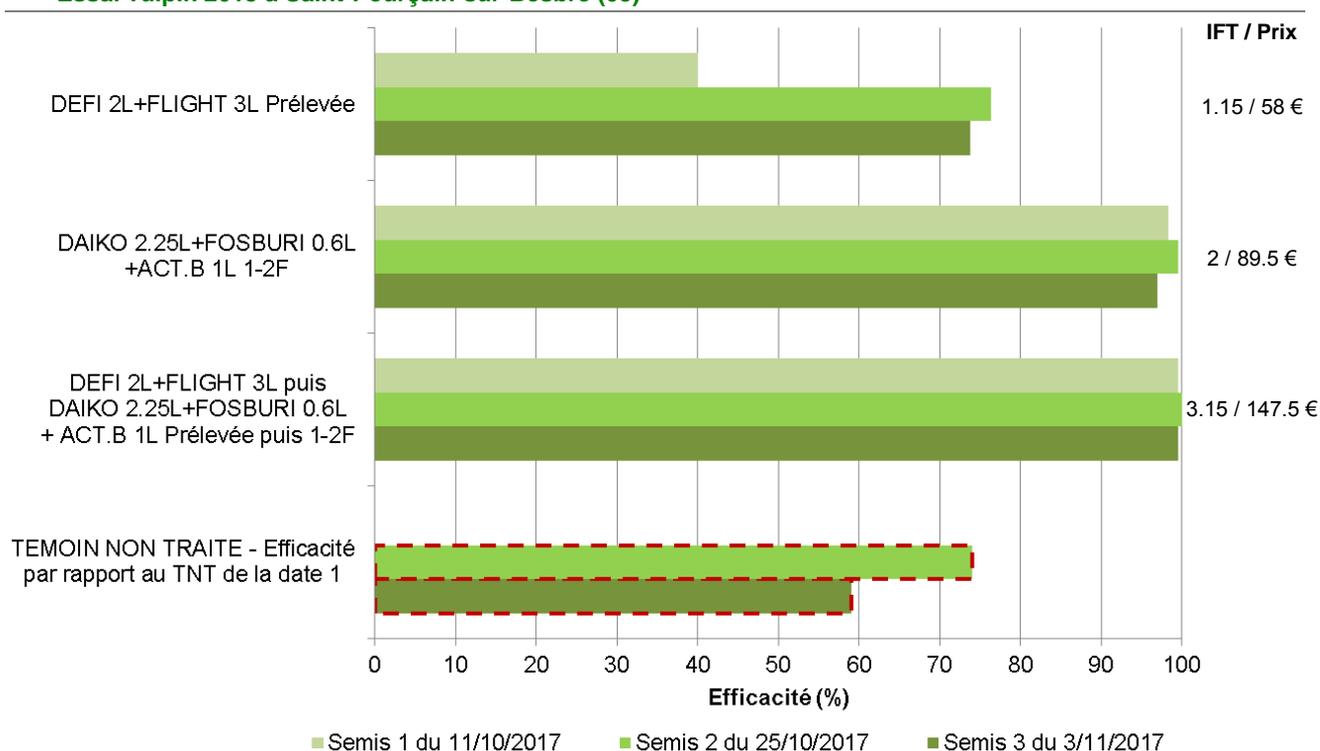
* Ces notes permettent de refléter un niveau de satisfaction d'un point de vue agriculteur, la note de 10 correspondant à une satisfaction totale.

En situation sans résistance avérée aux solutions de sorties d'hiver (groupe A et/ou B), le choix dépendra de la densité de population ciblée et des efficacités obtenues les années précédentes. En effet, s'il est constaté une dérive d'efficacité les années antérieures et que des applications de produits solo en sortie d'hiver n'ont pas atteint 100%, il est fort possible que la population de vulpins soit en dérive et commence à présenter des phénomènes de résistance. Dans ce cas il est impératif de passer avec des programmes en deux

passages en automne puis en sortie d'hiver. Dans tous les cas en situation de fortes pressions vulpin, ces programmes automne puis sortie d'hiver sont indispensables pour viser le 100% d'efficacité. Dans cette situation (forte pression sans résistance avérée), afin de ne pas pénaliser fortement le rendement, tout en bénéficiant du levier date de semis, le créneau le plus adapté se situe du 20 oct. au 30 oct. La mise en œuvre d'un programme est indispensable.

Saint-Pourçain-sur-Besbre (03)

Figure 7 : Comparaison des efficacités sur vulpin en croisant « date de semis x programme herbicides » - Essai vulpin 2018 à Saint-Pourçain-sur-Besbre (03)

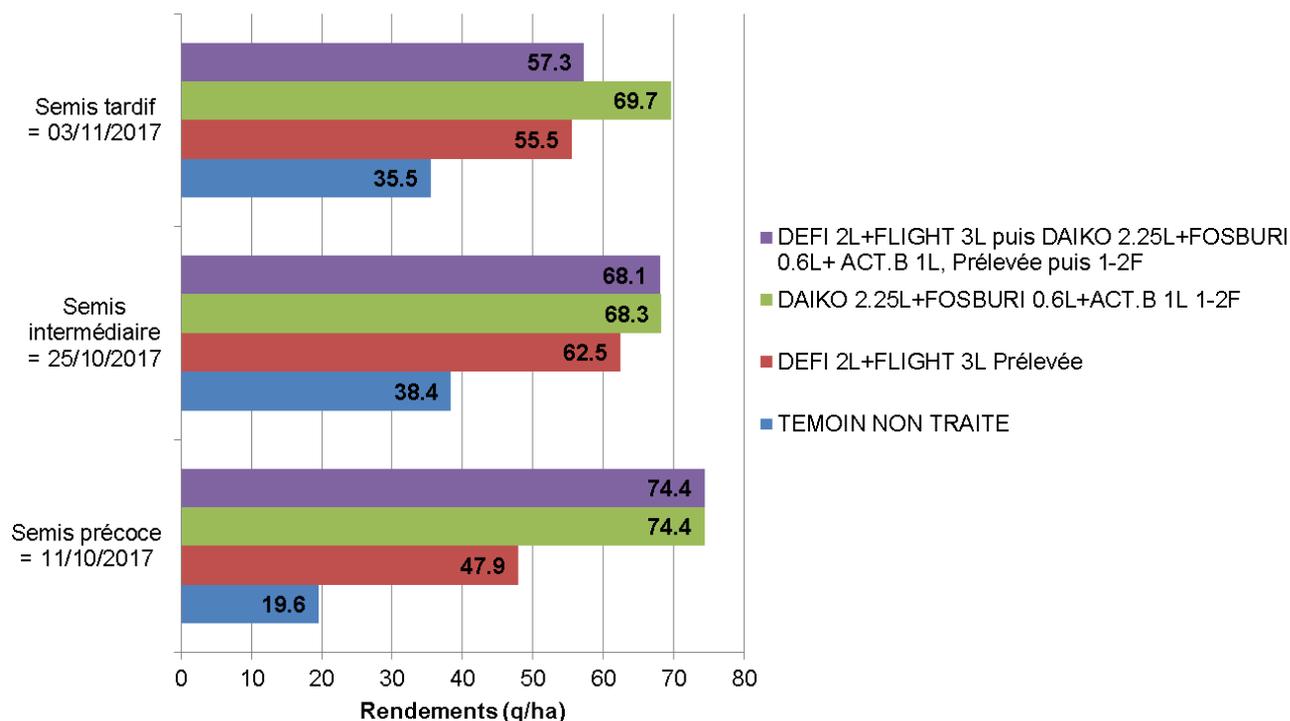


L'effet décalage de la date de semis, est d'autant plus fort que le levier de lutte herbicide est faible. En effet, les modalités Daiko + Fosburi en post-levée ou le programme double automne ont des efficacités satisfaisantes quelles que soit les dates de semis. Les écarts entre les efficacités de ces modalités pour ces 3 dates de semis sont très proches et se tiennent en moins de 3 points d'efficacité. Cependant, les efficacités des dates 2 et 3 restent légèrement plus propres par rapport à la date 1 pour ces deux solutions (notes de satisfaction légèrement plus hautes), les infestations de

ces deux dates de semis étant moins importantes. En revanche, l'impact de la date de semis est plus marqué pour la modalité Défi + Flight. Il existe un gain de 35 points entre la date 1 et les dates 2 et 3 pour cette modalité de prélevée (figure 7).

Dans cet essai, le décalage de date de semis intermédiaire (14 jours) permet une réduction de la population plus importante qu'un décalage plus tardif de 23 jours : 74 contre 59 %, d'où des niveaux de gestion chimique proche entre les deux dates de semis.

Figure 8 : Résultats Rendements Bruts – Essai vulpin 2018 à Saint-Pourçain-sur-Besbre (03)



Le rendement du témoin de la date 1 est de 19.6 q/ha (figure 8). L'application unique de prélevée est en retrait par rapport aux deux autres modalités avec 47.9 q/ha de rendement. Elle permet cependant un gain significatif de rendement de 28 quintaux. Les modalités contenant de la post-levée seule ou en rattrapage d'une application de Défi + Flight en prélevée, fait gagner 55 q/ha avec un rendement de 74.4 q/ha. Il s'agit des deux meilleures modalités de l'essai.

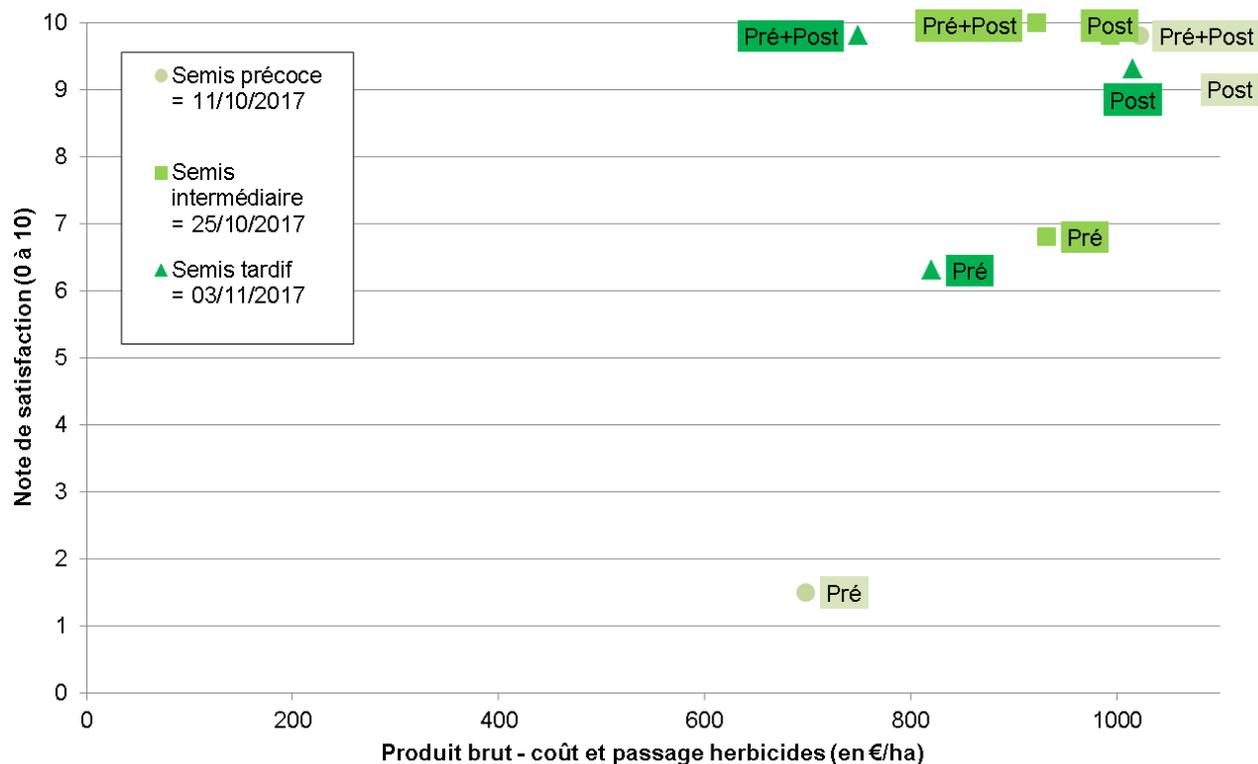
Le rendement du témoin de la date 2 est de 38.4 q/ha, soit plus 15 quintaux par rapport à la première date. L'application unique de prélevée fait gagner 24 q/ha par rapport au témoin non traité de la date intermédiaire. Viennent ensuite la post-levée précoce solo et la double automne qui affichent les mêmes rendements à moins d'un demi-quintal près (68.1-68.3 q/ha), soit un gain de 30 q/ha. Les trois modalités chimiques sont supérieures au rendement du témoin non traité de façon significative mais sont statistiquement équivalentes.

L'application de Défi + Flight en prélevée gagne 10 quintaux entre le semis 1 et le semis 2 en faveur du semis le plus tardif. Ce n'est pas le cas pour les

modalités de post-levée solo ou de double automne qui sont en faveur de la date précoce avec un avantage non significatif ce pendant de 6 quintaux.

Les densités et les efficacités des dates 2 et 3 étaient proches, en faveur de la date de semis intermédiaire. On retrouve cette tendance pour les rendements des témoins non traités, le semis tardif a perdu du potentiel par rapport au semis intermédiaire, en lien avec un tallage plus pénalisé par l'hydromorphie hivernale de 2018. Le rendement du témoin non traité du semis tardif est inférieur à celui intermédiaire avec 35.5 q/ha. Daiko + Fosburi en post-levée apporte un rendement de 69.7 q/ha, soit une valeur proche de celle observée pour le semis intermédiaire. En revanche, la double application est étonnamment moins intéressante avec un rendement de 57.3 q/ha, alors qu'aucune phytotoxicité pouvant expliquer cette baisse de rendement n'a été notée au cours de l'essai et que l'efficacité de cette modalité est plus forte que celle du Daiko + Fosburi solo. Son rendement est équivalent à celui de la modalité Défi + Flight solo (55.5 q), soit un niveau proche de cette même modalité en date de semis intermédiaire.

Figure 9 : Produits – coût herbicides en fonction des notes de satisfaction* obtenues – Prix du blé : 160€/t – Essai vulpin 2018 à Saint-Pourçain-sur-Besbre (03)



* Ces notes permettent de refléter un niveau de satisfaction d'un point de vue agriculteur, la note de 10 correspondant à une satisfaction totale.

Lors de l'essai 2018, les modalités avec une application unique en prélevée ont des efficacités réduites, ce qui a impacté les rendements et donc les marges, ceci est d'autant plus marqué pour l'application de prélevée sur la date de semis précoce (figure 9). Cette tendance existait également en 2017 pour les applications en un passage de prélevée.

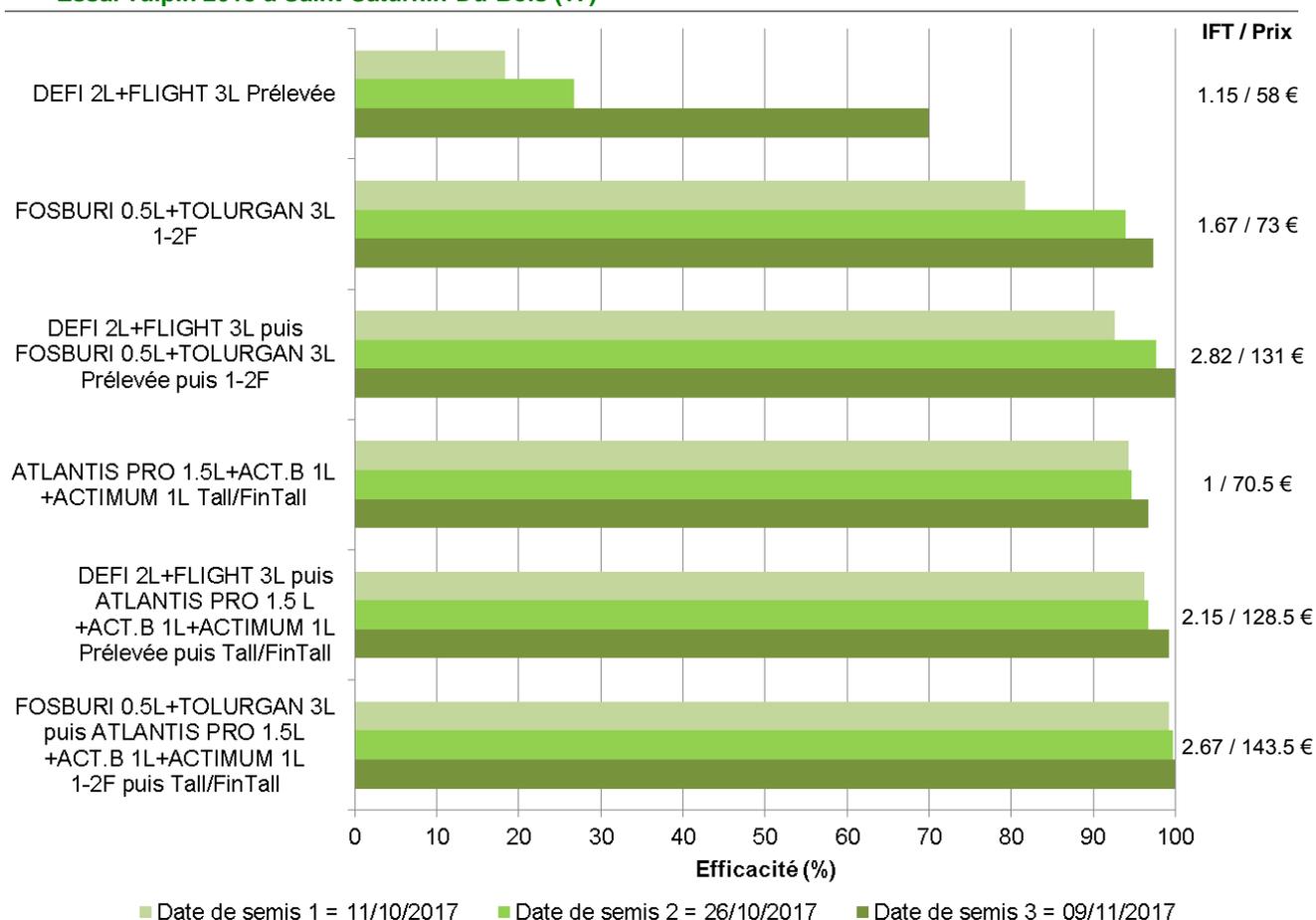
Comme en 2017, les solutions de post-levée sont logiquement très proches des programmes double automne (prélevée puis post-levée) en 2018. Un semis autour du 20-30 octobre permet d'atteindre les meilleures efficacités, tout en obtenant des marges intéressantes. Le semis précoce du 11 octobre en 2018 apporte une efficacité intéressante avec la modalité

double automne par rapport au semis intermédiaire, pour une marge légèrement supérieure. Ce résultat n'était pas aussi intéressant en 2017 avec une marge proche mais une satisfaction du désherbage inférieure.

La modalité «Semis intermédiaire Pré+Post» est légèrement moins performante économiquement mais il s'agit de la seule solution ayant atteint en semis intermédiaire le 100% d'efficacité et le 10 en note de satisfaction. Elle semble la solution la plus sûre techniquement pour assurer un désherbage propre sur des parcelles fortement infestées en vulpins et touchées par de la résistance aux produits de sortie d'hiver. Elle permet de maintenir à moyen terme un champ plus propre.

Saint-Saturnin-Du-Bois (17)

Figure 10 : Comparaison des efficacités sur vulpin en croisant « date de semis x programme herbicides » - Essai vulpin 2018 à Saint-Saturnin-Du-Bois (17)



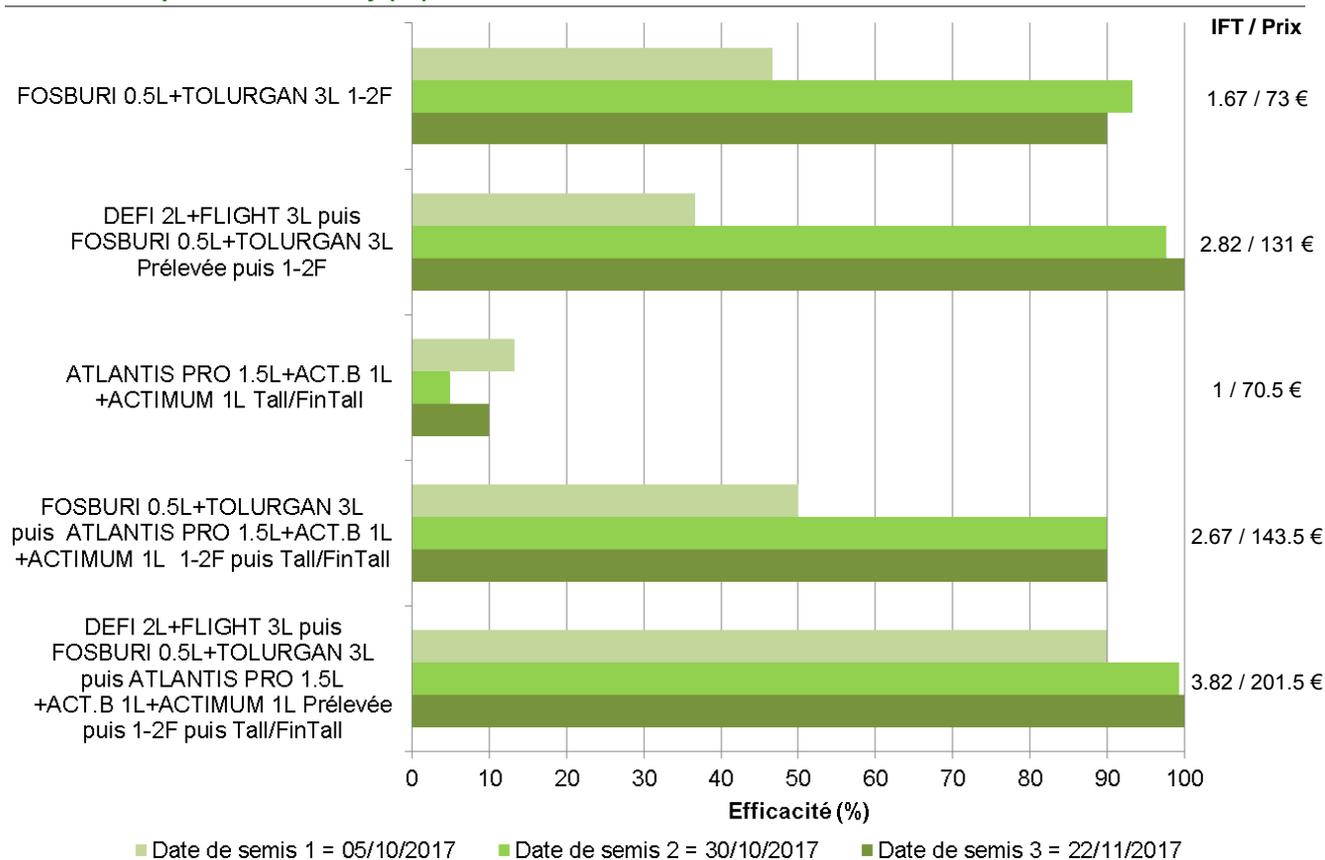
Comme pour les essais de Saint-Ambroix et de Mespuits, les résultats de chaque modalité chimique sont en faveur de la date de semis la plus tardive, puis la date de semis intermédiaire et enfin la date de semis précoce (figure 10). Les écarts d'efficacité entre les 3 dates de semis sont logiquement plus importants pour les modalités moins « costaudes ». L'effet est donc le plus net entre les 3 dates pour Défi + Flight qui gagne 9 points entre les dates 1 et 2 et 52 points entre les dates 1 et 3. On retrouve un gain croissant également bien que moindre pour l'application solo de Fosburi + Tolurgan 50 SC avec des gains respectifs de 12 et 15 points d'efficacité. Le programme tout automne (Défi + Flight rattrapé par Fosburi + Tolurgan 50 SC) apporte

93, 98 et 100% aux dates 1, 2 et 3. L'Atlantis Pro n'est pas 100% efficace mais reste supérieur à 94% malgré un début de résistance. Les résultats des deux programmes rattrapé par de l'Atlantis Pro sont donc très proches entre les trois dates de semis. On note cependant, qu'un avantage existe toujours pour une date de semis plus tardive et que seule la date de semis la plus tardive (09/11/2017) permet d'obtenir des efficacités totales (100%).

L'effet du décalage de la date de semis favorise donc bien les semis les plus tardifs, même si l'impact n'est pas visuel dans les témoins non traités qui ne sont pas représentatifs à cause du gradient d'infestation de vulpins existant dans la parcelle où se trouve l'essai.

Quesmy (60)

Figure 11 : Comparaison des efficacités sur vulpin en croisant « date de semis x programme herbicides » - Essai vulpin 2018 à Quesmy (60)

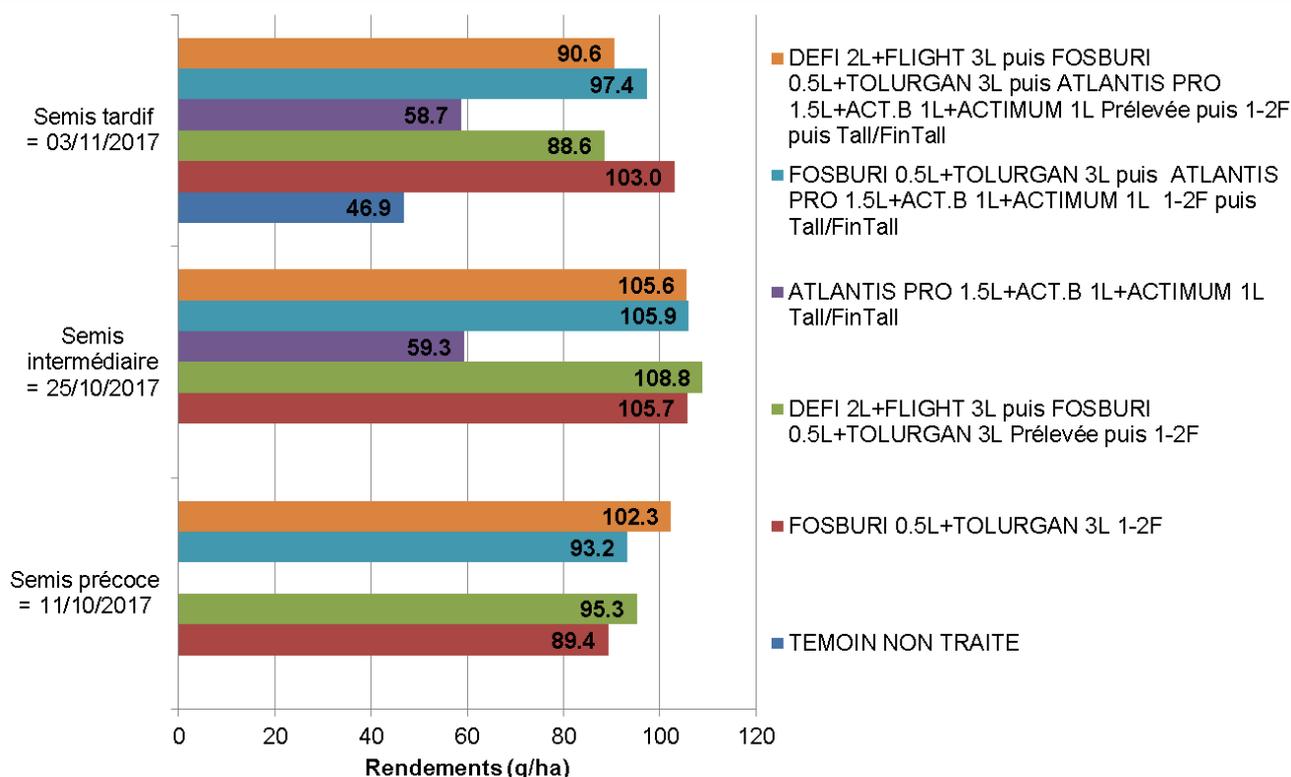


La parcelle sur laquelle a été implantée l'essai possède une population de vulpins résistants aux inhibiteurs de l'ALS et donc à l'Atlantis Pro. Cette résistance est une résistance liée à la cible, elle a été confirmée par un test. Les deux programmes rattrapés par de l'Atlantis Pro ont donc logiquement des résultats d'efficacité proches de ceux des modalités d'automne (figure 11). Pour ces deux modalités, on observe un avantage aux dates 2 et

3 par rapport à la date 1. Avec des gains d'efficacité compris entre 40 et 50 points en faveur des dates de semis intermédiaires et tardives.

Même si les infestations obtenues lors des comptages (tableau 8) sont proches entre les trois dates de semis. Un impact semble exister entre la date 1 et les dates 2 et 3, soient des écarts de 25 et 48 jours. De plus, seule la date 3 permet d'atteindre une efficacité de 100%.

Figure 12 : Résultats Rendements Bruts – Essai vulpin 2018 à Quesmy (60)

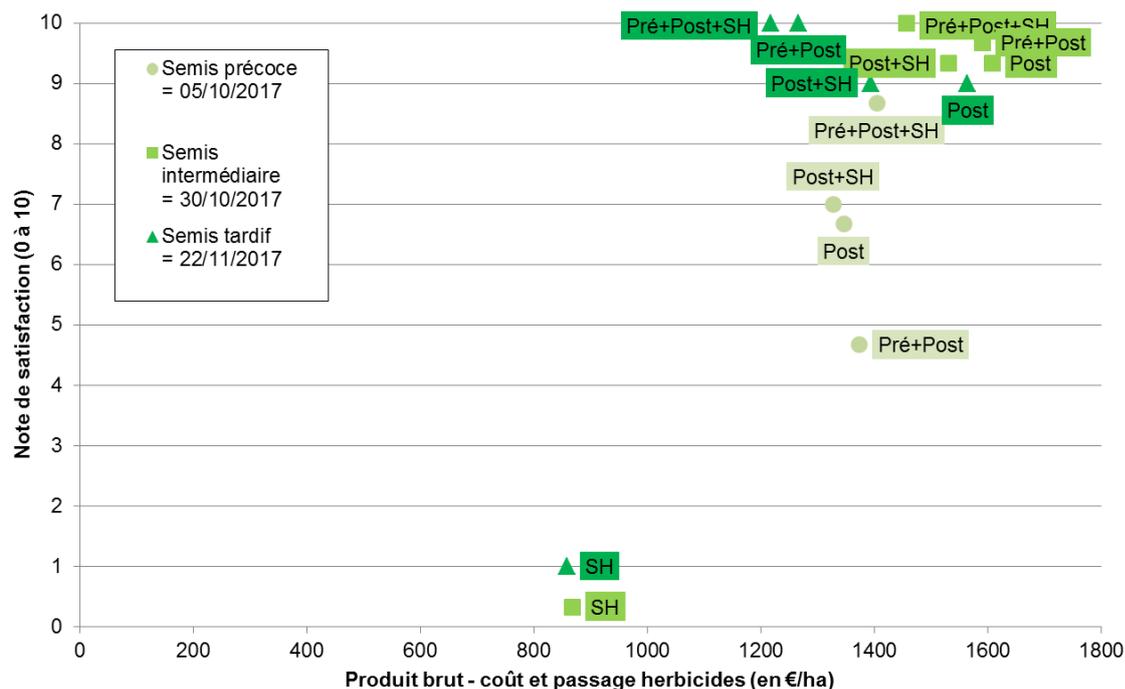


Certaines parcelles de l'essai, trop infestées en vulpin n'ont pas pu être récoltées. C'est le cas des parcelles témoin aux dates 1 et 2, ainsi qu'Atlantis Pro en date 1. De fait, il est difficile d'avoir toutes les comparaisons. Néanmoins, dans une situation telle que celle-ci l'apport de la sortie d'hiver, est quasi nul. La comparaison automne seul et programme avec complément de sortie d'hiver, permet de se faire une idée du gain permis par Atlantis Pro. Sur la date 1, le gain est de l'ordre de 5.5 q/ha. Sur la date 2, ce gain est négatif à - 2.5 q/ha. Enfin, en date 3, la perte est de - 2 q/ha. Hormis la modalité Atlantis Pro, concernée par la résistance, qui est très en retrait et proche du témoin (en date 3, cette modalité ne fait que 12 q/ha de plus que le témoin), les rendements des autres modalités sont compris entre 88.6 et 108.8 q/ha. En moyenne, les rendements de la date intermédiaire sont les plus élevés et réguliers, avec une variation de seulement 3 quintaux (toujours hors Atlantis Pro seul).

Seule la date 1 permet de démontrer l'intensité du désherbage sur le gain de rendement, avec des gains progressifs en mettant un ou des herbicides supplémentaires. Cette règle n'est plus visible sur la date 2, avec des niveaux de rendements équivalents quel que soit le programme. En date 3, c'est même l'inverse qui se produit, avec les prélevée Défi + Flight qui accusent des baisses de rendement. Des phytotoxicités, de l'ordre de 3 ont été notées pour ces bases de prélevée, avec pertes de pieds expliquant ces rendements en baisse.

Des analyses statistiques, réalisées par date de semis, montrent des différences, surtout avec Atlantis Pro, très en retrait et éventuellement le témoin lorsqu'il a été récolté. En dehors de ces 2 modalités, il n'y a pas de différences statistiques entre modalités.

Figure 13 : Produits – coût herbicides en fonction des notes de satisfaction* obtenues – Prix du blé : 160€/t – Essai vulpin 2018 à Quesmy (60)



* Ces notes permettent de refléter un niveau de satisfaction d'un point de vue agriculteur, la note de 10 correspondant à une satisfaction totale.

Sans surprise, le ratio «efficacité économique» le plus favorable est obtenu en date intermédiaire, avec 3 modalités bien placées :

- Défi 2 l + Flight 3 l puis Fosburi 0.5 l + Tolurgan 50SC 3 l Prélevée puis 1-2F
- Fosburi 0.5 l + Tolurgan 50SC 3 l 1-2F
- Défi 2 l + Flight 3 l puis Fosburi 0.5 l + Tolurgan 50SC 3 l puis Atlantis Pro 1.5 l + ACT.B 1 l + ACTIMUM 1 l Prélevée puis 1-2F puis Tallage/Fin Tallage.

Ces 3 modalités ont des produits supérieurs à 1450 €/ha et des notes de satisfaction supérieures à 9. Seule la modalité Fosburi + CTU en date tardive arrive au même niveau.

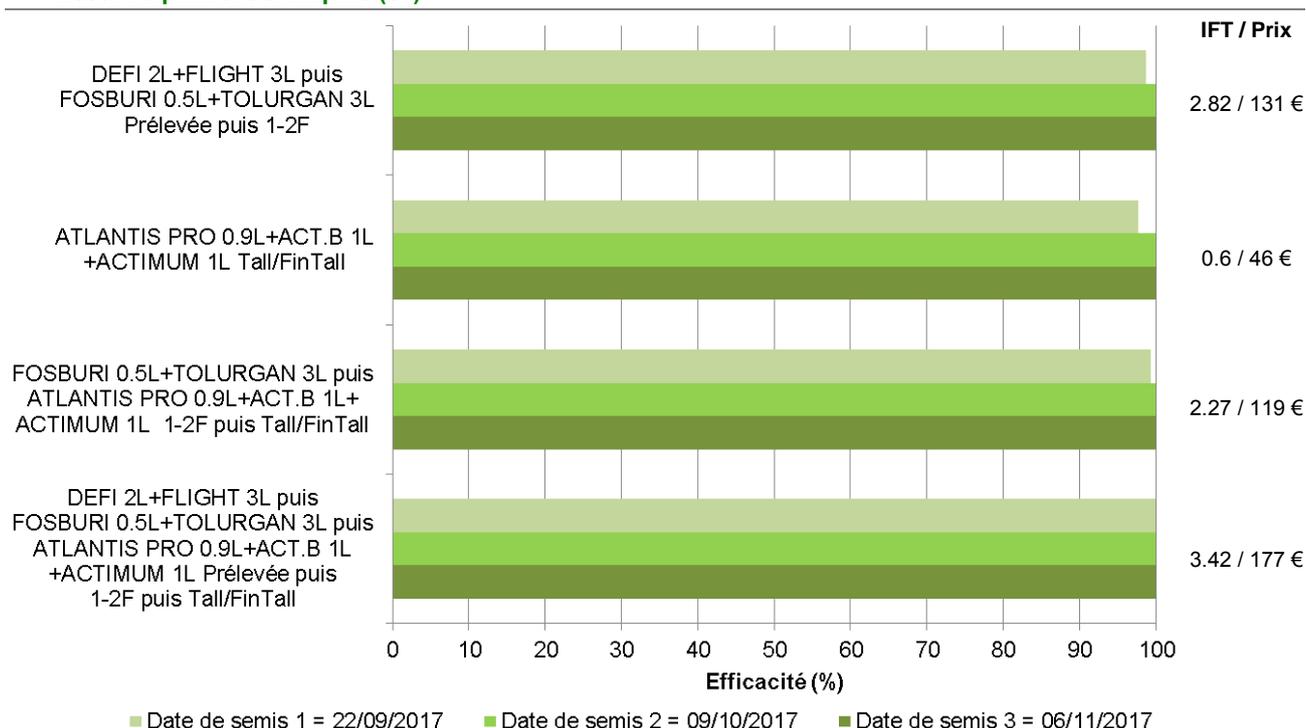
Malgré des niveaux de produit intéressant (entre 1350 et 1400 €/ha) pour les modalités de la date 1, les niveaux de satisfaction de désherbage sont trop en retrait.

Les conclusions de cet essai vont dans le même sens que beaucoup d'autres : le potentiel de rendement de la parcelle, «atteignable» au meilleur coût est en général en date intermédiaire, se situant après la 2ème quinzaine d'octobre. Avant, le coût herbicide à mettre en œuvre pour protéger efficacement la parcelle, est trop important pour le gain de rendement obtenu.

En semis tardif, d'autres déconvenues peuvent apparaître, au-delà de la faisabilité, et notamment les risques de phytotoxicités liés à certaines préparations. Dans l'essai de Quesmy, l'application de pendiméthaline (Flight) en prélevée, a provoqué des phytotoxicités visibles et marquées (notes de 3). Les pertes de rendement (entre 7 et 14 q/ha) sont en partie dues à ces phytotoxicités.

L'Épine (51)

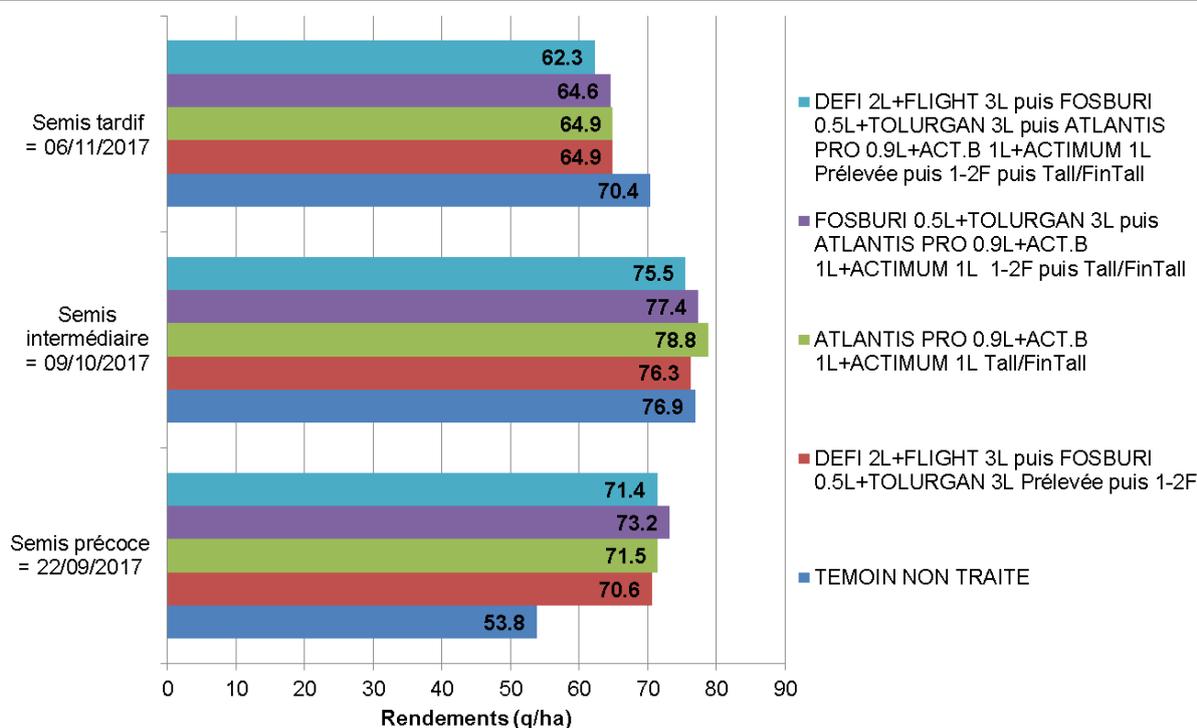
Figure 14 : Comparaison des efficacités sur vulpin en croisant « date de semis x programme herbicides » - Essai vulpin 2018 à L'Épine (51)



Les témoins non traités de l'essai de L'Épine étaient très peu infestés, avec moins de 5 vulpins/m², l'effet date de semis n'était donc pas visible dans cet essai au niveau des témoins non traités.

Des notations d'efficacité ont pu être effectuées sur les 5-10 vulpins/m² présents à épiaison. Les dates 2 et 3 sont 100% efficaces pour les 4 modalités travaillées. Les parcelles semées en date 1 obtiennent des efficacités supérieures à 97%.

Figure 15 : Résultats Rendements Bruts – Essai vulpin 2018 à L'Épine (51)



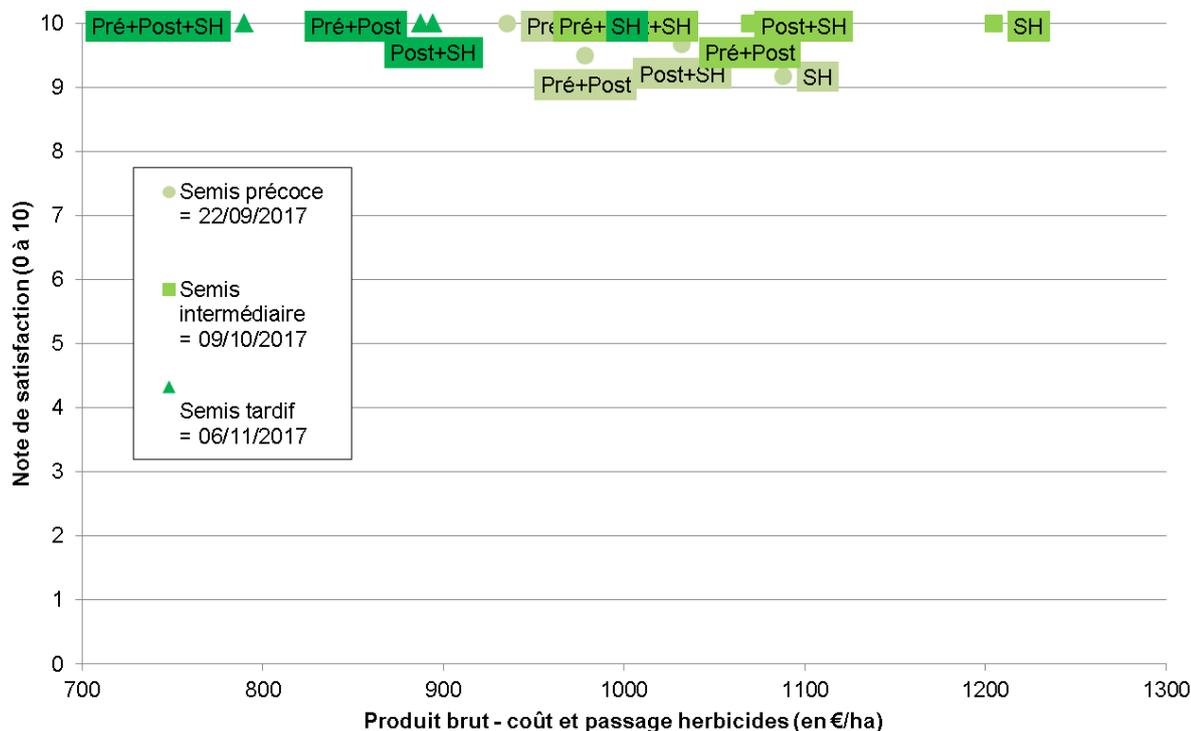
Les rendements de l'essai de L'Épine sont logiquement assez proches vu la faible infestation de l'essai (figure 15). Quelques points sont cependant observables :

- En date de semis précoce avec un semis du 11 octobre, 5 vulpins/m² avaient été comptés en début d'essai contre un nombre proche de 0 pour les deux autres dates de semis. Le rendement du témoin non traité est en effet en retrait avec 53.8 q/ha contre 76.9 et 70.4 q/ha pour ceux de la date intermédiaire (26 octobre) et de la date de semis tardive (9 novembre).
- Les 4 solutions chimiques de la date de semis 1 sont très proches avec des rendements compris entre 70.6 et 73.2 q, ces applications permettent un gain de 16.8 à 19.4 q/ha.
- Les 5 modalités de la date de semis intermédiaire, dont le témoin non traité, ont des rendements compris entre 75.5 et 78.8 q/ha. La très faible infestation et l'absence

de phytotoxicité des solutions chimiques expliquent ces rendements proches.

- Pour le semis du 9 novembre, le meilleur rendement est obtenu avec le témoin non traité qui atteint 70.4 q/ha, alors que l'ensemble des rendements des modalités comprenant une ou des applications chimiques sont compris entre 62.3 et 64.9 q/ha. Aucune phytotoxicité marquée n'a été notée lors des notations de phytotoxicité, mais vu l'écart de 5 à 7 quintaux observé avec le témoin non traité, il est probable que l'hiver pluvieux et froid est provoqué ces pertes, notamment sur un sol sensible comme les sols de craie.
- En plus de la phytotoxicité probable des modalités chimiques, on observe pour la date 3 une perte de potentiel au niveau du témoin non traité (- 6.5 q/ha) par rapport à celui de la date intermédiaire. Il est uniquement dû aux conditions pédoclimatiques vu que ces deux dates sont très peu infestées.

Figure 16: Produits – coût herbicides en fonction des notes de satisfaction* obtenues – Prix du blé : 160€/t – Essai vulpin 2018 à L'Épine (51)



* Ces notes permettent de refléter un niveau de satisfaction d'un point de vue agriculteur, la note de 10 correspondant à une satisfaction totale.

Attention l'abscisse ne commence pas à 0 €/ha comme les autres figures équivalentes pour les autres essais. Elle démarre à 700 €/ha afin de permettre une distinction entre les différentes modalités si la note de satisfaction est très proche dans cet essai peu infesté.

La faible densité rencontrée dans cet essai ne permet pas de conclure sur un intérêt du décalage de la date de semis tardif par rapport au semis intermédiaire dans le cas d'une gestion difficile de graminées. En présence d'une infestation faible, la date de semis intermédiaire est la meilleure solution technico-économique (figure 16). Elle permet une gestion des adventices et assure donc une marge supérieure avec un coût herbicide

moindre. En présence d'une population sensible aux produits de sortie d'hiver une application unique est possible, comme une application en un passage à l'automne, voire aucun passage dans cet essai. Sur une population plus modérée, un semis intermédiaire complété par un programme automne puis sortie d'hiver sera intéressant.

CONCLUSION

Comme lors des trois précédentes campagnes, le décalage de la date de semis a permis de réduire les populations de ray-grass et de vulpins et donc de faciliter leur contrôle. L'effet sur les témoins non traités n'est cependant pas visible cette année dans trois essais pour des questions d'infestations faibles ou hétérogènes.

Cependant, dans tous les essais, l'impact de la date de semis est positif sur les efficacités des différentes modalités. Les désherbages sont positionnés sur des populations de graminées plus faibles et sont donc plus efficaces lors des semis tardifs et intermédiaires. L'impact du décalage de la date de semis est d'autant plus important que la modalité a une efficacité limitée.

Des efficacités supérieures à 80% sont visibles dans les témoins non traités des dates tardives de deux essais (ray-grass et vulpins).

L'impact économique est également à prendre en compte. Sur nos essais, le calcul d'un ratio «d'efficacité économique» permet de se rendre compte de l'importance du décalage de la date de semis, et surtout d'appréhender l'importance, tout relative, de la perte de rendement en décalant son semis vers la 2ème quinzaine d'octobre par exemple. Le potentiel de la culture est plus facilement (et surtout économiquement) «protégeable» sur une date intermédiaire, sur densités limitées d'adventices, qu'une date précoce. Sur cette dernière, l'investissement herbicide est tel, pour viser l'efficacité maximale et l'absence de nuisibilité des adventices, que les gains de rendement espérés et

obtenus, ne compensent pas les coûts herbicides engagés. Ce calcul ratio «d'efficacité économique» est même à l'avantage de dates de semis tardives, de début novembre, dans certains essais (Mespuits 2016 et 2018).

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 encore courant d'observer des implantations ultra-précoces dans les secteurs les plus infestés et sans contraintes particulières vis-à-vis des plages de semis. Sur ces parcelles très infestées, le niveau de salissement doit être un des critères de choix de sa date de semis et donc de sa variété. En effet, il ne faut pas oublier d'adapter sa variété (précocité) à la plage de semis prévue.

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.

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 !

Lutte agronomique : Avancer la date de semis

OBJECTIFS DES ESSAIS ET MODALITES

Suite à des pratiques de certains agriculteurs observées dans la plaine d'avancement des dates de semis afin d'exercer une plus grande compétitivité de la culture de blé face aux graminées, 3 essais ont été mis en place en 2018 dans le but de répondre aux questions suivantes :

- Un semis ultra-précoce permet-il de mieux gérer les densités d'adventices graminées en étouffant leurs levées ? Les essais sont mis en place sur trois parcelles infestées en vulpins.
- Un semis intermédiaire à tardif selon les possibilités des sols permet-il de limiter la densité d'adventices levées (vulpin notamment) ?
- Faut-il privilégier un semis précoce, voire ultra précoce, avec des possibilités de désherbage en prélevée et post-levée, ou bien un décalage de la date de semis, afin de bénéficier de la réduction des densités d'adventices mais avec une stratégie herbicide plus aléatoire à l'automne (faisabilité) ?
- Quelle est la stratégie la plus intéressante économiquement ?

Les résultats d'une telle étude vont être conditionnés par le climat de l'année.

Une variété commune adaptée aux différentes dates de semis a été choisie pour 2 de 3 essais vulpins. En pratique, il est préférable d'adapter la variété à la date de semis choisie, ce qui a été effectué pour l'essai de Marandeuil (21). Pour l'essai de Crenay (52) une variété identique a été testée mais pour chaque date de semis une des modalités chimiques a été mise en place avec une variété adaptée à la date de semis. Les essais, ainsi que les modalités mises en place, sont décrits dans les tableaux 1 à 4.

Les notations d'efficacité présentées dans ce document sont exprimées en pourcentage de réduction de biomasse par rapport au témoin non traité de la date de semis travaillé. Afin d'avoir une note comparable entre les trois dates de semis de chaque essai une note de satisfaction a également été notée dans ces trois essais.

Tableau 1 : Caractéristiques (dates de semis, variétés) des essais mis en place

Essais	Crenay (52)	Marandeuil (21)	Saint-Hilaire-en-Woevre (55)
Adventices	Vulpin	Vulpin	Matricaire et Folle-Avoine
Etat de la résistance	Début de résistance	Début de résistance	Sensibles
Type de sol	Argilo-calcaire superficiel sur calcaire dur fissuré	Argilo-limoneux à argileux sur calcaire dur (Aubue rouge)	Limon argileux profond
Variété	Boregar + (Syllon et KWS Dakotana)	D1 : Boregar, D2 : Syllon, D3 : Filon	Fructidor
Date de semis 1	07/09/2017	06/09/2017	04/09/2017
Date de semis 2	25/09/2017	28/09/2017	07/10/2017
Date de semis 3	12/10/2017	16/10/2017	28/10/2017

Tableau 2 : Modalités herbicides appliquées en 2018 pour chaque date de semis dans l'essai de Crenay (52)

Prélevée	Post-levée précoce 1-2F	Tallage/Fin Tallage en sortie d'hiver	Prix (en €/ha)
Defi 2L+Flight 3L	Fosburi 0.5L+Tolurgan 3L	/	131
/	/	Atlantis Pro 0.9L+Actirob B 1L+Actimum 1L	46
/	Fosburi 0.5L+Tolurgan 3L	Atlantis Pro 0.9L+Actirob B 1L+Actimum 1L	119
Defi 2L+Flight 3L	Fosburi 0.5L+Tolurgan 3L	Atlantis Pro 0.9L+Actirob B 1L+Actimum 1L	177

Tableau 3 : Modalités herbicides appliquées en 2018 pour chaque date de semis dans l'essai de Marandeuil (21)

Prélevée	Post-levée précoce 1-2F	Tallage/Fin Tallage en sortie d'hiver	Prix (en €/ha)
/	Fosburi 0.5L+Tolurgan 3L	/	73
Defi 2L+Flight 2L+Codix 1L	Fosburi 0.5L+Tolurgan 3L	/	135
/	Fosburi 0.5L+Tolurgan 3L	Atlantis Pro 0.9L+Actirob B 1L+Actimum 1L	119
Defi 2L+Flight 2L+Codix 1L	Fosburi 0.5L+Tolurgan 3L	Atlantis Pro 0.9L+Actirob B 1L+Actimum 1L	181
/	/	Atlantis Pro 0.9L+Actirob B 1L+Actimum 1L	46

Tableau 4 : Modalités herbicides appliquées en 2018 pour chaque date de semis dans l'essai de Saint-Hilaire-en-Woëvre (55)

Prélevée	Post-levée précoce 1-2F	Tallage/Fin Tallage en sortie d'hiver	Prix (en €/ha)
/	Fosburi 0.5L+Tolurgan 3L	/	73
Defi 2L+Flight 3L	Fosburi 0.5L+Tolurgan 3L	/	131
/	/	Atlantis Pro 0.9L+Actirob B 1L+Actimum 1L	46
/	Fosburi 0.5L+Tolurgan 3L	Atlantis Pro 0.9L+Actirob B 1L+Actimum 1L	119
Defi 2L+Flight 3L	Fosburi 0.5L+Tolurgan 3L	Atlantis Pro 0.9L+Actirob B 1L+Actimum 1L	177

RESULTATS ET ENSEIGNEMENTS

Les résultats issus des comptages réalisés dans les témoins non traités sont présentés dans le tableau 5 ci-dessous.

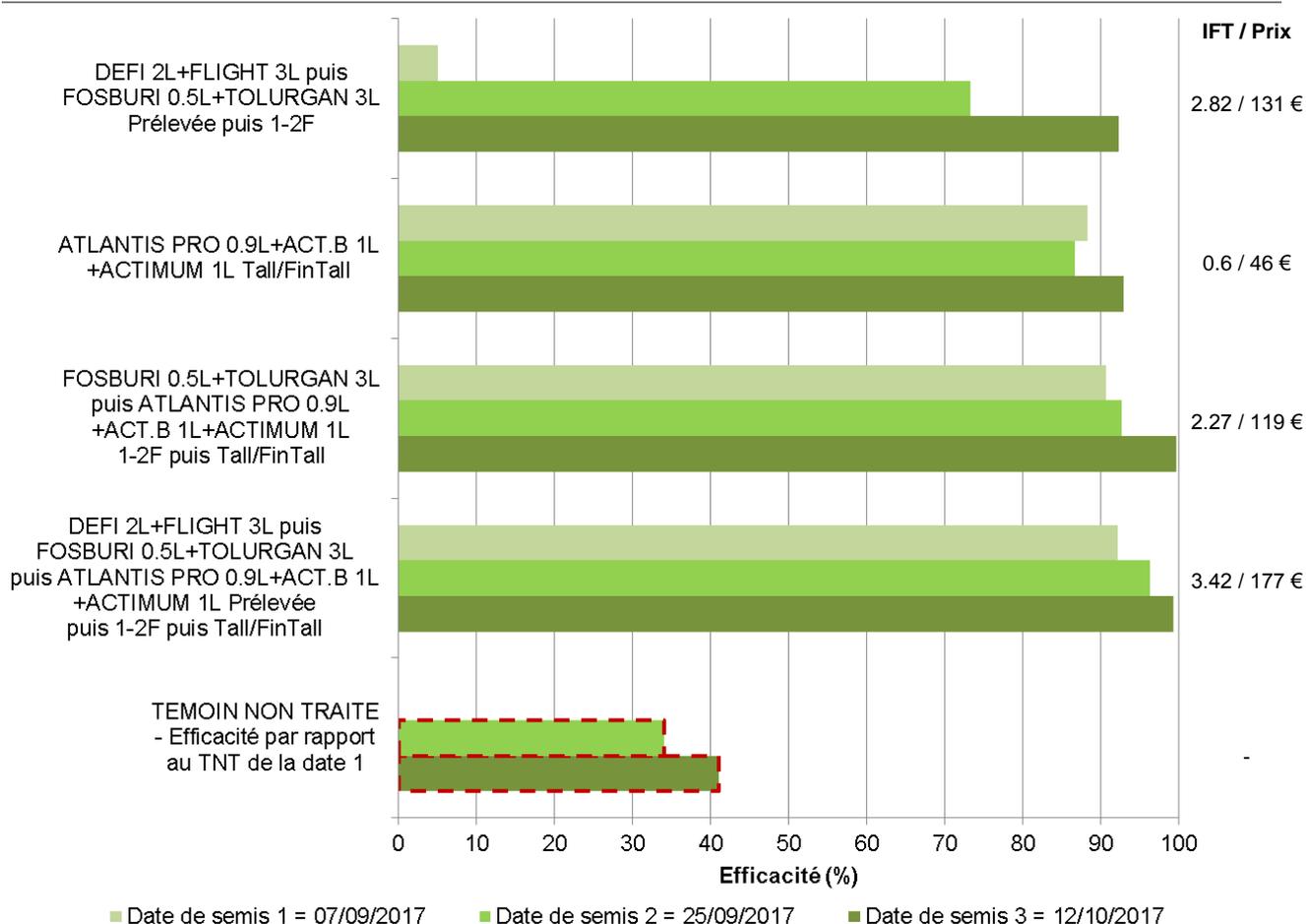
Tableau 5 : Comptages des adventices dans les témoins non traités des 3 essais 2017-2018 (en adventice/m²)

Essais	Crenay (52)	Marandeuil (21)	Saint-Hilaire-en-Woëvre (55)
Comptages dans les témoins non traités du	25/09/2017 (D1) 12/10/2017 (D2) 27/10/2017 (D3)	06/03/2018	06/02/2018 (D1 et D2) et 22/03/2018 (D3)
Date de semis 1	456	201	M : 95 ; FA : 12
Date de semis 2 (Efficacité %)	303 (34%)	37 (82%)	M : 59 (38%) ; FA : 3 (75%)
Date de semis 3 (Efficacité %)	268 (41%)	20 (90%)	M : 5.5 (94%) ; FA : 0 (100%)

M : Matricaire et FA : Folle-Avoine

Essai Crenay (52)

Figure 1 : Comparaison des efficacités sur vulpin en croisant « date de semis x programme herbicides » - Essai vulpin 2018 à Crenay (52)



Un effet date de semis est visible entre les trois dates de semis en faveur de la date la plus tardive au niveau des témoins non traités. Cependant, cet effet reste moyen avec une efficacité de 34% de réduction de vulpins avec un semis au 25 septembre et 41% au 12 octobre.

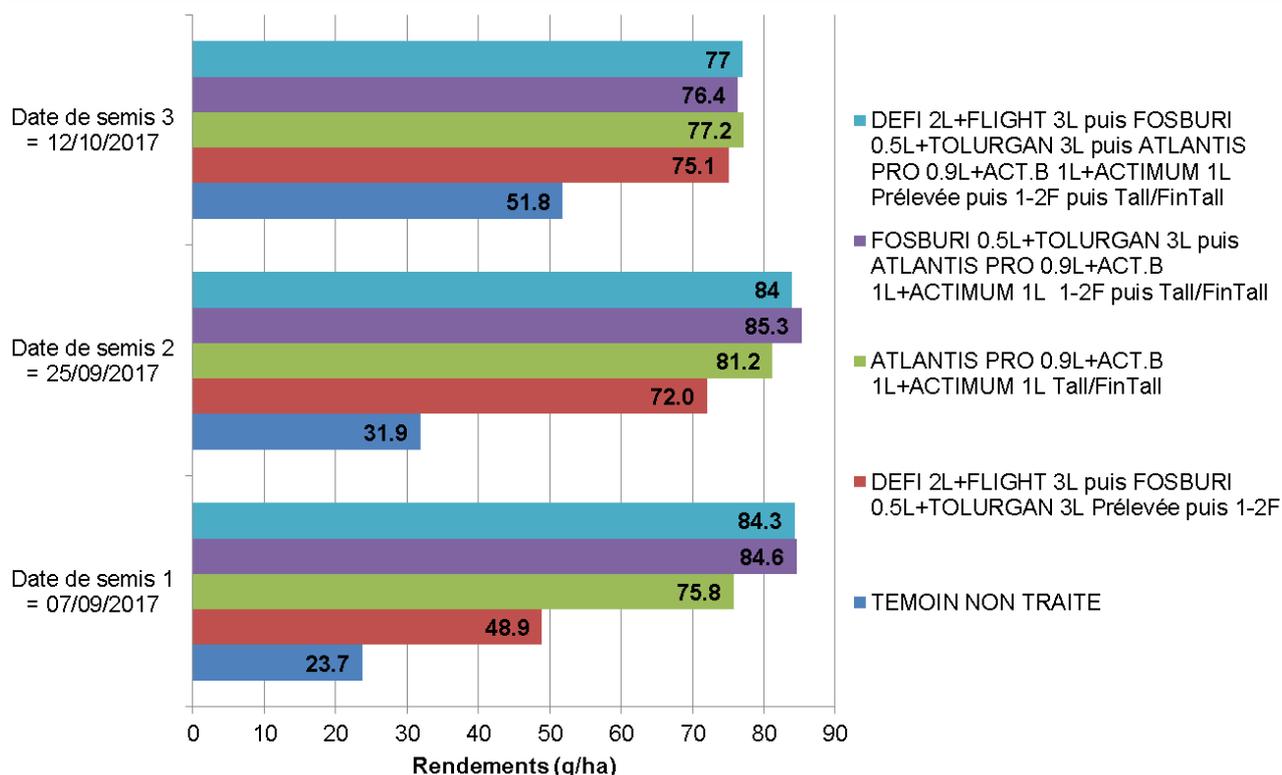
Lors du semis ultra-précoce du 7 septembre, le programme tout-automne effectué dans le sec courant septembre n'apporte quasiment pas d'efficacité, avec moins de 10%. Les solutions contenant une application d'Atlantis Pro en sortie d'hiver sont plus intéressantes bien que non satisfaisantes à cette date. Atlantis Pro seul apporte 88%, en relais de Fosburi + Tolurgan 50 SC le programme culmine à 91%, un passage supplémentaire de Défi + Flight ne permet pas de gain important, le programme triple apportant 92% d'efficacité.

Le semis du 25 septembre permet surtout un gain d'efficacité important pour le programme double automne qui atteint 73%. Comme pour la date de semis 1, les solutions avec de l'Atlantis Pro, sont plus percutantes bien que non satisfaisantes à l'exception du programme triple (96%).

Seul un investissement de 178€ (programme triple) apporte une efficacité satisfaisante aux 2 dates de semis précoces.

Les 100% d'efficacité sont uniquement atteints avec la date de semis la plus tardive (12 octobre). Les deux programmes rattrapés par de la sortie d'hiver atteignent les 99% d'efficacité. Atlantis Pro solo est équivalent au programme double automne avec 93% d'efficacité.

Figure 2 : Résultats Rendements Bruts – Essai vulpin 2018 à Crenay (52)



Les rendements bruts de cet essai sont présentés dans la figure 2. L'effet date de semis est visible sur les rendements des témoins non traités de chaque date. Les rendements obtenus sont de 23.7, 31.9 et 51.8 q/ha respectivement pour la date ultra-précoce du 7 septembre, celle du 25 septembre et la dernière du 12 octobre. Le décalage de 18 jours permet un gain de 8 quintaux et celui de 35 jours un gain de 28 quintaux.

Pour le semis du 7 septembre, malgré une efficacité très limitée, le passage du programme double automne permet un gain de 25 quintaux, le passage d'un Atlantis Pro en plus de ce double passage à l'automne rapporte un gain supplémentaire de 35.4 q/ha, soit un apport total de 60.6 q/ha. Au sein de ce programme triple l'apport de la prélevée est nulle sur le rendement, le programme double Fosburi + Tolurgan 50 SC obtenant un rendement similaire de 84.6 q/ha. Enfin, le rendement de la modalité Atlantis Pro solo est de 75.8 q/ha.

Avec 84 et 85.3 q/ha de rendement, les programmes triple et double de la date de semis 2 (25 septembre) sont proches de ceux de la date de semis 1 pour les mêmes solutions chimiques. A cette date de semis, le programme double automne et l'application de sortie d'hiver voient leur rendement augmenter par rapport au semis ultra-précoce, tout comme le rendement. Le rendement du programme double automne est de 72 q (+40.1 q) et celui de l'Atlantis Pro est de 81.2 q/ha (49.3 q).

Pour le semis 3 du 12 octobre, l'ensemble des solutions travaillées ont des rendements proches compris entre 75.1 et 77.2 q/ha soit des gains de 23.3 à 25.4 q/ha par rapport au témoin non traité. Les efficacités de ces modalités se tiennent en moins de 10 points. Cette date de semis sur ce type de sol, à cette localisation dans la Marne impacte le potentiel de rendement du blé, notamment avec une campagne ayant connu un hiver froid et humide.

Les programmes triples étudiés avec les variétés KWS Dakotana et Syllon pour les 3 dates de semis présentent des rendements inférieurs à ceux de la variété Boregar. Syllon est en retrait de 3, 2 et 5 q/ha pour les dates de semis 1, 2 et 3. KWS Dakotana est également en retrait pour les trois dates de semis. Elle présente cependant un comportement atypique avec des rendements inférieurs mais qui se maintiennent entre 71 et 73 q/ha pour les trois dates de semis alors qu'il s'agit de la variété plus tardive.

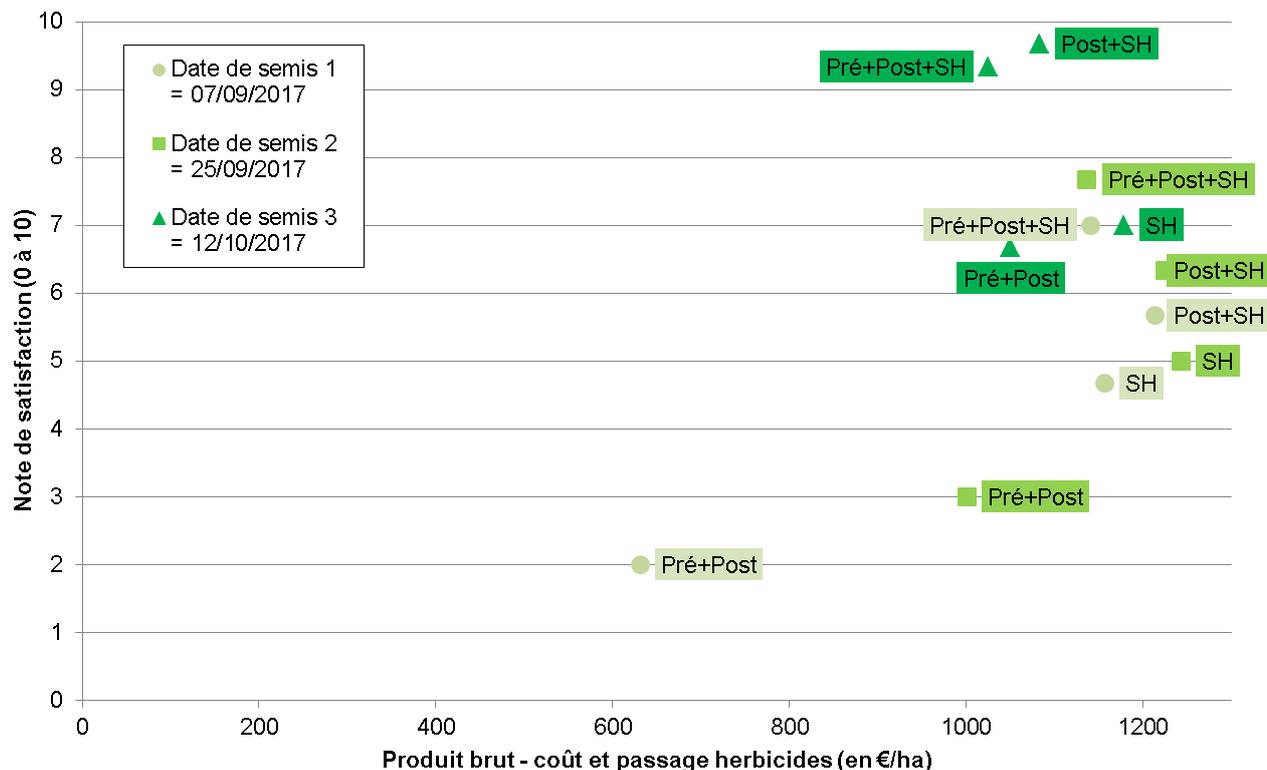
La figure 3 permet de cumuler l'aspect efficacité, au travers de la note de satisfaction des différentes modalités, et l'aspect économique de la gestion du désherbage avec la marge obtenue pour chaque modalité. On observe que les meilleures marges ne sont pas obtenues avec les modalités les plus efficaces et donc les plus propres en fin de campagne.

En ce qui concerne la marge obtenue avec une note satisfaisante supérieure à 7, les modalités «Date de semis tardive SH» et «Date de semis intermédiaire

Pré+Post+SH» et «Date de semis ultra-précoce Pré+Post+SH» sont intéressantes. Cependant, en présence d'une situation très problématique en graminées, une satisfaction de 7 reste moyenne avec un problème à moyen termes sur l'augmentation de sa population graminées. De plus, en présence de parcelles avec des dérives d'efficacité importantes, on

peut retomber avec des efficacités proches de 0 en sortie d'hiver et donc des solutions beaucoup moins intéressantes et économiquement et techniquement illustrées par les deux modalités «Date de semis intermédiaire Pré+Post» et «Date de semis ultra-précoce Pré+Post». En présence de résistance en sortie d'hiver la date de semis tardive est la plus intéressante.

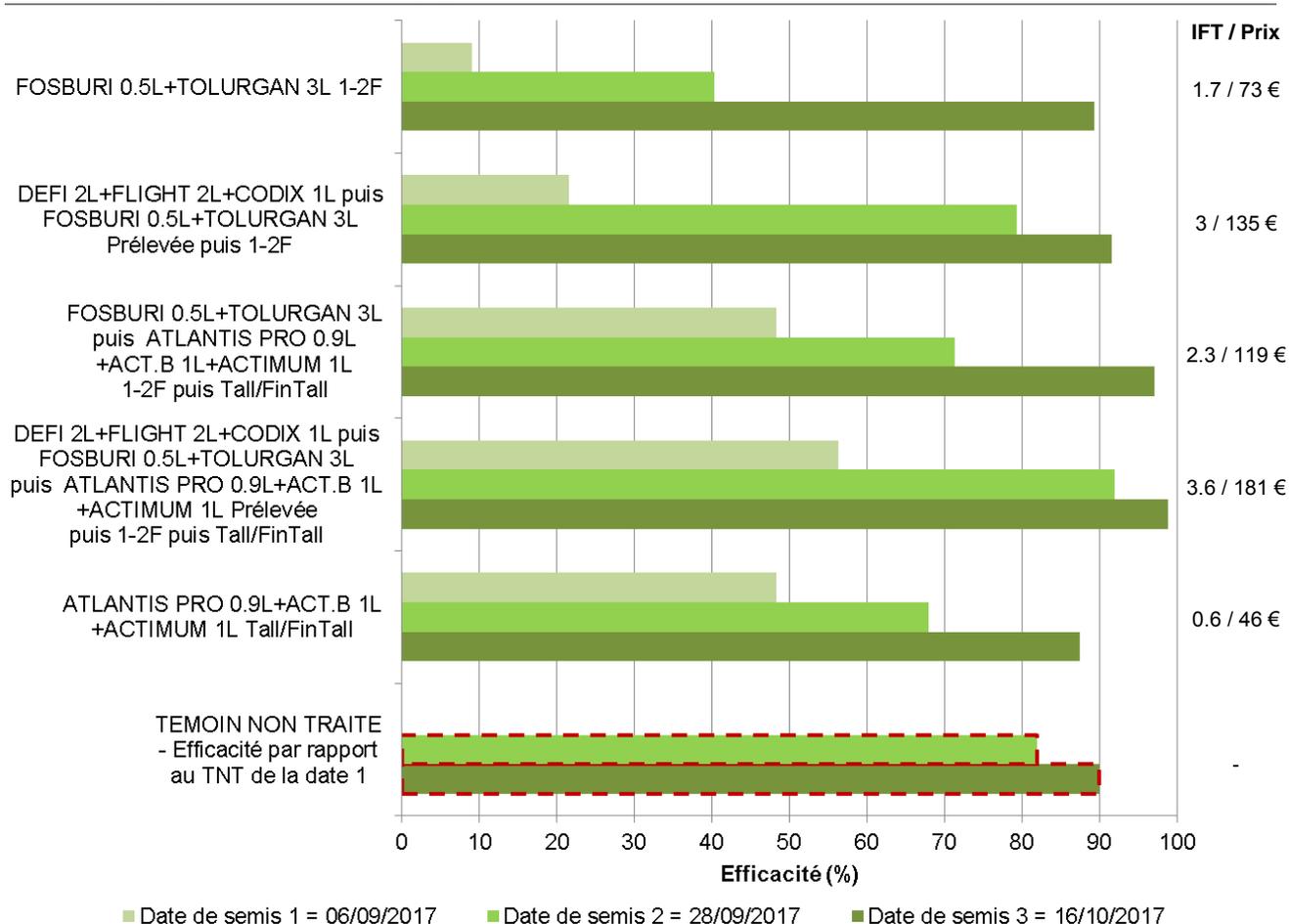
Figure 3 : Produits – coûts herbicides en fonction des notes de satisfaction* obtenues – Prix du blé : 160€/t – Essai vulpin 2018 à Crenay (52)



* Ces notes permettent de refléter un niveau de satisfaction d'un point de vue agriculteur, la note de 10 correspondant à une satisfaction totale.

Essai Marandeuil (21)

Figure 4 : Comparaison des efficacités sur vulpin en croisant «date de semis x programme herbicides» - Essai vulpin 2018 à Marandeuil (21)



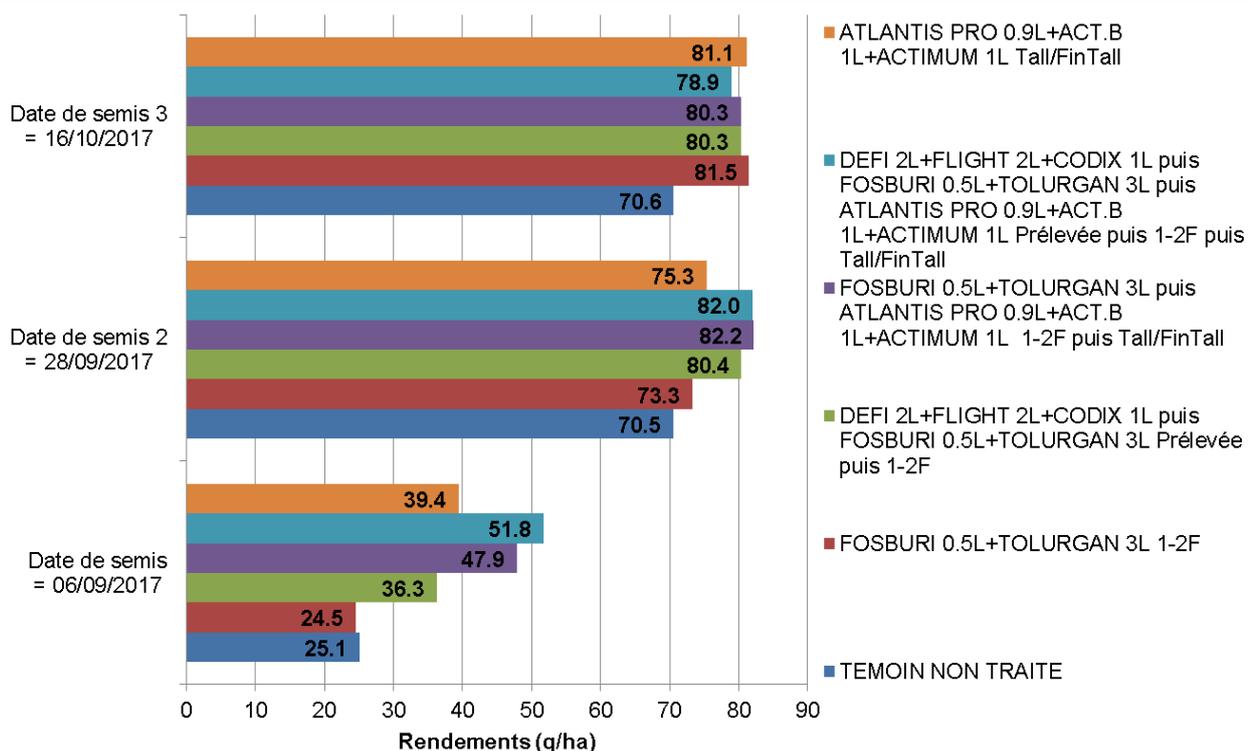
Pour les différentes modalités herbicides appliquées, les efficacités notées sont à l'avantage de la date de semis tardive, suivie de celle intermédiaire pour finir sur la date de semis dite ultra-précoce. Il est intéressant de noter qu'un décalage de 22 jours apporte une efficacité de 82%, le seul fait de semer le 28 septembre apporte plus d'efficacité que l'ensemble des solutions chimiques appliquées pour le premier semis effectué le 6 septembre. Il en est de même pour le semis plus tardif qui permet une réduction de 90% de la population de vulpins sur la parcelle et est donc plus efficace également que l'ensemble de la chimie de la date de semis 1. Ces deux décalages apportent donc plus d'efficacité qu'un investissement de 181 €/ha en chimie.

Les solutions en un passage (Fosburi + Tolurgan 50 SC et Atlantis Pro) apportent des efficacités proches de 90% en date 3 bien que légèrement inférieures. Les trois programmes dépassent les 90% d'efficacité, avec 92% pour la solution double automne et 97 et 99% pour les programmes double et triple avec un rattrapage de sortie d'hiver.

Le programme triple est également la meilleure solution pour le semis de fin septembre avec 92% d'efficacité. A noter cependant que l'efficacité est effectuée par rapport au témoin non traité de chaque semis, 91% en semis 1 étant donc plus sale qu'un 91% en semis 2. Le double automne est également intéressant avec 79% sur ce semis intermédiaire. Il devance le programme post-levée puis sortie d'hiver qui ne dépasse pas 71% d'efficacité. Les deux modalités en un passage sont encore les plus faibles en efficacité avec 68% pour la sortie d'hiver et 40% pour Fosburi + Tolurgan 50 SC.

A l'exception du programme triple qui culmine seulement à 56% d'efficacité, l'ensemble des modalités du semis ultra-précoce de début septembre a des efficacités inférieures à 50%. Les applications avec seulement de l'automne sont dans le dur avec des conditions sèches en septembre : Fosburi + Tolurgan 50 SC obtient 9% d'efficacité, contre 22% pour le programme double automne. Les autres solutions avec de l'Atlantis Pro seul ou en programmes en deux passages atteignent 48% d'efficacité.

Figure 5 : Résultats Rendements Bruts – Essai vulpin 2018 à Marandeuil (21)



La première date de semis du 6 septembre présente des rendements largement inférieurs à ceux des deux autres dates travaillées (figure 5). Le témoin non traité obtient un rendement de 25.1 q/ha, il est proche de celui de l'application de post-levée solo qui a un rendement de 24.5 q. Ce niveau identique s'explique par un niveau d'efficacité très faible de cette modalité sur ce semis ultra-précoce. Avec 36.3 et 39.4 q/ha, les modalités de double automne et de sortie d'hiver solo permettent des gains de 11.2 et 14.3 q/ha. Les deux modalités en programme double ou triple avec un rattrapage de sortie d'hiver ont des rendements respectifs de 47.9 et 51.8 q/ha. Les passages chimiques coûteux (119 et 181€) permettent des gains de rendement de 22.8 et 26.7 q par rapport au témoin non traité. Ils restent cependant inférieurs aux résultats obtenus avec des semis du 28 septembre ou du 16 octobre. En effet, les témoins non traités de ces deux semis ont un rendement de 70.5 et 70.6 quintaux, soit une vingtaine de quintaux supplémentaires aux «meilleures» modalités désherbées en ultra-précoce.

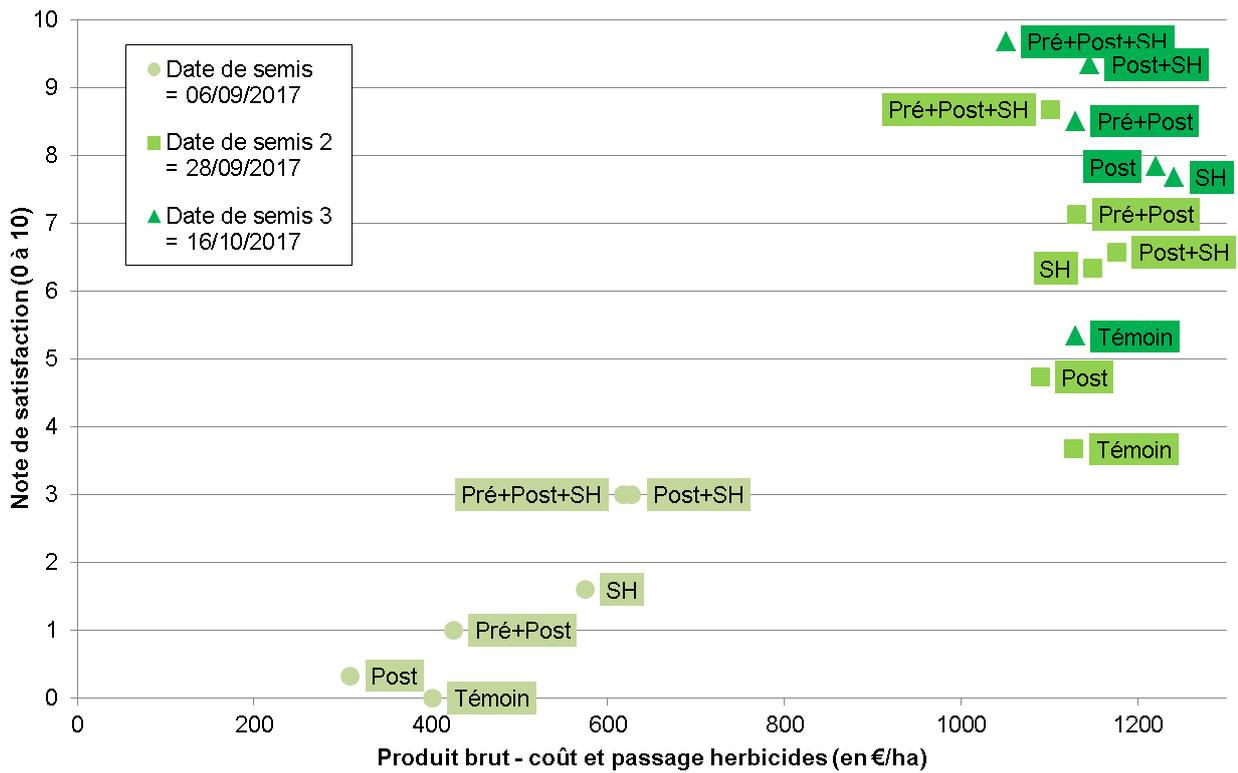
Pour la date 2, du 28 septembre, l'ensemble des modalités sont statistiquement identiques. On observe cependant un avantage pour les trois programmes qu'ils soient d'automne ou avec un rattrapage de sortie d'hiver (rendements de 80.4 à 82.2 q/ha et gains par rapport au témoin non traité de 10 à 12 quintaux). Les applications en un passage (de post-levée ou de sortie d'hiver) ont en retrait avec 73.3 et 75.3 q/ha mais permettent des gains de 2.8 et 4.8 quintaux par rapport au témoin non traité.

Le semis du 16 octobre présente des modalités dont les rendements sont très proches et compris entre 78.9 (programme triple) et 81.5 q/ha (Fosburi + Tolurgan 50 SC). Ces rendements ne sont pas significativement différents les uns des autres. Les gains obtenus par rapport au témoin non traité sont de 8.3 à 10.9 quintaux. Seul le meilleur rendement de la modalité Fosburi + Tolurgan 50SC est significativement supérieur au témoin non traité.

La figure 6 permet de prendre en compte l'aspect efficacité, au travers de la note de satisfaction des différentes modalités, et l'aspect économique de la gestion du désherbage avec la marge obtenue pour chaque modalité. On observe dans un premier temps une marge et une efficacité nettement inférieures pour la date de semis ultra-précoce. La note de satisfaction est basse et ne dépasse pas 3 et les marges sont au maximum proche de 600 €/ha, alors que les meilleures modalités atteignent des marges autour de 1200 €/ha.

Afin de faire un compromis entre un niveau de désherbage satisfaisant, assurant un contrôle des populations à court et moyen termes, et une marge intéressante les modalités «Date de semis tardive Post+SH», «Date de semis tardive Pré+Post» et «Date de semis intermédiaire Pré+Post+SH» sont intéressantes. En situation de sortie d'hiver complètement défailante (résistance), la solution «Date de semis tardive Pré+Post» restera la meilleure solution à mettre en place.

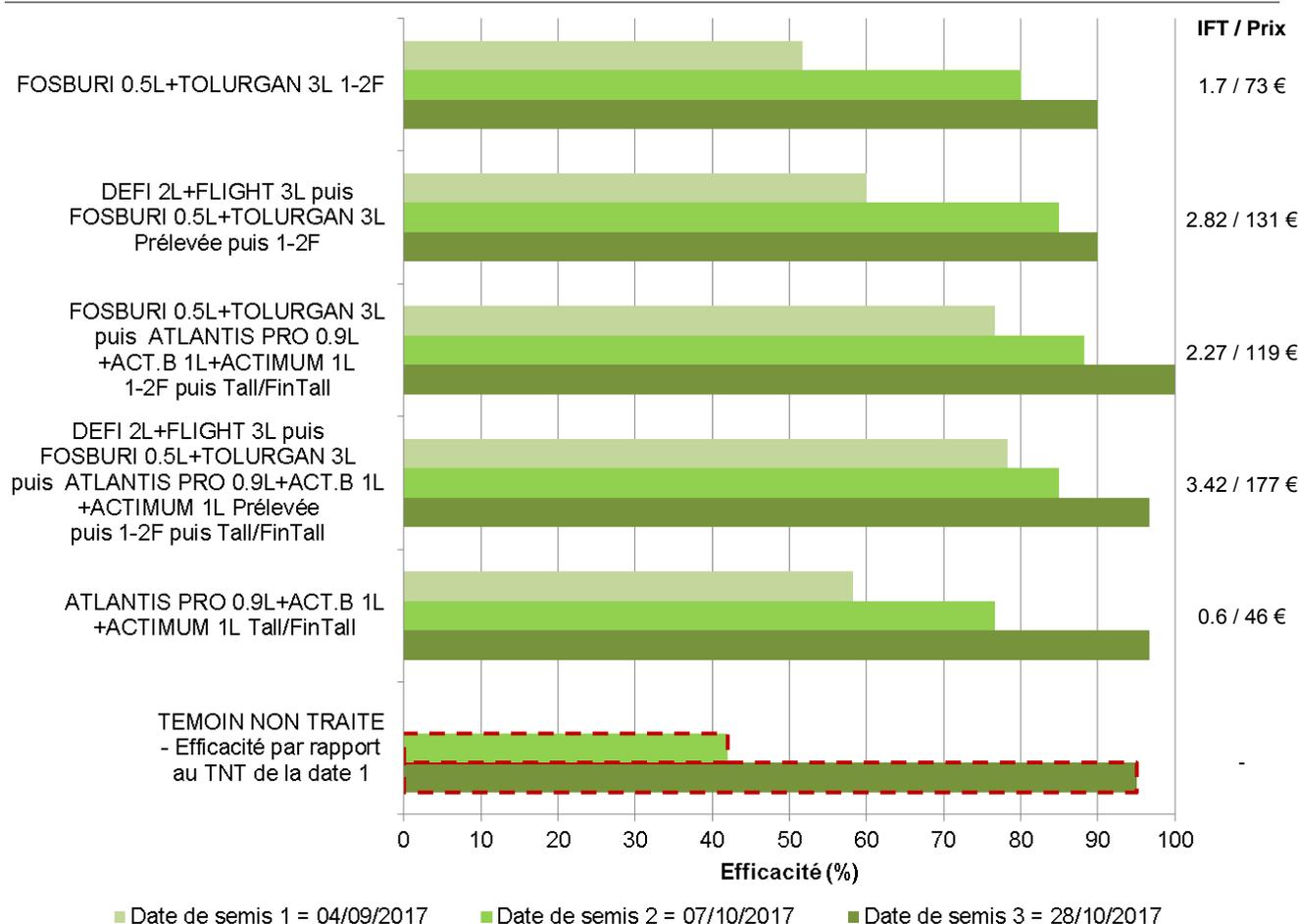
Figure 6 : Produits – coûts herbicides en fonction des notes de satisfaction* obtenues – Prix du blé : 160€/t – Essai vulpin 2018 à Marandeuil (21)



* Ces notes permettent de refléter un niveau de satisfaction d'un point de vue agriculteur, la note de 10 correspondant à une satisfaction totale.

Saint-Hilaire-en-Woëvre (55)

Figure 7 : Comparaison des efficacités sur l'ensemble de la flore présente (matricaire + folle-avoine) en croisant «date de semis x programme herbicides» - Essai 2018 à Saint-Hilaire-en-Woëvre (55)



L'essai de Saint-Hilaire était très peu infesté en vulpin, aucune note d'efficacité n'a pu être effectuée sur cette flore. Cependant, des matricaires et des folles avoines étaient présentes dans la parcelle et ont permis d'effectuer une note d'efficacité globale (figure 7).

Le décalage de la date de semis, est très efficace sur la flore présente avec une efficacité d'une quarantaine de % pour un décalage de 33 jours et de 94 % pour un décalage de 54 jours.

Cet effet date de semis met les modalités chimiques dans de meilleures conditions, en leur permettant d'être appliquées sur des densités plus faibles. En effet, quelles que soient les modalités herbicides appliquées, les efficacités notées sont à l'avantage de la date de

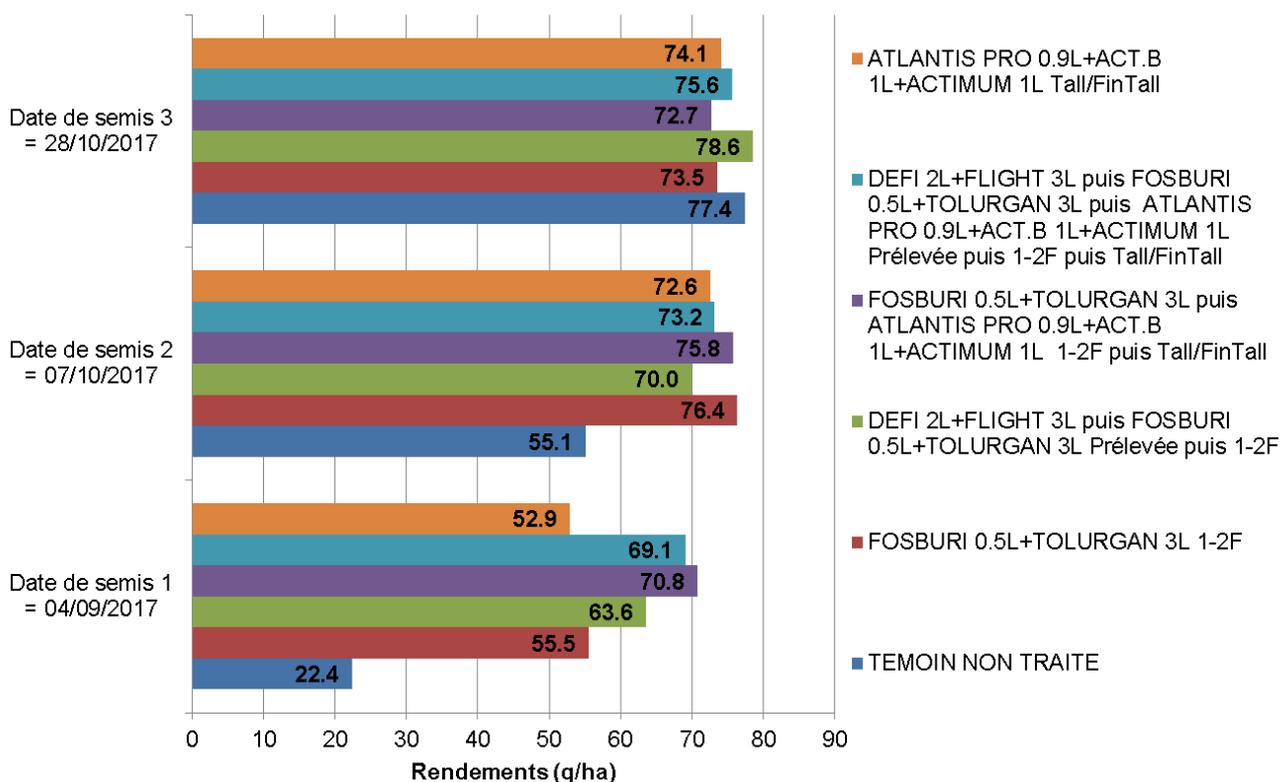
semis tardive, suivie de celle intermédiaire pour finir sur la date de semis ultra-précoce.

Alors que l'ensemble des modalités du semis 3 ont une efficacité égale ou supérieure à 90%, dont 3 modalités supérieures à 95%.

Lors du semis du 7 octobre (semis intermédiaire), les efficacités sont comprises entre 77 et 88%, celles obtenues sur le semis ultra-précoce du 4 septembre vont de 52 à 78%.

A noter cependant que les programmes appliqués visaient une population de vulpins, des solutions moins coûteuses auraient pu être efficaces sur matricaires ou folles avoines, cela n'enlève cependant pas l'impact positif du semis tardif sur les efficacités observées.

Figure 8 : Résultats Rendements Bruts – Essai 2018 à Saint-Hilaire-en-Woëvre (55)

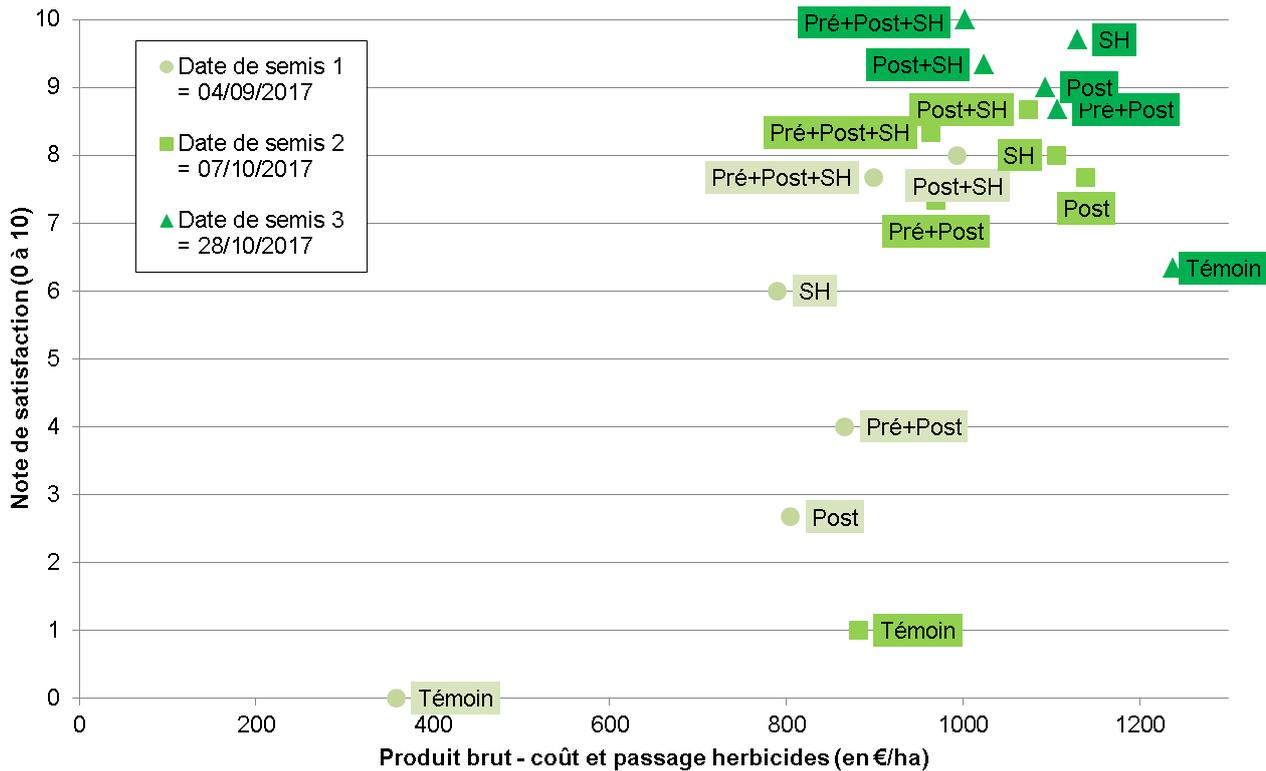


Le rendement du témoin de la date 1 est de 22.4 q/ha, celui de la date 2 est de 55.1 q/ha et celui de la date 3 est de 77.4 q/ha (figure 8). L'effet date de semis visible au niveau des comptages de matricaires et de folles avoines, l'est également pour les rendements des 3 témoins non traités. Les rendements des applications chimiques des dates 2 et 3 sont équivalents mais ils sont supérieurs à ceux des 3 témoins non traités.

Seules les modalités effectuées lors du semis ultra-précoce du 4 septembre présentent des différences

significatives entre elles. Les applications de Fosburi + Tolurgan 50 SC et Atlantis Pro obtiennent respectivement des rendements de 55.5 q et 52.9 q. Ils sont équivalents et significativement inférieurs aux modalités des semis 2 et 3. Ils permettent cependant des gains significatifs de 33 et 30.5 q/ha par rapport au témoin non traité de la date 1. Les trois autres modalités en programmes apportent des gains compris entre 41 et 48 q/ha. Bien qu'en retrait par rapport aux modalités des deux autres semis, ils ne leur sont pas significativement inférieurs.

Figure 9 : Produits – coût herbicides en fonction des notes de satisfaction* obtenues – Prix du blé : 160€/t – Essai 2018 à Saint-Hilaire-en-Woëvre (55)



* Ces notes permettent de refléter un niveau de satisfaction d'un point de vue agriculteur, la note de 10 correspondant à une satisfaction totale.

La figure 9 est à prendre avec précaution, les programmes herbicides mis en place n'étant pas destinés à gérer la flore présente dans l'essai mais une population de vulpins. Les coûts herbicides retranchés au produit brut auraient pu être différents sur des stratégies matricaire/folle-avoine. Il est cependant possible de distinguer les 3 dates de semis au niveau de cette figure, avec un avantage sur la marge et sur la

gestion du désherbage pour la date de semis la plus tardive. La date de semis 2 est proche en termes de marge mais reste moins percutante en termes d'efficacité.

Sur une telle population un programme adapté mis en place sur une date de semis du 10 au 20 octobre semble la bonne solution.

CONCLUSION

La stratégie d'avancement des dates de semis, dans un objectif de lutte contre les adventices, se révèle trop aléatoire et peu performante économiquement. Sur les 3 essais mis en place, un seul voit les rendements obtenus, en semis très précoces, supérieurs aux dates plus tardives, à condition d'investir en désherbage, ce qui peut s'expliquer par le choix d'une variété non adaptée à ces dates de semis. Néanmoins, ces coûts de désherbage sont colossaux, rendant l'opération économiquement peu pertinente. En effet, les dates de semis plus tardives, associées à des programmes herbicides plus légers s'en tirent mieux d'un point de vue économique. Ce constat économique est observé dans les 2 autres essais (avec en plus un avantage aux semis plus tardifs, du fait d'une moindre concurrence des

adventices). L'autre point important à souligner, pour un semis très précoce, est l'exposition au risque « pucerons » avec son cortège de virus, sans utilisation de néonicotinoïdes en 2018-2019.

En prenant en compte le gain aléatoire (voire plutôt négatif) sur la gestion des adventices, le risque lié à la présence accrue de pucerons, et un contexte général de moindre dépendance aux produits phytosanitaires, ces pratiques de semis très précoces présentent peu d'intérêt et vont à l'encontre d'une agriculture dite « durable ».

Lutte agronomique : Biner en sortie d'hiver

Comme lors de la campagne 2016-2017, un protocole a été mis en place pour évaluer l'apport curatif de l'utilisation d'une bineuse, en sortie d'hiver, en céréales à paille. Bien que souvent associée aux cultures sarclées auxquelles elle est plus adaptée avec son travail uniquement sur l'inter-rang, la bineuse, grâce aux nouvelles technologies et notamment aux systèmes RTK, peut s'adapter à des cultures à plus faibles écartements comme le blé. La bineuse étant l'outil mécanique le plus efficace sur adventices développées, ces évolutions sont intéressantes et doivent être travaillées notamment dans le contexte actuel où les problèmes de résistance aux herbicides de sortie d'hiver (inhibiteurs de l'ACCCase et de l'ALS (groupes HRAC A et B) ne cessent de croître. Cet outil pourrait servir de

rattrapage à des applications racinaires d'automne, seules solutions herbicides graminicides encore efficaces sur de telles populations, ces dernières n'apportant pas des efficacités totales malgré des efficacités intéressantes (cf parties «Lutte contre les ray-grass» et «Lutte contre les vulpins»). Après les deux essais mis en place par ARVALIS – Institut du végétal durant la campagne 2016-2017, un nouvel essai a été implanté à Boigneville (91) en 2018, dans le but d'étudier l'intérêt du (des) passage(s) d'une bineuse en rattrapage de stratégies herbicides d'automne. Une autre modalité a été intégrée au protocole, dans un objectif de contrôle des adventices uniquement à l'aide d'outils mécaniques : herse étrille en prélevée puis passages multiples de bineuse en sortie d'hiver.

OBJECTIFS DE L'ESSAI ET MODALITES

Cet essai a pour but de répondre aux questions suivantes :

- En situation de résistance avérée aux deux modes d'action de sortie d'hiver (inhibiteurs de l'ACCCase et de l'ALS – groupes HRAC A et B), un ou des passages de bineuse en sortie d'hiver peuvent-ils améliorer l'efficacité de base du désherbage d'automne ?

- Quelle est la stratégie de binage la plus efficace : un passage unique ou des passages répétés ?

- Quel est le potentiel impact sur le rendement du blé de ce ou ces passages de bineuse ?

- Quelle est l'efficacité d'une lutte uniquement mécanique en céréales à paille contre une flore graminée dans un système conventionnel ?

Le détail des différentes modalités à l'étude est repris dans le tableau 1.

Tableau 1 : Modalités herbicides x mécaniques travaillées

Numéro de la modalité	Lutte mécanique	Produits et doses	
		Prélevée	Post-levée précoce 1-2 Feuilles
1	Aucun	TEMOIN NON TRAITE	
2		/	Daiko 2.25 l + Fosburi 0.6 l + Actirob B 1 l
3		Trooper 2.5 l	Défi 3 l + Carat 0.6L l
4	Un binage le 20/04/18	/	Daiko 2.25 l + Fosburi 0.6 l + Actirob B 1 l
5		Trooper 2.5 l	Défi 3 l + Carat 0.6L l
6	3 passages de bineuse au printemps (les 21/03/18, 20/04/18 et 25/04/2018)	/	Daiko 2.25 l + Fosburi 0.6 l + Actirob B 1 l
7		Trooper 2.5 l	Défi 3 l + Carat 0.6L l
8	Désherbage mécanique optimisé = 1 passage d'herse étrille à l'automne puis 3 passages de bineuse (les 21/03/18, 20/04/18 et 25/04/2018)		/

RESULTATS

L'essai est implanté sur un sol argilo-calcaire le 20/10/2017 à 350 grains/m². La densité de ray-grass mesurée dans les témoins non traités est de 175 plantes par m² (comptage du 07/12/2018).

Les applications herbicides de l'essai de Boigneville ont été effectuées dans des conditions favorables à leur efficacité, les 25 octobre et 9 novembre, c'est-à-dire sur des sols frais qui ont favorisé l'absorption des substances actives par les adventices.

L'ensemble des parcelles a été semé avec un écartement de 15 cm pour permettre le passage de la bineuse (modèle Garford autoguidé par caméra) entre les rangs. Les passages de bineuse ont été effectués les 21 mars, 20 et 25 avril 2018. Seul le premier est suivi d'un passage de herse étrille, car le blé atteint déjà le

stade 2 nœuds lors du second passage le 20 avril. Un passage de herse étrille après un binage permet de «casser» les petites mottes et de limiter les repiquages. La figure 1 présente les conditions climatiques entourant ces 3 passages de bineuse. Les conditions climatiques de sortie d'hiver et de début de printemps ont rendu délicates les interventions : pluie pendant le mois de janvier suivi de période de gel en février et de pluie jusqu'au 16 mars. Le premier passage de bineuse, rendu possible par la rapidité de ressuyage de ce type de sol, est réalisé uniquement sur les modalités binées à trois reprises. Le deuxième passage de bineuse, un mois après le premier en raison de la pluviométrie de la première quinzaine d'avril est réalisé sur toutes les modalités avec binage. Le dernier passage de bineuse, a été effectué seulement 5 jours après le deuxième. Les conditions climatiques entourant ces trois passages de bineuse sont présentées dans le tableau 2.

Figure 1 : Conditions climatiques enregistrées sur l'essai binage 2018 de Boigneville (91)

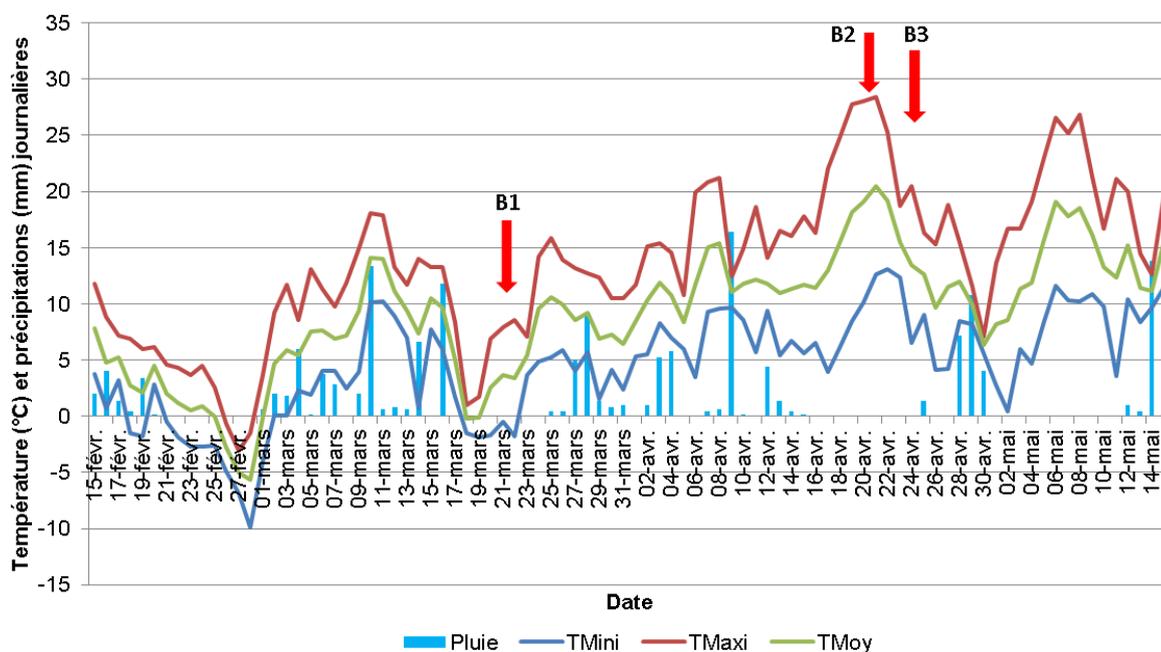
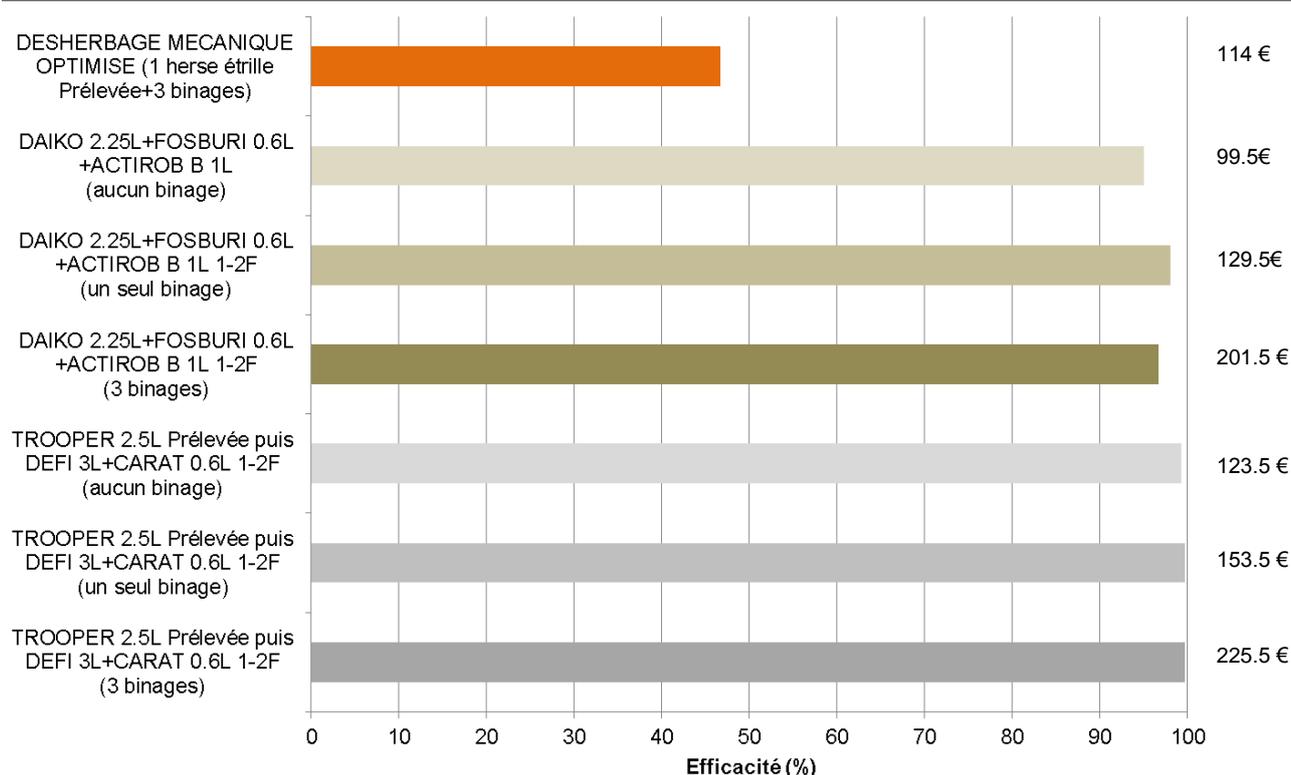


Tableau 2 : Conditions des passages de bineuse sur l'essai 2018 de Boigneville (91)

	Binage 1 suivi d'un passage d'herse étrille		Binage 2		Binage 3	
Date Binage	21/03/2018		20/04/2018		25/04/2018	
Modalités binées	6, 7 et 8		4, 5, 6, 7 et 8		6, 7 et 8	
Pluies	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après
Périodes	J-5 : 12 mm J-4 : 0 mm	J à J+5 : 0.8 mm J+6 à J+7 : 13 mm	J-6 à J : <0.5 mm	J à J+7 : <1.5 mm	J-10 à J : 0 mm	J à J+2 : 0 mm J+3 à J+4 : 18 mm J+4 à J+17 : 0 mm
Conditions binage	Assez bonnes		Bonnes		Correctes	

Figure 2 : Comparaison des efficacités sur ray-grass des modalités croisant passage de bineuse x programme herbicides - Essai ray-grass 2018 à Boigneville (91) - Prix d'ordre indicatif en €/ha (herbicides + coût des passages)



Les résultats des efficacités de ces pratiques de désherbage mécanique couplées à des stratégies herbicides sont présentés dans la figure 2.

La solution Daiko 2.25 l + Fosburi 0.6 l + H 1 l atteint 95% d'efficacité en solo. Le passage d'1 ou de 3 binages permet des gains minimes de 3 et 2 points respectivement. La chimie gomme l'effet bineuse dans cet essai. La modalité en programme est supérieure à 99% sur les trois modalités. Les très bonnes efficacités des passages à l'automne, que ce soit Daiko + Fosburi ou le programme Trooper puis Défi + Carat, limitent l'apport observé du ou des 3 passages de bineuse. Cependant, aucune des modalités travaillées n'atteint les 100% d'efficacité sur l'ensemble des blocs.

La modalité tout mécanique, comprenant un passage d'herse étrille en prélevée et 3 passages de bineuse en sortie d'hiver, apporte une efficacité visuelle de 47%. Même si elle n'atteint pas le niveau des modalités avec herbicides, son efficacité n'est pas négligeable. De plus, la figure 3, qui représente notamment les biomasses des ray-grass sur 5 modalités dont le témoin non traité et cette modalité tout mécanique, montre que l'efficacité de ce désherbage mécanique est même plus importante en termes de réduction de biomasse, de l'ordre de 65% avec une réduction significative de 5.2 à 1.8 t de ray-grass par rapport au témoin non traité. Cette réduction est significative par rapport au témoin non traité. Elle est en revanche statistiquement identique à celle des

modalités chimiques et chimiques x mécanique. La meilleure modalité reste le programme double automne complété par 3 passages de bineuse qui est la seule modalité avec une biomasse nulle en ray-grass, cette différence est néanmoins non significative par rapport aux autres modalités à l'exception du témoin non traité.

La figure 3 présente également les biomasses de la culture de blé tendre au stade floraison dans les mêmes 5 modalités : le témoin non traité, la modalité tout mécanique et le programme Trooper puis Défi + Carat sans passage ou avec 1 ou 3 binages. Malgré de fortes réductions de la biomasse du ray-grass de 65%, la modalité tout mécanique a subi une concurrence importante entre le ray-grass et la culture de blé tendre, se traduisant par une biomasse du blé tendre de 7.5 t/ha contre plus de 9.5 t/ha pour les trois modalités désherbées avec des herbicides et un INN de 0.67 (proche de celui du témoin : 0.62) contre des INN compris entre 0.81 et 0.88. Les passages de bineuse tardifs à partir du 15 mars expliquent en partie cette concurrence de la population de ray-grass de plus de 175 pieds par mètre carré qui s'est exercée durant une bonne partie du cycle de la culture. A noter également un gradient de biomasse entre les 3 modalités en programme, en faveur de la modalité chimique seule (+ 1.5 t/ha par rapport à la modalité binée 3 fois). Ce gradient fait penser que les passages de bineuse ont eu un effet négatif sur la biomasse du blé. Cet effet reste toutefois non significatif.

Figure 3 : Résultats des biomasses ray-grass et blé tendre réalisées au stade floraison de la culture - Essai ray-grass 2018 à Boigneville (91) (Analyse de variance significative – ETR blé tendre = 1.41 et ETR ray-grass = 0.84)

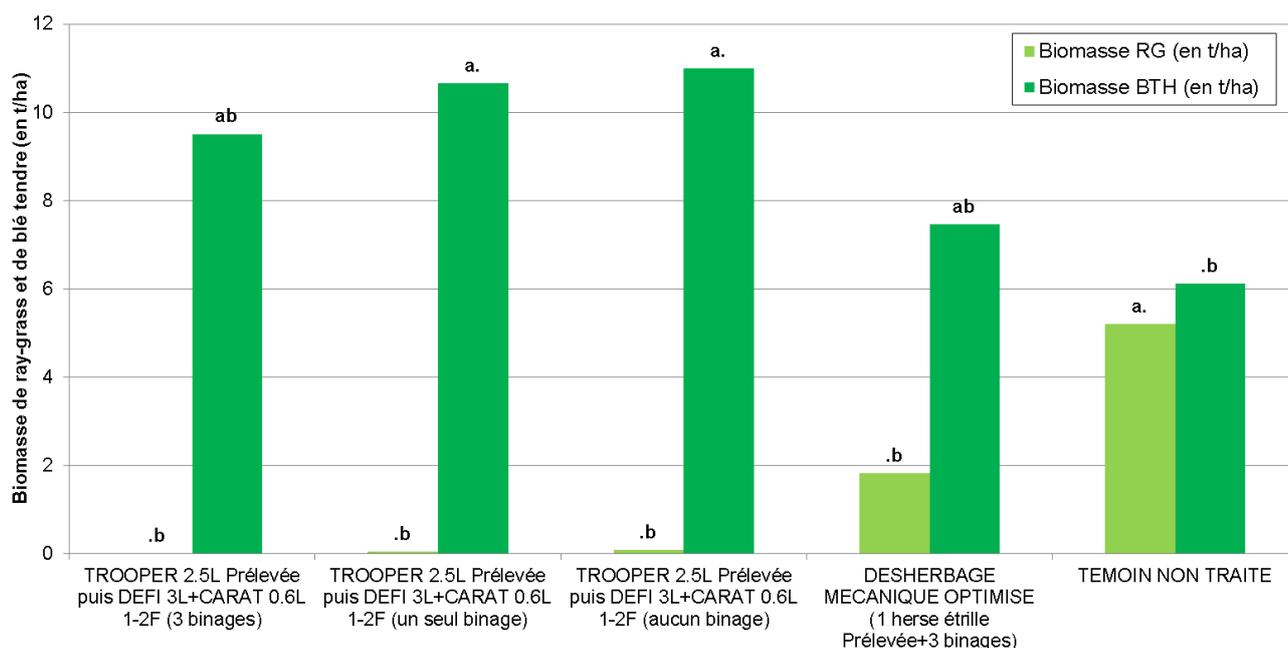
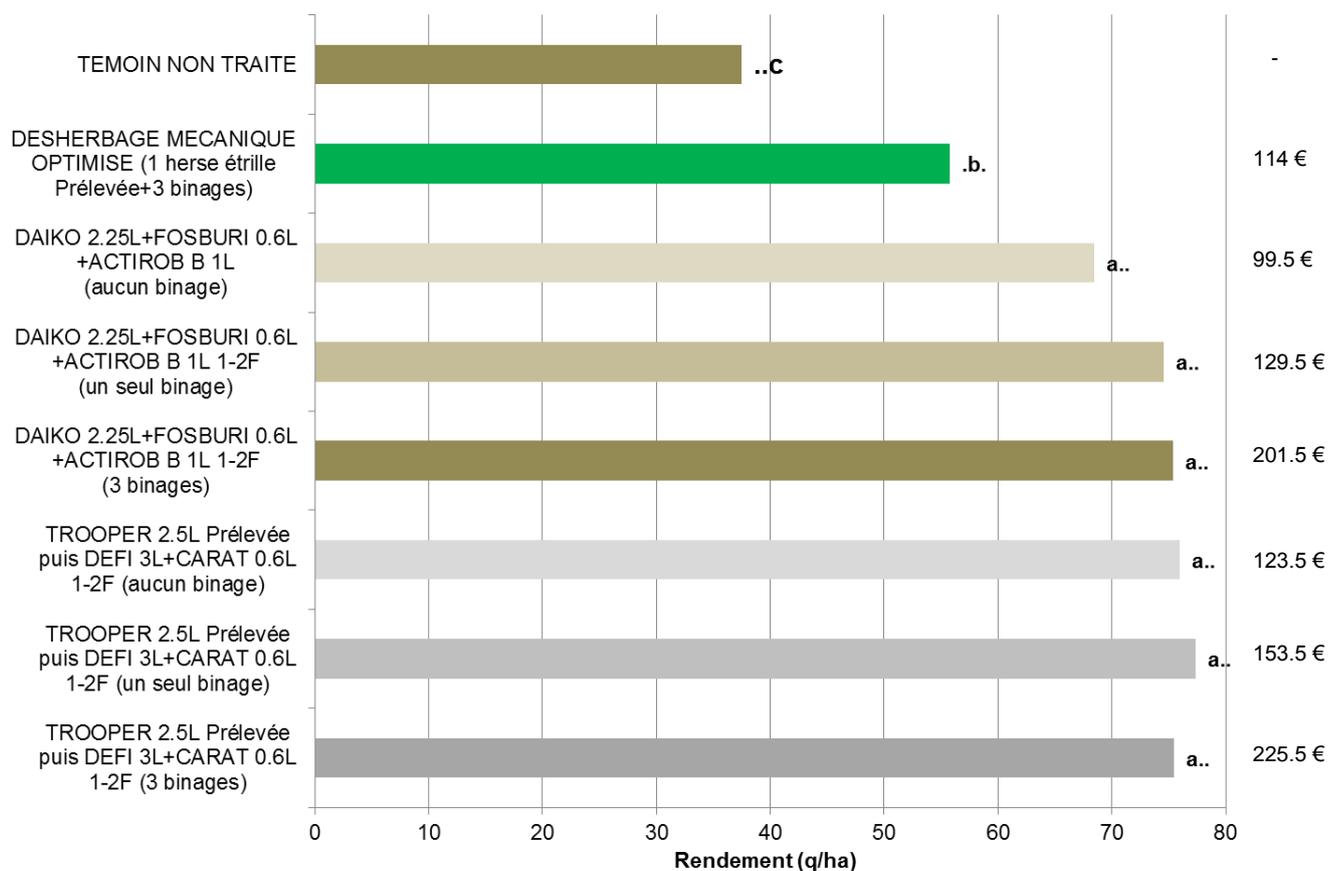


Figure 4 : Résultats rendements - Essai ray-grass 2018 à Boigneville (91) (Analyse de variance significative – variable transformée - CVR = 3.40) - Prix d'ordre indicatif en €/ha (herbicides + coût des passages)

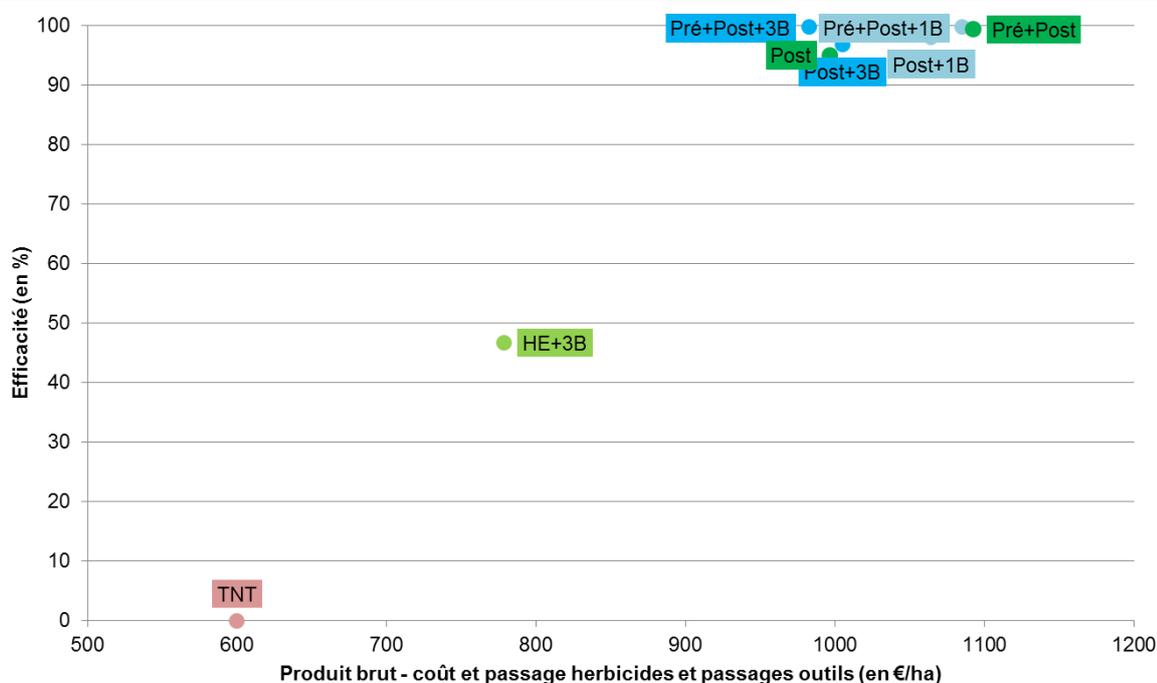


Seuls les rendements du témoin non traité et du désherbage tout mécanique sont significativement inférieurs à l'ensemble des modalités traitées. Les 6 modalités contenant de la chimie sont équivalentes statistiquement. Cependant, autant les trois modalités avec le passage du programme Trooper rattrapé par Défi + Carat ont des rendements identiques à 2 quintaux près ; autant la modalité chimique Daiko + Fosburi + H en un passage en post-levée présente un gradient (non significatif) au niveau des rendements en fonction des passages de bineuse effectués. Avec 68.5 quintaux Daiko + Fosburi + H seule est en retrait de 6 et 7 quintaux par rapport aux modalités avec un (74.6) et trois passages de bineuse (75.4). Cette différence, à l'avantage des passages de bineuse, n'est cependant pas significative. Dans tous les cas pour les deux solutions chimiques, aucun effet négatif n'est observé suite au(x) passage(s) de bineuse (contrairement à ce

que pouvaient laisser présager les biomasses réalisées à floraison). Le blé n'apparaît pas impacté, probablement car les passages ont été effectués dans de bonnes conditions, non limitantes pour la culture, comme les conditions de fin de cycle.

La nuisibilité de la population d'environ 175 ray-grass/m² est de 31 à 40 quintaux par rapport aux 6 modalités chimiques X mécanique. La modalité «mécanique optimisée» est significativement inférieure aux modalités contenant de la chimie. Elle reste cependant intéressante. En effet, son efficacité observée visuellement ou au travers des notations de biomasse est significative par rapport au témoin non traité. Cette modalité permet d'obtenir un rendement de 55.8 quintaux, soit un gain de 18 quintaux par rapport au témoin non traité.

Figure 5 : Produits – coûts herbicides et passages d'outils en fonction des efficacités obtenues – Prix du blé : 160€/t – Essai 2018 à Boigneville (91)



Sans surprise, le ratio «efficacité économique» le plus favorable est obtenu avec l'application du programme prélevée puis post-levée seul ou complété par un passage de bineuse. Il s'agit des deux modalités avec les plus hauts rendements bruts et dont les coûts restent proches. Le programme complété par 3 passages de bineuse est aussi efficace mais est pénalisé au niveau de la marge notamment par un coût supplémentaire de 72€ de passages d'outils de désherbage mécanique (2 binages et 1 passage de herse étrille). Les efficacités chimiques hautes ne permettent pas de différencier ces modalités via leur efficacité.

Pour la modalité Daiko + Fosburi en post-levée, elle obtient sa meilleure marge accompagnée d'un passage de bineuse. Les modalités avec 3 binages et de la chimie seule sont proches en efficacité et en marge obtenue, la marge est en retrait de -60-70 €/ha par rapport à un binage unique.

La modalité tout mécanique est largement en retrait en efficacité ainsi qu'au niveau de la marge obtenue : 779 €/ha, soit plus de 200 €/ha de moins que l'ensemble des modalités herbicides. Elle devance de 180 €/ha le témoin non traité.

CONCLUSION

L'essai de 2018 et les 2 essais déjà mis en place en 2017 ne permettent pas de conclure sur l'utilisation du binage en céréales à paille, les caractéristiques des essais, à la fois matérielles et propres aux parcelles (populations d'adventices, potentiels, sols...), étant très disparates.

On peut cependant retenir des informations qui confirment les résultats collectés dans des campagnes précédentes (2010 notamment) :

- Des écartements de semis supérieurs à 20 cm pénalisent le rendement (essai 2017 de Brens (81)),
- Des passages de bineuses équipées sur des écartements de 15 à 17 cm sont possibles sans

détériorer le rendement, lorsque les passages de bineuse sont réalisés en conditions non stressantes pour la culture,

- Les gains sur flores développées (graminées ou dicotylédones) sont moyens, et dépendent des populations et des conditions pédoclimatiques entourant le ou les passages de bineuse.
- Un désherbage uniquement mécanique en culture a de l'intérêt en efficacité et sur le rendement, mais ne permet pas de gérer totalement les populations importantes en graminées, ce qui implique une augmentation du stock semencier des parcelles.

LE BINAGE EN BIO, UNE TECHNIQUE PLUS EFFICACE ?

En agriculture biologique, la diversité des rotations (incluant souvent de la luzerne notamment dans la moitié nord France) associée à des fournitures en azote du sol souvent assez faibles limite la présence de graminées nitrophiles. La flore est plus diversifiée en dicotylédones. Certaines dicotylédones telles que le gaillet se développent moins faute d'azote. Les outils de désherbage mécanique sont généralement plus efficaces sur ce type de flore. De plus, le binage n'est qu'un levier parmi tant d'autres dans la gamme des

leviers disponibles en bio (travail du sol, semis tardif, broyage des zones infestées...). Des passages précoces en sortie d'hiver permettent de gérer au mieux les adventices tout en favorisant la minéralisation des sols (effet surtout visible en bio en lien avec des apports azotés absents ou très limités par rapport à ceux du conventionnel). En 2018, les conditions climatiques n'ont pas permis d'intervenir tôt ce qui a pénalisé l'efficacité de ces techniques.

Sensibilité des variétés de blé tendre au chlortoluron

VARIETES TOLERANTES AU CHLORTOLURON

Accor	Boregar	Exelcior	Hyteck	Maupassant	Québon	Somca
Accroc	Boston	Exotic	Hywin	Messenger	Rebelde	Sonyx
Acoustic	Brevent	Expert	Hyxo	Minotor	Renan	Sophie CS
Adagio	Buenno	Fairplay	Hyxpress	Mobile	Ressor	Sophytra
Addict	Calabro	Fantomas	Hyxtra	Mogador	RGT Cesario	Sorrial
Adéquat	Calisol	Farandole	Illico	Montecristo CS	RGT Cyclo	Sorokk
Adhoc	Calumet	Farinelli	Innov	Mortimer	RGT Kilimanjaro	Sortilege CS
Aérobic	Camp Rémy	Faustus	Inox	Moskito	RGT Libravo	Spigolo
Albator	Campero	Fenomen	Instinct	Musik	RGT Montecarlo	Stereo
Alhambra	Caphorn	Filon	Intérêt	Mutic	RGT Pulko	Stadium
Aligator	Capvern	Flair	Intro	Nemo	RGT Talisko	Strass
Allez y	Caribou	Flamenko	Invicta	Nirvana	RGT Texaco	Stromboli
Altamira	CCB Ingénio	Fluor	Ionesco	Noblesko	RGT Venezia	Sublim
Altigo	Cecybon	Folklor	Iridium	Nocibe	RGT Volupto	Sumo
Ambition	Cellule	Forblanc	Isengrain	Nuage	Richepain	System
Amboise	Cézanne	Forcali	Isidor	Nucleo	Rimbaud	Sweet
Amifor	Charger	Fructidor	Istabraq	Oakley	Rize	Swinggy
Andalou	Chevalier	Gabrio	Jaidor	Odyssée	Rodrigo	Sy Fashion
Annecy	Chevignon	Galactic	Johnson	Oratorio	Ronsard	Syllon
Antonius	Chevron	Galibier	Kalystar	Oregrain	Runal	Sy Mattis
Apache	Claire	Galopain	Kantao	Orloge	Rustic	Sy Pack
Aprilio	Colmetta	Galvano	Koreli	Orvantis	Saint Ex	Sy Tolbiac
Aramis	Compil	Garantus	Kundera	Osmose CS	Samurai	Tapidor
Arche	Complice	Geo	Kylian	Oxebo	Sankara	Tarascon
Arezzo	Conexion	Gimmick	KWS Extase	Paindor	Sanremo	Tenor
Aristote	Copernico	Goncourt	KWS Lazuli	Pakito	Santana	Tentation
Arlequin	Courtot	Graindor	Laurier	Paledor	Scenario	Terroir
Artdeco	Craklin	Granamax	Lazzaro	Palladio	Sebasto	Thalys
As de cœur	Croisade	Grapeli	Leandre	Paroli	Selekt	Tiago
Ascott	Contrefor	Grillon	Lear	Pastoral	Sepia	Tiepolo
Athlon	Crousty	Hendrix	Levis	Pepidor	Seyrac	Titlis
Atoupic	Cupidon	Hybery	LG Abraham	Pericles	Sherlock	Tobak
Attitude	Dialog	Hycrop	LG Absalon	Phileas	Silverio	Toisonдор
Aubenne	Diderot	Hydrock	LG Android	Pibrac	Sirtaki	Trocadéro
Auckland	Dinosor	Hyfi	LG Armstrong	Pierrot	Skerzzo	Tulip
Aurele	Distinxion	Hyguardo	LG Ayrtou	Pilier	SO 207	Unik
Aviso	Donator	Hyking	Limes	Plainedor	Sobbel	Uski
Azzerti	Einstein	Hymack	Lorenzo	Player	Sofolk CS	Valodor
Bagou	Energo	Hynergy	Lyrik	Popeye	Sogby	Velours
Bardan	Enesco	Hynvictus	Macaron	Posmeda	Sogood	Vergain
Barok	Eperon	Hypocamp	Maldives CS	Prévert	Soissons	Volontaire
Bastide	Ephoros	Hypod	Manager	PR22R20	Sokal	Waximum
Belepi	Equilibre	Hypolite	Mandragor	PR22R58	Solehio	Zephyr
Bermude	Espéria	Hyrise	Maori	Pueblo	Solindo CS	
Boisseau	Euclide	Hystar	Marcelin	Quality	Solky	
Bonifacio	Eureka	Hysun	Matheo	Quatuor	Solveig	

Toutes autres variétés que celles citées dans ces tableaux n'ont pas fait l'objet d'expérimentation.
En conséquence, il conviendra d'éviter l'emploi du chlortoluron à 1800g sur ces variétés.

En gras : Nouvelles variétés

VARIETES SENSIBLES AU CHLORTOLURON

Remarque préliminaire : lorsque les résultats de tolérance au chlortoluron dans nos essais sont contradictoires, les variétés ne sont mentionnées dans aucun des classements. Une année supplémentaire d'étude est nécessaire. A défaut la considérer comme «sensible».

Variétés «sensibles» et faibles doses de chlortoluron

Les résultats de 2016 à 2018 des doses faibles de chlortoluron (500 g/ha, notamment avec la spécialité TRINITY), montrent que celles-ci sont sélectives des variétés «sensibles» testées suivantes : Rubisko, Bergamo, Triumph, Hybiza, Arkeos, Armada, Aigle, Trapez, Diamento, Advisor, Lavoisier, RGT Velasko, Alixan, Descartes, Concret, Fripon, RGT Cysteo, RGT Goldenno, Sovedo CS. Il est donc possible d'utiliser ces spécialités herbicides à faibles doses de chlortoluron sur ces 18 variétés «sensibles». Seules les variétés RGT Mondio et Sy Moisson, qui ont également été testées, ce sont révélées trop sensibles, même à 500 g/ha de chlortoluron. Adama a testé de son côté sur d'autres variétés, mentionnées par * dans la liste ci-dessous.

Voir les résultats dans le chapitre «Sensibilités variétales»

Abaque	Azimut	Farmer	KWS Prolog	Paladain	Rosario
Accolade	Barbade	Feria	Lavoisier*	Panifor	Royssac
Adriatic	Bergamo	Figaro	LG Altamont*	Papagneno	Rubisko
Advisor	Biancor	Fioretto	LG Asconia	Papillon	Salvador
Aigle	Bienfait*	Flaubert	Lipari	Parador	Scipion
Akamar	Biplan	Florence Aurore	Lithium	Perceval	Scor
Akilin	Cadenza	FoxyL*	Lona	Perfector	Sifor
Aldric	Calcio	Frelon	Lord	Phare	Sobred
Alixan	Cameleon	Fripon	Luminon*	Player	Sollario
Alizeo	Capnor	Fronton	Manital	PR22R28	Solognac
Alliance	Carre	Gallix*	Marcopolo	Premio	Solution
Allister	Catalan	Garcia	Maris-hunstman	Racine	Sothys CS
Altria	Cavalino	Ghayta*	Maxence	Raspail	Soverdo CS
Amador	Celestin	Gotik	Maxwell	Razzano	Sponsor
Ambello	Centurion	Hausmann	Mendel	Reciproc	Starway
Amerigo	Collector	Hekto	Mercato	Récital	Sy Alteo
Amundsen	Comilfo	Hipster	Mercury	RGT Ampiezzo	Sy Bascule
Apanage	Comodor	Hybello	Meunier	RGT Celesto	Sy Moisson*
Aplomb	Concret	Hybiza*	Mirabeau	RGT Cysteo	Tamaro
Arbon	Cordiale	Hybred	Mireor	RGT Djoko	Tibet
Ardelor	Costello*	Hyclick*	Miroir	RGT Forzano	Timing
Arkeos	Crusoe	Hypnotic	Modern	RGT Frenezio	Trapez
Armada	Descartes	Hypodrom*	Montalto	RGT Goldenno	Trémie
Artagnan	Diamento	Hyscore	Murail	RGT Krypto	Trianon
Atlass	Divin	Izalco CS*	Nogal	RGT Mondio*	Triumph*
Aubusson	Donjon*	Jaceo	Norway	RGT Percuto	Triso
Autan	Epidoc	Kalahari	Oceano	RGT Producto	Trublion
Avantage	Falado	Kalango	Ovalie CS	RGT Tekno	Valdo
Aymeric	Fanion	Karillon	Pactole	RGT Velasko	Verlaine

Toutes autres variétés que celles citées dans ces tableaux n'ont pas fait l'objet d'expérimentation.
En conséquence, il conviendra d'éviter l'emploi du chlortoluron à 1800g sur ces variétés.

En gras : Nouvelles variétés

En rouge : Variétés « sensibles » ne pouvant recevoir 500 g/ha de CTU

En bleu : Variétés « sensibles » pouvant recevoir 500 g/ha de CTU

* : Source Adama

Sensibilités variétales : Blé dur d'hiver

Rattaché au blé tendre, selon le catalogue des usages, tous les herbicides «blé» sont potentiellement utilisables sur blé dur. Néanmoins, lors de l'homologation de nouvelles spécialités sur blé tendre, il convient de réaliser des essais de sélectivité afin de valider l'innocuité de ces nouveaux herbicides pour le blé dur.

Pour rappel dans les essais de l'année dernière, H1607 à 0.5 l/ha avait marqué fortement le blé dur en prélevée. Il a été décidé de l'étudier à nouveau en prélevée mais également en post-levée précoce en 2018. Pour sa part,

le mélange Trinity 2 l + Défi 2 l n'avait pas présenté de marquages rédhibitoires. L'autre enseignement était la forte influence des conditions climatiques (pluviométrie notamment) sur le risque de phytotoxicité.

8 variétés de blé dur, parmi les principales cultivées, ont été étudiées sur un essai (Thizay – 36). Le tableau 1 résume les modalités étudiées. Par ailleurs, un essai avec les mêmes modalités, a été mis en place à Pusignan (69) sur la variété Anvergur, avec récolte afin de valider l'innocuité sur le rendement de ces herbicides.

Tableau 1 : Modalités étudiées dans l'essai de sensibilité blé dur aux herbicides (Thizay – 36 et Pusignan – 69)

Modalité	Stade d'application et date	Variétés étudiées	Epoques de notation
Trinity 2 l + Défi 2 l H1607 0.5 l	Prélevée (02/11/2017)		Note 1 : à la levée (application de prélevée) ou T+14 j (application de post-levée)
H1607 0.5 l	Post-levée précoce (1-2 Feuilles) (05/12/2017)	ANVERGUR ATOUDUR CASTELDOUX	
Atlantis Pro 1.5 l + Huile 1 l + Actimum 1 l	Sortie d'hiver (Tallage-fin tallage) (09/03/2018)	CLAUDIO KARUR MIRADOUX RELIEF	Note 2 : en sortie d'hiver (toutes modalités d'automne)
Trinity 2 l + Défi 2 l <u>PUIS</u> Atlantis Pro 1.5 l + Huile 1 l + Actimum 1 l	Prélevée <u>PUIS</u> Sortie d'hiver (Tallage-fin tallage) (02/11/2017 <u>PUIS</u> 09/03/2018)	RGT VOILUR	Note 3 : 2Noeuds-épiaison (toutes modalités)
H1607 0,5 l <u>PUIS</u> Atlantis Pro 1.5 l + Huile 1 l + Actimum 1 l	<u>PUIS</u> Post-levée précoce (1-2 F) <u>PUIS</u> Sortie d'hiver (Tallage-fin tallage) (05/12/2017 <u>PUIS</u> 09/03/2018)		

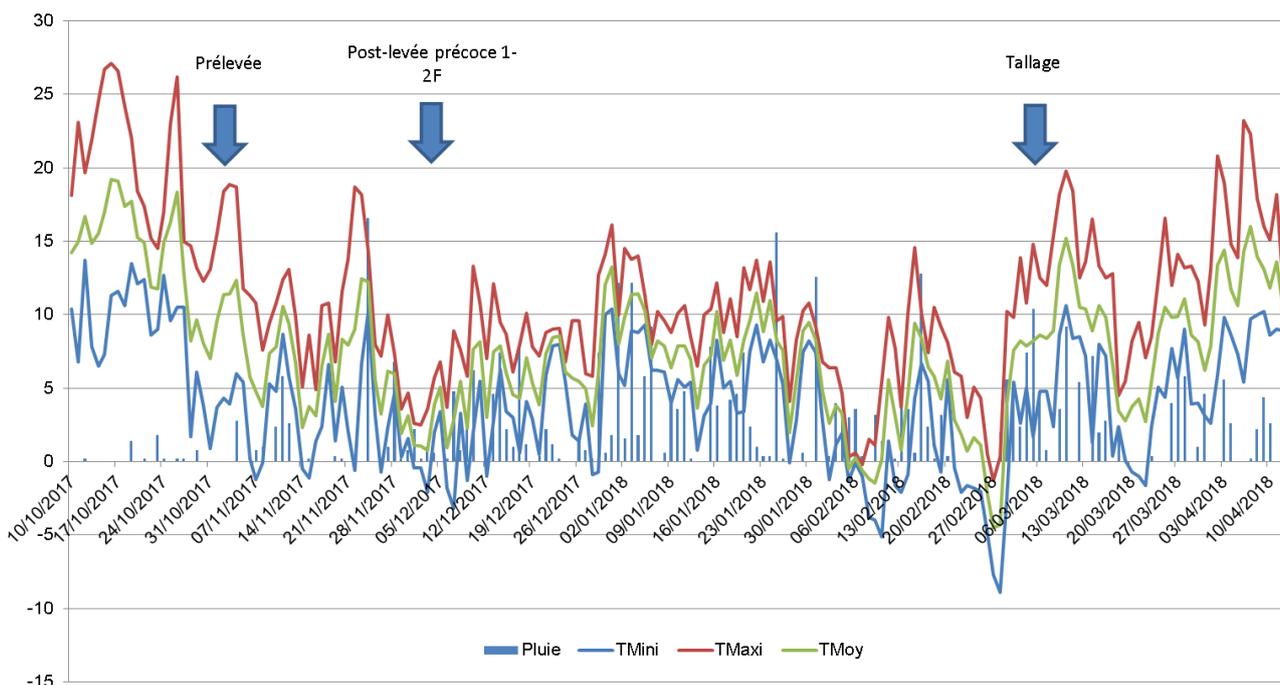
A Pusignan, seule la variété Anvergur a été semée (20/10/2017) avec des applications en prélevée le 23/10/2017 ; post-levée précoce le 07/12/2017 et sortie d'hiver le 13/03/2018. Cet essai était de type «sélectivité-rendement».

H1607, déjà présentée l'année dernière, est une spécialité de flufénacet solo (480 g/l) d'Albaugh proposée à l'homologation à 0.5 l/ha. Parmi les modalités étudiées figurent des associations ou

programmes «classiques» comme Trinity 2 l + Défi 2 l en prélevée, ou encore Atlantis Pro 1.5 l + Huile 1 l + Actimum 1 l. A noter que l'ajout d'Actimum n'est pas préconisé par Bayer sur blé dur.

La figure 1 présente les conditions climatiques sur l'essai de Thizay, entourant les dates d'applications

Figure 1 : Conditions climatiques enregistrées sur le site de Thizay (station d'Issoudun)



Les conditions climatiques sur Thizay ont été sèches sur l'automne (4.8 mm de pluie, 15 jours avant la prélevée, et seulement 15 mm dans les 15 jours suivants). Il est nécessaire de bien appréhender ces conditions, explicatives de la sélectivité des produits racinaires.

En post-levée précoce, le retour des pluies est bien plus présent avec 30 mm dans les 15 jours avant application et 40 après application. Les températures étaient également fraîches, avec quelques gelées matinales dans les jours avant application, de même qu'après. Ces températures n'ont pas été au-delà de - 3 °C.

PRELEVEE SEULE

2 modalités étaient étudiées en prélevée : Trinity 2 l + Défi 2 l et H1607 0.5 l. Comme indiqué ci-dessus, les conditions climatiques entourant la prélevée ont été sèches. Ceci explique les faibles phytotoxicités observées pour ces 2 modalités (figures 2 & 3).

Les notes oscillent entre 1 et 2, généralement avec des notes plus marquées en notation 2 (sortie d'hiver) suite aux pluies hivernales et aux températures durant cette période.

Globalement, Trinity 2 l + Défi 2 l et H1607 0.5 l se sont révélées sélectives de toutes les variétés cette année, en prélevée. En cumulant avec les résultats de l'année

dernière, nous pouvons conclure que l'association Trinity + Défi en prélevée est sélective. Attention toutefois, comme remarqué dans les essais de 2016-2017, en cas de fortes précipitations, des marques importantes sont possibles.

Contrairement à 2016-2017, H1607 (flufenacet) en prélevée n'a pas marqué les variétés de blé dur cette année – notamment car les pluies ont été absentes post-application. Plus que jamais, il sera nécessaire d'être vigilant sur les conditions post application et ne pas hésiter à reporter l'application (ou changer de produit) si de l'eau, en quantités importantes, est annoncée dans la semaine suivant l'application.

Figure 2 : Notes de phytotoxicité, sur 8 variétés de blé dur, suite à l'application de Trinity + Défi en prélevée (limite d'acceptabilité = 3).

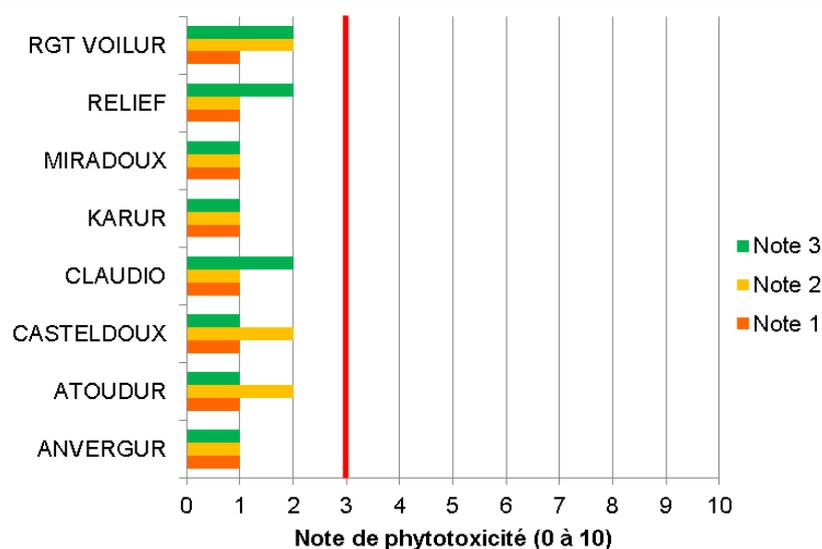
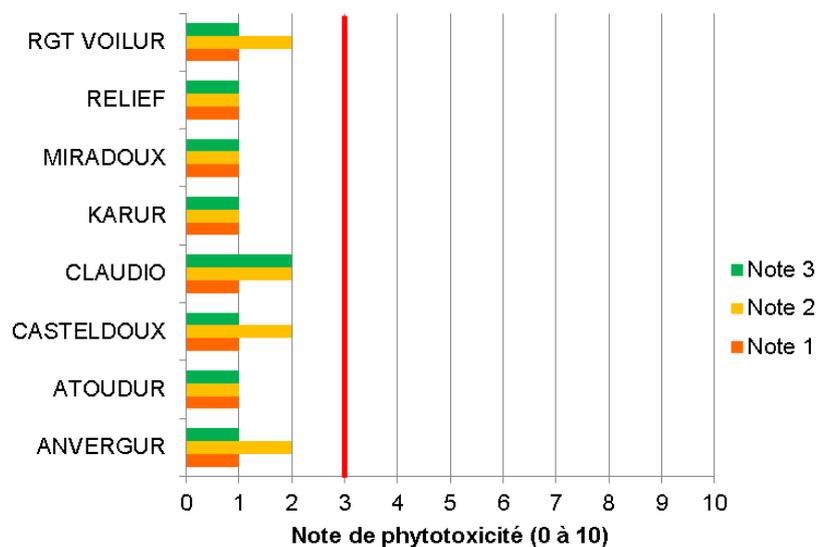


Figure 3 : Notes de phytotoxicité, sur 8 variétés de blé dur, suite à l'application de H1607 en prélevée (limite d'acceptabilité = 3).



POST-LEVÉE PRECOCE (1-2 F) SEULE

Seul le flufénacet solo était étudié à ce stade (H1607 à 0.5 l). Nous avons étudié l'année dernière Fosburi à 0.6 l (qui n'est pas recommandé en blé dur). Nous avons conclu que cette application était risquée, et très dépendante des conditions climatiques. Le flufénacet est d'ailleurs possible en blé dur (par exemple, Trooper est possible à 2.5 l/ha, mais celui-ci n'apporte que 150 g/ha de flufénacet).

H1607 présente quelques marquages lors de la notation n°1 (notes de 1), accentués après le passage de l'hiver lors de la notation n° 2 avec des notes montant à 3 sur Claudio, Casteldoux et RGT Voilur (figure 4). Ces notes

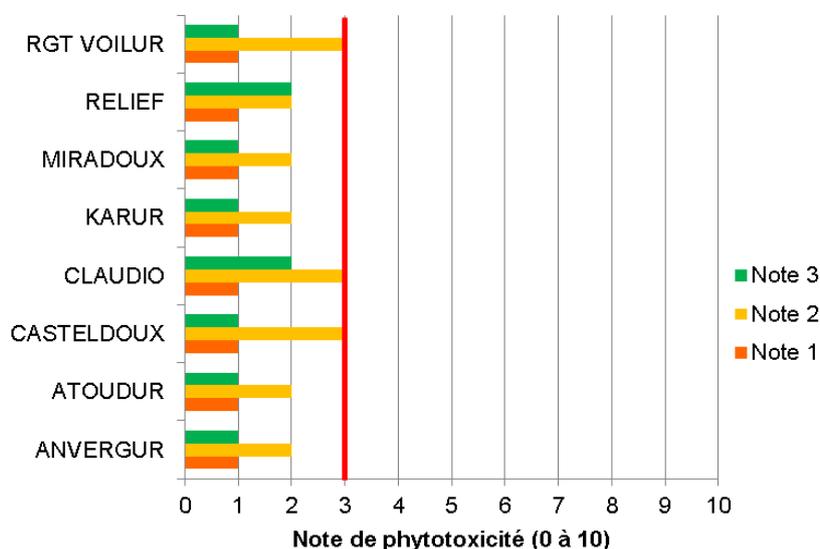
régressent au cours du printemps avec seulement quelques symptômes encore visibles sur Claudio et Relief. H1607 0.5l s'est révélé relativement sélectif cette année en post-levée malgré les quantités d'eau reçues (30 mm dans les 15 jours avant application et 40 mm après).

→ Il est nécessaire d'être prudent avec le flufénacet sur blé dur, en respectant quelques règles de base :

- Pas de mélanges si application à pleine dose (mélanges possibles mais avec des doses modulées).

- Attention aux conditions climatiques post-application, et notamment les pluies importantes. Reporter l'application si nécessaire.

■ Figure 4 : Notes de phytotoxicité, sur 8 variétés de blé dur, suite à l'application de H1607 en post-levée précoce (limite d'acceptabilité = 3).



SORTIE D'HIVER (TALLAGE-FIN TALLAGE) SEULE

Seule la modalité Atlantis Pro 1.5 l + Huile 1 l + Actimum 1 l était testée sur ce créneau. Un bémol toutefois, la recommandation sur blé dur est de ne pas mettre, à juste titre, d'Actimum avec cette formulation OD (figure 5). Le blé dur est réputé plus sensible que le blé tendre à ce type de solutions de sortie d'hiver. L'Actimum renforce l'agressivité d'Atlantis Pro, déjà prononcée en formulation OD.

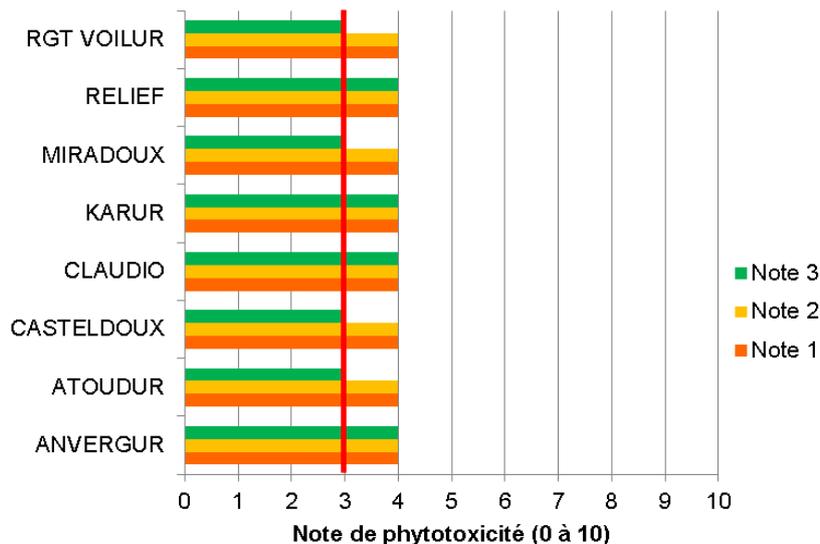
Toutes les variétés ont été marquées, avec des notes (pour la 1ère notation) de 4. Celles-ci restent constantes

en notation n°2 puis régressent légèrement, pour certaines variétés en notation n°3.

Nous avons vu, en 2016-2017, que les situations de stress et de fortes amplitudes thermiques étaient à risques avec Atlantis Pro. Cette année, avec de l'Actimum en plus, l'application est trop risquée.

→ Nous restons sur nos remarques de 2017 : l'utilisation d'Atlantis Pro est possible mais il est nécessaire de tenir compte des conditions climatiques pour la bonne sélectivité de cette spécialité. Par ailleurs, l'adjonction d'Actimum est à proscrire.

Figure 5 : Notes de phytotoxicité, sur 8 variétés de blé dur, suite à l'application d'Atlantis Pro 1.5 l + Huile 1 l + Actimum 1 l en sortie d'hiver (limite d'acceptabilité = 3).



PROGRAMME AUTOMNE PUIS SORTIE D'HIVER

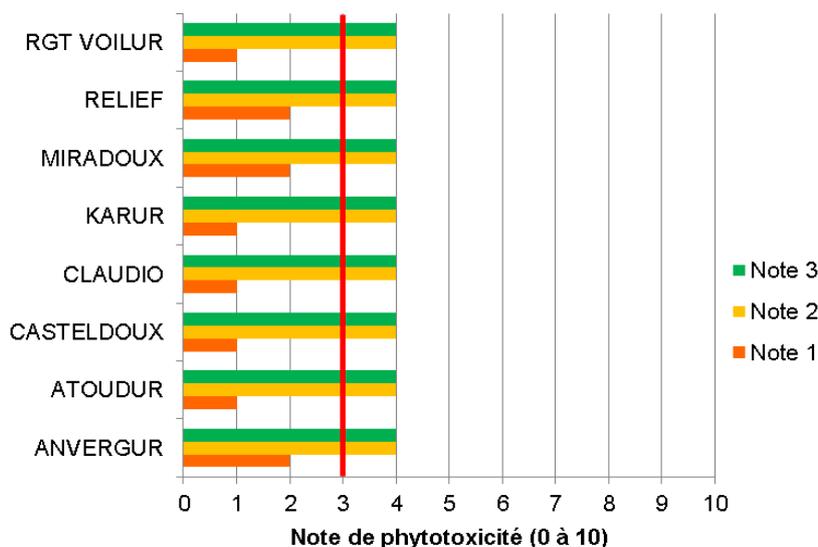
Deux programmes ont été étudiés : Trinity 2 l + Défi 2 l PUIS Atlantis Pro 1.5 l + Huile 1 l + Actimum 1 l ; et H1607 0.5 l PUIS Atlantis Pro 1.5 l + Huile 1 l + Actimum 1 l. Nous avons vu les phytotoxicités des mélanges ou spécialités seules. Le comportement en programme peut être différent, du fait du « cumul ».

Trinity 2 l + Défi 2 l en prélevée PUIS Atlantis Pro 1.5 l + Huile 1 l + Actimum 1 l en sortie d'hiver

Les notations 1 correspondent à la phytotoxicité de la prélevée seule, les notations 2 et 3 sont réalisées après l'application de sortie d'hiver (figure 6).

Les notations 1, correspondent à ce qui est observé pour Trinity + Défi seul. Globalement, quelques marquages sont présents mais non rédhibitoires. En notation 2, avec le cumul d'Atlantis Pro + Huile + Actimum, ces notes montent à 4, et restent constantes même en notation 3. La phytotoxicité exprimée ici est surtout celle d'Atlantis Pro + huile + Actimum. Le programme n'est pas moins sélectif que l'application de sortie d'hiver seule et les mêmes conclusions sont à retenir : pas d'adjonction d'Actimum avec Atlantis Pro sur blé dur.

Figure 6 : Notes de phytotoxicité, sur 8 variétés de blé dur, suite à l'application du programme Trinity 2 l + Défi 2 l en prélevée PUIS Atlantis Pro 1.5 l + Huile 1 l + Actimum 1 l en sortie d'hiver (limite d'acceptabilité = 3).



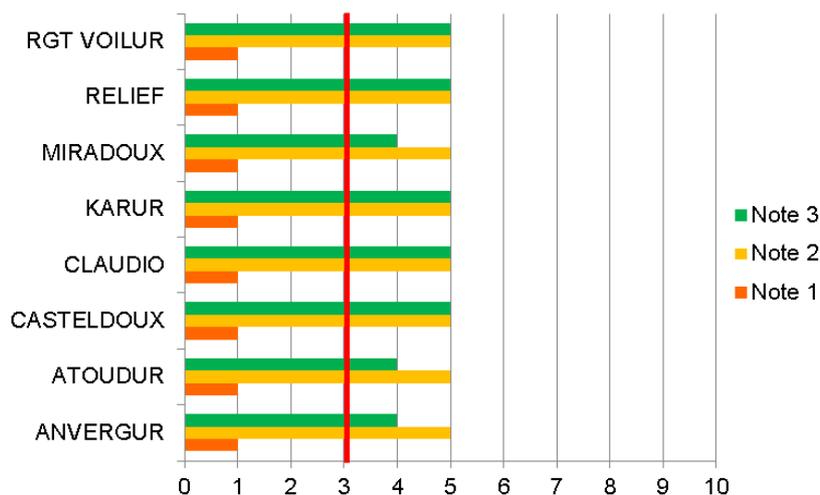
H1607 0.5 l en post-précoce PUIS Atlantis Pro 1.5 l + Huile 1 l + Actimum 1 l en sortie d'hiver

Les notations 1 correspondent à la phytotoxicité de la post-précoce seule, les notations 2 et 3 sont réalisées après l'application de sortie d'hiver (figure 7).

Les notes sont plus marquées que le mélange Trinity + Défi, en sortie d'hiver (notations 2). Sur les notes 1, à

l'automne, tout se passe bien mais le cumul avec les précipitations hivernales et Atlantis Pro + Huile + Actimum est rédhibitoire. Les notes montent à 5 pour la plupart des variétés. Evidemment, l'adjonction d'Actimum est en grande partie responsable de telles notations. Cependant, elles sont plus marquées que le mélange Trinity + Défi, confirmant l'impact non négligeable du flufénacet (H1607) à pleine dose à l'automne.

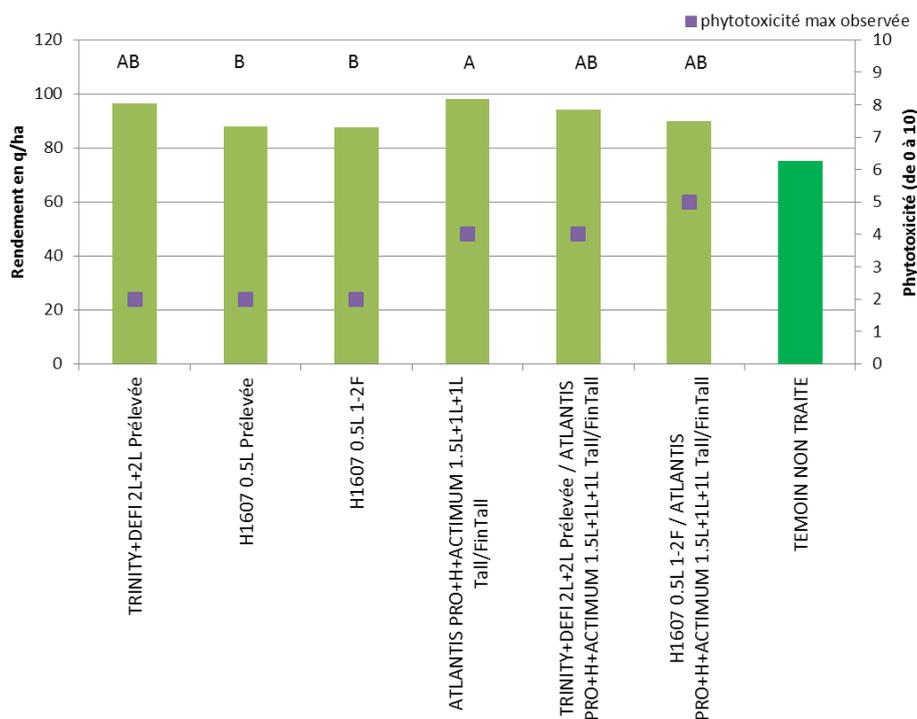
Figure 7 : Notes de phytotoxicité, sur 8 variétés de blé dur, suite à l'application du programme H1607 0.5 l en post-levée précoce PUIS Atlantis Pro 1.5 l + Huile 1 l + Actimum 1 l en sortie d'hiver (limite d'acceptabilité = 3).



Comme indiqué plus haut, un essai de type sélectivité rendement, avec les mêmes modalités a été mis en place à Pusignan (69), sur la variété Anvergur. Les notes de sélectivité, non regroupables avec l'essai de Thizay (car une seule variété) sont sensiblement les

mêmes que celles obtenues à Thizay : prélevée et post-levée seules sélectives ; effet visuel très fort dû à Atlantis Pro + Huile + Actimum en programme (mais pas solo, comme à Thizay).

Figure 8 : Rendements des modalités de l'essai « sélectivité-rendement » de Pusignan (variété Anvergur). ETR = 3.81



L'essai était infesté d'agrostis, ce qui fausse le résultat du témoin non traité du fait de la nuisibilité de celles-ci (75.1 q/ha). Une analyse statistique a été faite en excluant le témoin (ETR = 3.81 q). Il ressort que les programmes automne puis sortie d'hiver, et le mélange Trinity + Défi en prélevée ne sont pas statistiquement différents des autres modalités étudiées. Il n'y a donc pas d'impact négatif sur le rendement. En revanche, 3 modalités sont statistiquement différentes entre elles ; il s'agit de H1607, en prélevée ou post-levée précoce, qui est statistiquement différent d'Atlantis Pro + Huile + Actimum en sortie d'hiver. La modalité à base de

flufénacet (H1607) seul est la plus impactée avec des écarts de rendement, avec la sortie d'hiver seule, de 11 q/ha environ. Cela confirme les notations de Thizay, à savoir que le flufénacet est difficile à appréhender en blé dur avec un risque important en cas de conditions climatiques hivernales dégradées. Cependant, les autres programmes étudiés (et notamment H1607 en prélevée puis Atlantis Pro en sortie d'hiver) ne sont pas statistiquement différents de ces modalités solos. Aucun lien non plus avec la phytotoxicité observée ; l'enherbement final pourrait expliquer ces variations de rendements, sans mettre en cause les herbicides.

CONCLUSIONS SUR LES ESSAIS DE SENSIBILITE VARIETALE SUR BLE DUR

La plupart des spécialités étudiées seules sont sélectives du blé dur. A noter tout de même le caractère rédhibitoire de l'adjonction d'Actimum avec Atlantis Pro + huile (à Thizay).

Trinity + Défi en prélevée : ce mélange s'est montré sélectif des variétés étudiées. C'est un mélange approchant un Défi + Compil par exemple, avec de possibles marquages, sans conséquences, en cas de pluies.

H1607 en prélevée et post-levée précoce : a priori sélectif à 240 g/ha mais très dépendant des conditions climatiques. En 2016-2017, H1607 à N et 2N en prélevée s'était montré peu sélectif du blé dur. Cette

année, il s'est bien comporté en prélevée et post-levée, malgré de l'eau présente en post-levée (mais pas d'abats d'eau). Il sera nécessaire d'être prudent et éviter les mélanges si utilisé à pleine dose. L'essai de Pusignan montre que H1607 est impactant sur le rendement malgré des notes de phytotoxicités acceptables (2 maximum !).

Atlantis Pro : sélectif mais agressif. L'utilisation d'Actimum, en plus de l'adjuvant, est à proscrire.

Programmes Automne PUIS sortie d'hiver : Attention à la sortie d'hiver qui explique beaucoup de phytotoxicité dans cet essai. Ne pas faire de mélanges avec les pleines doses de flufénacet (240 g).

Sensibilités variétales : Tritordeum

Rattaché au blé, selon le catalogue des usages, depuis le début de l'année 2017, le tritordeum devrait, en théorie, pouvoir être désherbé avec tous les herbicides «blé». Nous avons étudié le tritordeum en 2016-2017 et nos conclusions mentionnaient que son comportement était à rapprocher d'un blé dur. Ainsi, les herbicides Trinity et Platform 40WG étaient parfaitement sélectifs. Fosburi, de même que les mélanges, Défi + Compil par exemple, étaient à éviter dans l'attente de résultats complémentaires de sélectivité.

2 études ont été mises en place en 2017-2018, à Thizay (36) et Pusignan (69). L'une (Thizay) était un essai de sensibilité variétale, avec les 2 variétés proposées à la commercialisation (Aucan et Bulel) ; l'autre était un essai de sélectivité/rendement, avec la variété Bulel. En revanche, les modalités étudiées sont les mêmes : tableau 1.

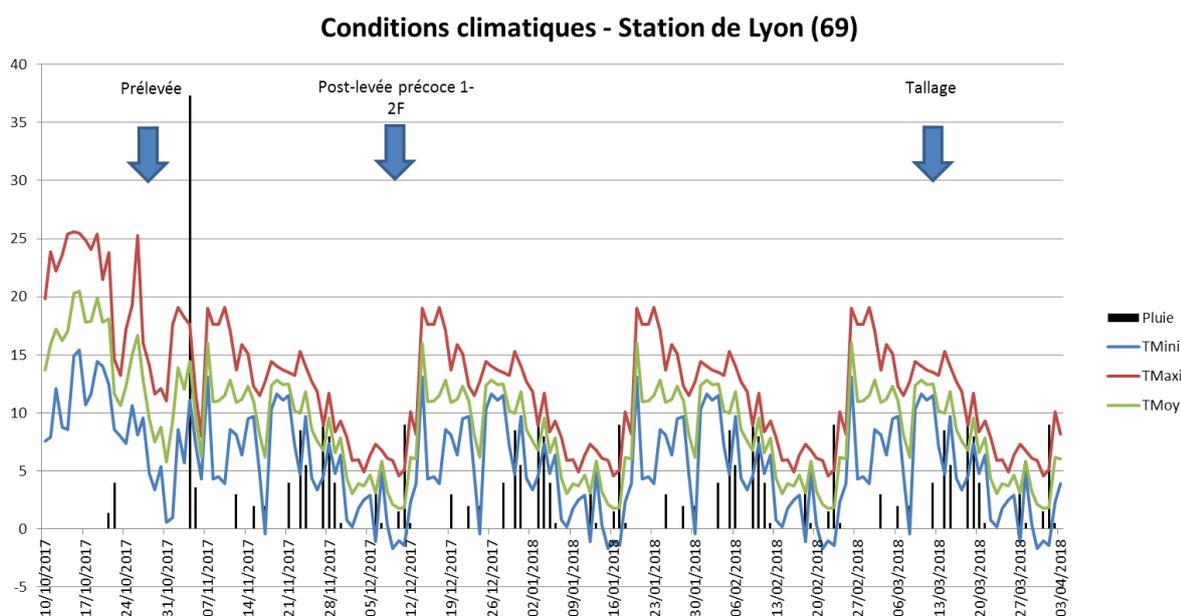
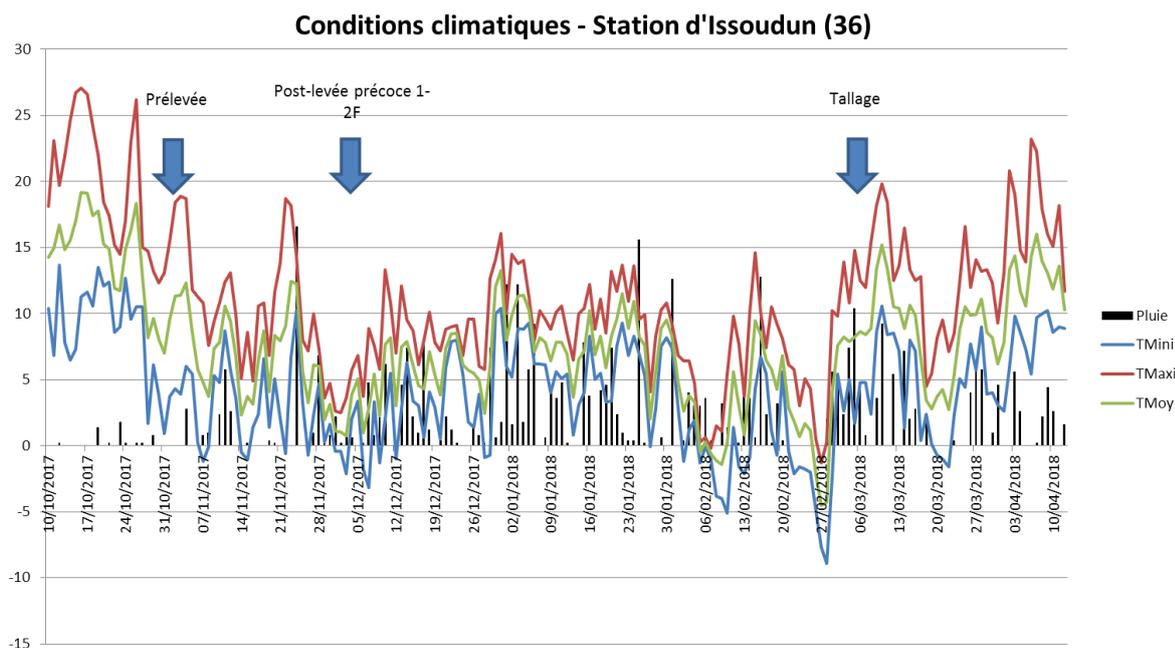
■ **Tableau 1 : modalités étudiées dans les essais sensibilité du Tritordeum aux herbicides (Thizay - 36 ; Pusignan - 69)**

Modalité	Stade d'application et date	Variétés étudiées	Epoques de notation
Trinity 2 l + Défi 2 l H1607 0.5 l H1607 0.5 l	Prélevée (02/11/2017 à Thizay) (27/10/2017 à Pusignan) Post-levée précoce (1-2 Feuilles) (05/12/2017 à Thizay) 07/12/2017 à Pusignan)		
Atlantis Pro 1.5 l + Huile 1 l + Actimum 1 l	Sortie d'hiver (Tallage – fin tallage) (09/03/2018 à Thizay) (13/03/2018 à Pusignan)		Note 1 : à la levée (application de prélevée) ou T+14 j (application de post-levée)
Trinity 2 l + Défi 2 l <u>PUIS</u> Atlantis Pro 1.5 l + Huile 1 l + Actimum 1 l	Prélevée <u>PUIS</u> Sortie d'hiver (Tallage-fin tallage) (02/11/2017 <u>PUIS</u> 09/03/2018 à Thizay) (27/10/2017 <u>PUIS</u> 13/03/2018 à Pusignan)	AUCAN & BULEL à Thizay BULEL à Pusignan	Note 2 : en sortie d'hiver (toutes modalités d'automne)
H1607 0,5 l <u>PUIS</u> Atlantis Pro 1.5 l + Huile 1 l + Actimum 1 l	Post-levée précoce (1-2 F) <u>PUIS</u> Sortie d'hiver (Tallage – fin tallage) (05/12/2017 <u>PUIS</u> 09/03/2018 à Thizay) (07/12/2017 <u>PUIS</u> 13/03/2018 à Pusignan)		Note 3 : 2 Nœuds-épiaison (toutes modalités)

Parmi les nouveautés en cours d'étude (voir chapitres «Lutte contre le vulpin» et «Lutte contre le ray-grass») figure H1607. Il s'agit d'une spécialité de flufénacet solo (480 g/l) d'Albaugh proposée à l'homologation à 0.5 l/ha. Nous avons également étudié quelques modalités «classiques» du désherbage, à savoir Trinity 2 l + Défi

2 l en prélevée et une modalité de post-levée sortie d'hiver Atlantis Pro 1.5 l + Huile 1 l + Actimum 1 l.

Les figures 1 et 2 présentent les conditions climatiques sur les 2 essais.



Les conditions climatiques sur Thizay ont été sèches sur l'automne (4.8 mm de pluie, 15 jours avant la prélevée, et seulement 15 mm dans les 15 jours suivants). Il est nécessaire de bien appréhender ces conditions, explicatives de la sélectivité des produits racinaires.

En post-levée précoce, le retour des pluies est bien plus présent avec 30 mm dans les 15 jours avant application et 40 après application. Les températures étaient également fraîches, avec quelques gelées matinales dans les jours avant application, de même qu'après. Ces températures n'ont pas été au-delà de $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sur la station de Pusignan, les conditions ont été assez sèches à l'automne, aussi bien pour la prélevée que la

post-levée précoce. Il y a eu un épisode de 37 mm de pluies, 8 jours après l'application de prélevée. En post-levée précoce, environ 15 mm ont été mesurés avant l'application et autant après, sur les 15 jours entourant celles-ci. Cela représente un risque de phytotoxicité assez faible pour la culture. Quelques gelées matinales, entourant l'application de post-levée précoce, ont été enregistrées. En sortie d'hiver, les conditions climatiques étaient douces et sèches, sauf après l'application puisque 40 mm de pluies ont été enregistrées sur les 15 jours suivants.

NOTATIONS N°1

A la levée de la culture pour les prélevées ou T+14 j pour les post-levées précoces

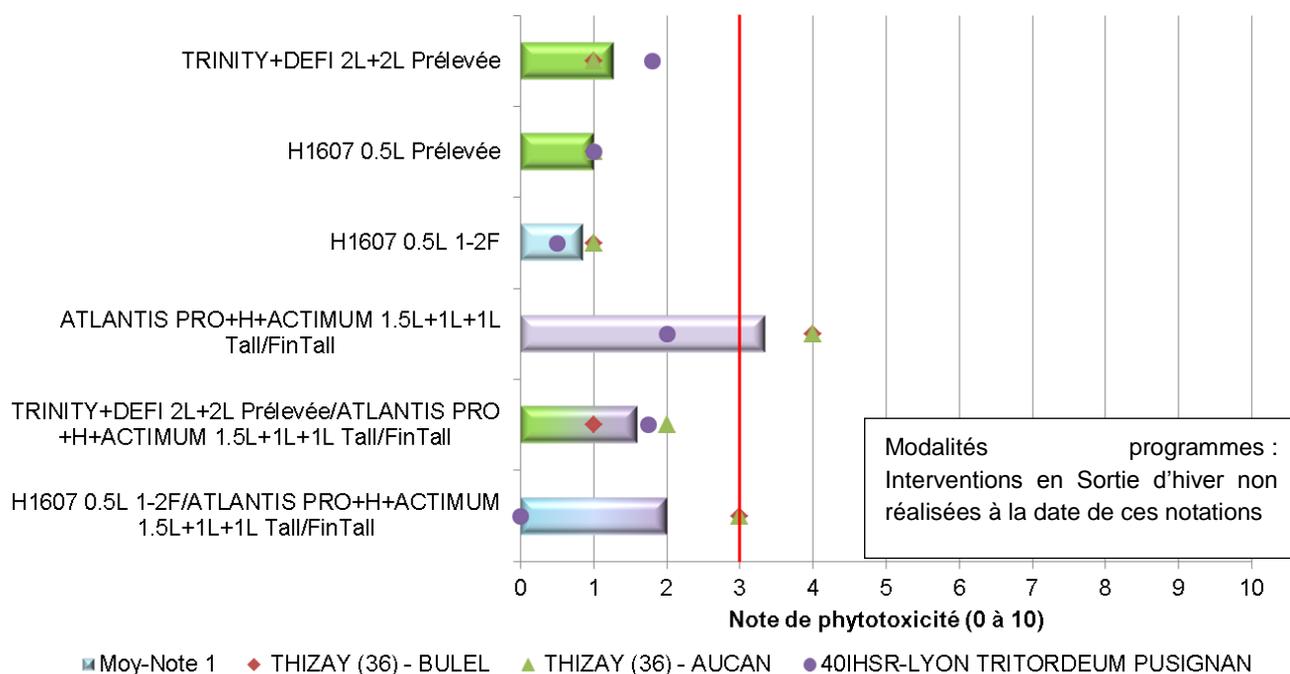
Compte-tenu des conditions climatiques sèches sur l'automne, sur les 2 sites, les modalités de prélevée n'ont pas marqué à la levée du tritordeum. Trinity 2 l + Defi 2 l et H1607 0.5 l sont sélectifs sur cette première notation (figure 3).

Idem pour la 1ère notation de la post-levée précoce (H1607 0.5 l à 1-2 Feuilles). Les notes n'excèdent pas 1

sur les 2 sites. Idem pour les modalités en programmes car cette première notation de sélectivité est réalisée avant l'application de sortie d'hiver, ce sont donc les mêmes «modalités» que la prélevée seule ou post-levée précoce seule.

En revanche, la modalité de sortie d'hiver (Atlantis 1.5 l + Huile 1 l + Actimum 1 l) marque durement le tritordeum (note moyenne de 3.3) et ce, dès T + 14j. Comme en blé dur, l'adjonction d'Actimum à Atlantis Pro + Huile est rédhibitoire.

Figure 3 : Notations n°1 des phytotoxicités, sur tritordeum (limite d'acceptabilité = 3). A la levée de la culture pour les applications de prélevée ou à T+14j pour les applications en post-levée



NOTATIONS N°2

En sortie d'hiver (tallage/fin tallage) pour les modalités appliquées à l'automne (solo) ou à T + 28 j pour les modalités avec des applications de sortie d'hiver

Les quelques phytotoxicités observées, sur la modalité de prélevée Trinity + Défi, régressent au cours de l'hiver. Les notes ne dépassent pas 1, avec une moyenne de 0.7. Ce mélange en prélevée s'est révélé sélectif cette année malgré un hiver marqué (attention, il était en limite de sélectivité dans les 4 essais de 2016-2017 !) (figure 4).

H1607 0.5 l en prélevée voit ses notes monter légèrement, après la période hivernale. La moyenne est de 1.8, avec un maximum de 2.3 à Pusignan. Il avait marqué au-delà de l'acceptable dans les 4 essais de 2016-2017 – montrant ainsi toutes l'importance des conditions climatiques post-application. Sans abats d'eau post application, cela se révèle sélectif, malheureusement ces conditions sont peu prévisibles....

H1607 0.5 l en post-levée précoce est plus agressive qu'en prélevée, après la période hivernale. Les notes moyennes dépassent 3. Pourtant, hormis à Thizay où il y a eu 40 mm de pluies dans les 15 jours qui ont suivis l'application, les conditions étaient bonnes à Pusignan (quelques gelées matinales non intenses, 16 mm de pluie dans les 15 jours). Cela montre à nouveau, en

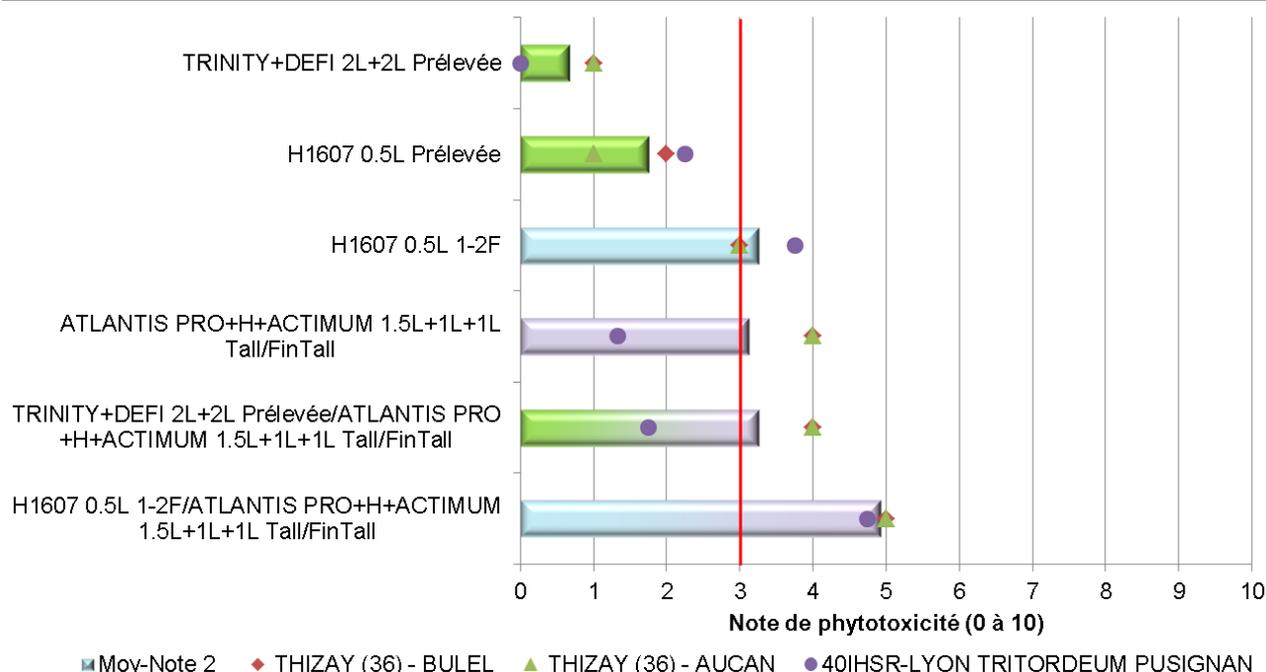
situations non « extrêmes » (pas d'abats d'eau, pas de gel excessif) la difficulté de préconiser du flufenacet pleine dose (240 g/ha) sur tritordeum, qui se révèle un peu plus sensible que le blé dur.

Atlantis Pro 1.5 l + Huile 1 l + Actimum 1 l est toujours marqué même si la note moyenne régresse (3.1 au lieu de 3.3). Cette note a bien régressé à Pusignan mais stagne à Thizay. En l'état, à T+28 jours, cette modalité est trop marquée pour pouvoir être préconisée sur tritordeum.

Les programmes Trinity + Défi en prélevée PUIS Atlantis Pro + Huile + Actimum et H1607 en post-levée précoce PUIS Atlantis Pro + Huile + Actimum, sont à l'image de la sortie d'hiver seule : marquages encore importants à T+28 jours du complément de sortie d'hiver. Les notes moyennes sont identiques entre le programme avec Trinity + Défi et la sortie d'hiver seule, confirmant que la prélevée a été sélective et ne cumule pas avec la sortie d'hiver.

Ce qui n'est pas le cas avec H1607 0.5 l en post-levée. Le relais avec Atlantis Pro + Huile + Actimum en sortie d'hiver accentue la phytotoxicité, puisque la note moyenne est de 4.9 (au lieu de 3.1 pour Atlantis + Huile + Actimum seul en sortie d'hiver ; et 3.3 pour H1607 en post-levée précoce seule). Il y a cumul de la phytotoxicité sur cette modalité la rendant non préconisable en l'état.

Figure 4 : Notations n°2 des phytotoxicités, sur tritordeum (limite d'acceptabilité = 3). En sortie d'hiver (tallage/fin tallage) pour les modalités appliquées à l'automne (solo) ou à T + 28j pour les modalités avec des applications de sortie d'hiver



NOTATIONS N°3

A épiaison pour toutes les modalités

Les modalités de prélevée étudiées sont en-dessous de la limite d'acceptabilité même si H1607 est très proche (2 en moyenne et maximum à 2.75). Ces 2 modalités peuvent être considérées comme sélectives uniquement en conditions sèches. H1607 à pleine dose est d'ailleurs plus risqué que le mélange Trinity + Défi (figure 5).

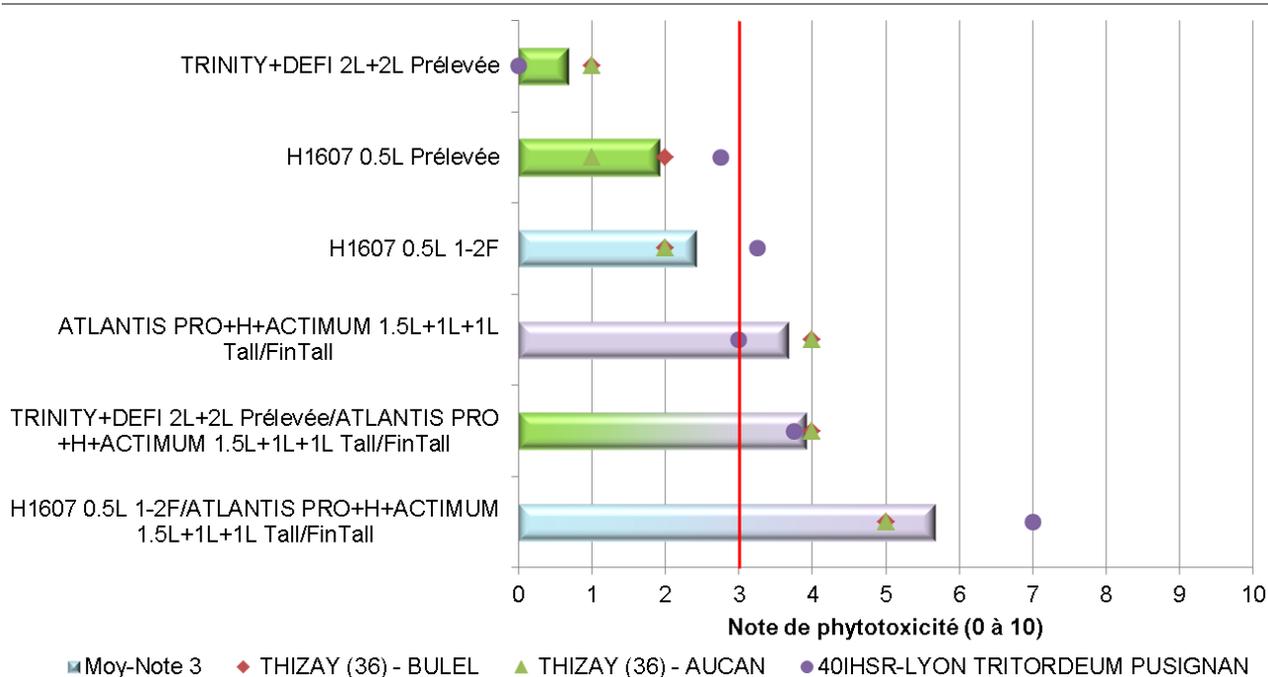
H1607 en post-levée est en limite de sélectivité, avec une note moyenne de 2.4, et dépasse dans un essai (Pusignan) la note de 3. Comme déjà évoqué, la pleine dose de flufénacet (240 g/ha) avec des conditions hivernales parfois pluvieuses est risquée, et a priori à déconseiller.

Atlantis Pro + Huile + Actimum ne voit pas ses notes régresser, au moment de l'épiaison. La note moyenne dépasse la limite d'acceptabilité (3.7). Il convient de limiter les adjuvants avec cette modalité pour espérer être sélectif.

Les programmes sont à l'image de la modalité de sortie d'hiver : Trinity + Défi PUIS Atlantis Pro + Huile + Actimum n'est pas plus phytotoxique que la sortie d'hiver seule. Cette dernière explique la phytotoxicité générale de cette modalité.

En revanche le programme H1607 en post-levée précoce PUIS Atlantis Pro + Huile + Actimum est plus phytotoxique que l'automne seul ou la sortie d'hiver seule, démontrant ainsi le cumul entre les 2 modalités. Ces 2 modalités en programme sont rédhitoires.

Figure 5 : Notations n°3 des phytotoxicités, sur tritordeum (limite d'acceptabilité = 3). A épiaison pour toutes les modalités.



CONCLUSIONS SUR LES HERBICIDES UTILISABLES SUR TRITORDEUM

En compilant les essais de 2016-2017 et ceux de 2017-2018, nous pouvons tirer quelques enseignements et recommandations pour l'utilisation d'herbicides sur tritordeum. L'effet annuel est très fort, avec une incidence majeure des conditions climatiques entourant l'application (pluies et températures). A noter que l'essai rendement de Pusignan n'est malheureusement pas exploitable : le tritordeum est très difficile à battre et les taux d'impuretés sont trop importants.

En comparant au blé dur (voir § chapitre sensibilité blé dur), puisque les modalités étaient identiques, le tritordeum s'est révélé légèrement plus sensible aux herbicides. Nous avons observé, dans les essais de la précédente campagne, que Trinity en prélevée et Platform 40WG en post-levée étaient sélectifs.

En prélevée, les mélanges de produits racinaires (Trinity + Défi par exemple) ou encore le flufénacet (H1607) sont sélectifs à condition que la pluviométrie post-

application ne soit pas importante. Ce critère reste très difficile à prévoir et il convient de ne pas tenter ce type d'association ou produits.

En post-levée, le flufénacet (H1607) à pleine dose est en limite de sélectivité – et ce, avec une année «sèche» à l'automne. Il est également à déconseiller.

En sortie d'hiver, comme sur blé dur, les associations d'adjuvants (huile + Actimum) sont à déconseiller. Préférer les formulations WG ou ne pas mettre d'Actimum.

→ Privilégier les produits solos à l'automne (Trinity, Défi, Platform 40WG, etc...) ou en sortie d'hiver.

Mélanges proscrits en particulier à l'automne avec des bases flufénacet (sauf si modulation de doses mais d'autres essais sont à prévoir) et en sortie d'hiver avec des associations huile + Actimum.

Prix des herbicides céréales

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

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 (* A LA DOSE D'HOMOLOGATION)

SPECIALITES	FIRMES	Doses/ha	Composition	€/ha*
ABAK / QUASAR	Dow Agrosciences	0.25	pyroxsulame 7,5%+cloquintocet 7.5%	47.5
ADRET / GRATIL	Bayer CropScience	0.04	amidosulfuron 75%	35
AGDIS 100	Phyteurop	0.6	clodinafop-propargyl 100+cloquintocet 25	46
AKA/SEKENS	DOW	1.5	clopyralid 80+florasulam 2.5+fluroxypyr 144	52.5
ALISTER	Bayer CropScience	1	mésosulfuron-méthyl 9+iodosulfuron-méthyl 3+diflufénicanil 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	chlortoluron 500+isoxaben 19	48
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	45
BOFIX / BOSTON	Dow AgroSciences	2.5	2,4-MCPA 200+fluroxypyr 40+clopyralid 20	27.5
BIATHLON	De Sangosse	0.07	tritosulfuron 71.4%	27
BRENNUS XTRA	Philagro	1.5	bromxynil 232.9+diflufénicanil 26.7	30
CANOPIA	BASF Agro	0.07	tritosulfuron 71.4%+florasulam 5.4%	-
CARAT / DOLMEN	Bayer CropScience	1	flurtamone 250+diflufénicanil 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	MCPP 425+dicamba 27,5+MCP 425+dicamba 27.5	34
CHARDEX / EFFIGO	Dow AgroSciences	1.5	2,4-MCPA 350+clopyralid 35	19.5
CHEKKER	Bayer CropScience	0.2	amidosulfuron 12.5%+iodosulfuron-méthyl 1.25%+méfenpyr-diéthyl 12.5%	35
CODIX	Adama	2.5	pendiméthaline 400+diflufénicanil 40	45
COMPIL	Adama	0.3	diflufénicanil 500	24
CONSTEL	Adama	4.5	chlortoluron 400+diflufénicanil 25	50
DAIKO	Syngenta	3	prosulfocarbe 800+clodinafop 10+cloquintocet 2.5	44
DEFI	Syngenta	5	prosulfocarbe 800	50
DEFT / KARAL WG	Philagro/Nufarm	0.03	metsulfuron-méthyl 20%	19
DUPLOSAN SUPER	Nufarm	2-2.5	mécoprop-P 130 g/l + MCPA 160 g/l + dichlorprop P 310 g/l	22-27.5
FENOVA Super	De Sangosse	1.2	fenoxaprop-P-éthyl 69+cloquintocet 34.5	41
FLIGHT	Philagro	4	pendiméthaline 330+picolinafen 7,5	48
FLORID	DOW	0.15	clopyralid 300+florasulam 25	17.3
FOSBURI	Bayer CropScience	0.6	flufénacet 400+diflufénicanil 200	52
HARMONY EXTRA SX / 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
HUSSAR PRO	Philagro	1-1.25	fénoxaprop-P-éthyl 64+iodosulfuron 8+méfenpyr-diéthyl 24	55
JOYSTICK	SAPEC	0.2	iodosulfuron 50 g/kg+diflufénicanil 400 g/kg+florasulame 20 g/kg+cloquintocet 100 g/kg	38
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	34
LAUREAT	Bayer CropScience	3	chlortoluron 400+diflufénicanil 25	50

SPECIALITES	FIRMES	Doses/ha	Composition	€/ha*
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	12
MONITOR	Philagro	0.025	sulfosulfuron 80%	33
NARAK	De Sangosse	0.15	picolinafen 33.3%+tritosulfuron 33.4%	19.5
NESSIE	Nufarm	1.5	bromxynil 232.9+diflufénicanil 26.7	
NICANOR / ALIGATOR	Adama/Phyteurop	0.03	metsulfuron-méthyl 20%	10
Nombreuses spécialités		1800	chlortoluron 700 et 500	36
Nombreuses spécialités		2-2,5	dichlorprop-P 310+MCPD-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+MCPD sels	14
Nombreuses spécialités		200	fluroxypyr 200	20
OCTOGON / RADAR	Dow Agrosciences	0.275	pyroxsulame 6,83%+florasulame 2,28%+cloquintocet 6,83%	58
OMNERA LQM	Dupont Solutions	1	fluroxypyr 135 g/l+metsulfuron 5 g/l+thifensulfuron 30 g/l	30
OPTICA TRIO	Phyteurop	2-2.5	dichlorprop-P 310+MCPD-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	picolinafen 75%	20
PICOTOP	BASF Agro	1.33	picolinafen 20+dichlorprop p 600	25
PIXXARO EC	DOW	0.5	halauxifen 12 g/l+fluroxypyr 280 g/l+cloquintocet 12 g/l	29
PLATFORM 40WG	De Sangosse	0.05	carfentrazone-éthyl 40%	15
PRIMUS / NIKOS	Dow AgroSciences	0.15	florasulame 50	31
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
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
ZYPAR	DOW	1	halauxifen 6 g/l+florasulame 5 g/l+cloquintocet 6 g/l	42

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	3.5 à 0.5 l/ha
ASTUSS	Agridyne	2	méthyl ester of rapeseed oil 601,4 g/l + polymère alcool 142,4 g/l	5 à 1 l/ha
BREAK THRU S 240	CCL	0.1 l/ha	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/ha	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/ha	polyoxyéthylène amine 270	4.3 à 0.25 l/ha
PIXIES	Jouffray Drillaud	0.2 l/ha	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/ha	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

Doses et stades pour le désherbage du blé tendre d'hiver

ANTIGRAMINEES RACINAIRES

(liste non exhaustive)

Doses efficaces des principaux antigaminées racinaires

Herbicides	Mode d'action	Doses homologuées	Coûts (€/ha) à la dose homologuée	Folle avoine	Vulpin	Ray-grass	Paturin annuel	Paturin commun	Agrostide	Bromes
POSTSEMIS-PRELEVEE										
Carmina Max(2)	C2+F1	2.5 l	36	♦	+	+	2.5	2.5	2.5	
Chlortoluron solo(1)(2)	C2	1800 g	36	♦	+	1500-1800	1500-1800	1500-1800	1500-1800	
Codix	K1+F1	2.5 l	45	+	+		2.5	2.5	2.5	
Constel(2)	C2+F1	4.5 l	50	♦	+	4-4.5	4-4.5	4-4.5	4-4.5	
Défi/Roxy 800 EC	N	5 l	50		+	4	3	4	4	
Flight	K1+F1	4 l	48		+		2.5	4	3	
Pendiméthaline solo(4)	K1	2.5 l	30				2.5	2.5	+	
Trinity	C2+K3+F1	2 l	40				2	2	*	
Trooper	K3+K1	2.5 l	47.5		2.5	+	1.5	1.5-2	1.5	(5)
Stade 1-3 feuilles des graminées										
Carmina Max(2)	C2+F1	2.5 l	36	♦	2.5	+	2.5	2.5	2.5	
Constel(2)	C2+F1	4.5 l	50	♦	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	
Chlortoluron solo(1)(2)	C2	1800 g	36	♦	1500-1800	1500-1800	1500-1800	1500-1800	1500-1800	
Défi/Roxy 800 EC	N	5 l	50		+	4	3	4	4	
Daiko/Datamar	N+A	3 l	44	♦	3	+	3	3	2	
Fosburi	K3+F1	0.6 l	52		0.6	+	0.4	0.4	0.4	(5)
Flight	K1+F1	4 l	48				3	+	3	
Pendiméthaline solo(4)	K1	2.5 l	30				+	+	+	
Trinity	C2+K3+F1	2 l	40			+			*	
Trooper	K3+K1	2.5 l	47.5		2.5	+	1.5	1.5-2	1.5	(5)
Stade début à plein tallage des graminées										
Chlortoluron solo(1)(2)	C2	1800 g	36		+	+	1500-1800	1500-1800	1500-1800	
Daiko/Datamar	N+A	3 l	44	♦	+		3	3	3	

	Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).
♦	Efficacité satisfaisante sur levées de folles avoines d'automne
+	Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement) à la dose homologuée
	Résultats faibles à irréguliers.
	Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).

* infos firme

(1) Adapter la dose en fonction du type de sol. En sol lourd, argileux ou humifère, préférer une association, voire, pour les stades tardifs, un antigaminée foliaire ou une sulfonilurée.

(2) Uniquement sur les variétés tolérantes.

(3) Un sol humide et des conditions poussantes sont nécessaires pour une efficacité optimale. En sol sec, préférer un antigaminée foliaire

(4) Spécialités Prowl 400/Baroud SC/Pentium FLO

(5) Effet secondaire sur brome.

ANTIGRAMINEES FOLIAIRES ET RACINAIRES

(liste non exhaustive)

Doses efficaces des principaux antigraminées foliaires et racinaires

Herbicides	Mode d'action	Doses homologuées	Coût (€/ha) à la dose homologuée	Folle avoine	Vulpin	Ray-grass	Paturin annuel	Paturin commun	Agrostide	Bromes (5)
Stade 1-3 feuilles des graminées										
Abak/Quasar+huile+sulf.ammo*	B	0.25 kg	48	0.25+1+1	0.25+1+1	0.25+1+1	+	0.25+1+1	0.25+1+1	0.25+adj+1(3)
Archipel/Aloes+huile+sulf.ammo*	B	0.25 kg	57	0.25+1+1	0.2+1+1(1)	0.25+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	
Archipel Duo / Aloes Duo + huile	B	1 l	62	1+1	0.8+1(1)	1+1	0.8+1	0.8+1	0.8+1	
Atlantis WG/Absolu+huile+sulf.ammo*	B	0.5 kg	58	0.5+1+1	0.4+1+1(1)	0.5+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	
Atlantis Pro / Absolu Pro + huile	B	1.5 l	61	1.5+1	1.2+1(1)	1.5+1	0.6+1	0.6+1	0.6+1	
Atlantis Star/Absolu Star+ huile+sulf.ammo*	B	0.33 kg	61	0.33+1+1	0.2+1+1(1)	0.33+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	+
Attribut(4)+adjuvant	B	0.06 kg	23		0.06				0.06	0.06+adj(3)
Cossack Star + huile + sulf.ammo*	B	0.2 kg	62	0.2+1+1	0.16+1+1(1)	0.2+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	+
Joystick / Kacik + huile	B+F1	0.2 kg	38	+		+	0.2+1	0.2+1	+	
Kalenkoa/Biscoto+huile+sulf.ammo*	B+F1	1+1+1	65	0.8+1+1	0.8+1+1	1+1+1	0.7+1+1	0.7+1+1	0.7+1+1	+
Miscanti(4)+adjuvant	B	0.25 kg+Adj.	25		0.25			0.25	0.25	0.25+adj(3)
Monitor+adjuvant	B	0.025 kg	33	+			+	+	0.0125	0.025+adj(3)
Octogon/Radar+huile+sulf.ammo*	B	0.275 kg	55	0.275+1+1	0.275+1+1	0.275+1+1	+	0.275+1+1	0.275+1+1	0.275+adj+1(3)
Othello + huile	B+F1	1.5 l	65	1.5+1	1.2+1	1.5+1	1.2+1	1.2+1	1.2+1	+
Pacifica Xpert / Bocage Xpert+huile+sulf.ammo*	B	0.5 kg	67.5	0.5+1+1	0.4+1+1	0.5+1+1	0.3+1+1	0.3+1+1	0.3+1+1	
Stade début à plein tallage des graminées										
Abak/Quasar+huile+sulf.ammo*	B	0.25 kg	48	0.25+1+1	0.25+1+1	0.25+1+1	+	0.25+1+1	0.25+1+1	0.25+adj+1(3)
Archipel/Aloes+huile+sulf.ammo*	B	0.25 kg	57	0.25+1+1	0.2+1+1(1)	0.25+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	
Archipel Duo / Aloes Duo + huile	B	1 l	62	1+1	0.8+1(1)	1+1	0.8+1	0.8+1	0.8+1	
Atlantis WG/Absolu+huile+sulf.ammo*	B	0.5 kg	58	0.5+1+1	0.4+1+1(1)	0.5+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	
Atlantis Pro / Absolu Pro + huile	B	1.5 l	61	1.5+1	1.2+1(1)	1.5+1	0.6+1	0.6+1	0.6+1	
Atlantis Star/Absolu Star+ huile+sulf.ammo*	B	0.33 kg	61	0.33+1+1	0.2+1+1(1)	0.33+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	+
Attribut(4)+adjuvant	B	0.06 kg	23		0.06				0.06	0.06+adj(3)
Cossack Star + huile + sulf.ammo*	B	0.2 kg	62	0.2+1+1	0.16+1+1(1)	0.2+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	+
Joystick / Kacik + huile	B+F1	0.2 kg	38	+		+	0.2+1	0.2+1	+	
Kalenkoa/Biscoto+huile+sulf.ammo*	B+F1	1+1+1	65	0.8+1+1	0.8+1+1	1+1+1	0.8+1+1	0.8+1+1	0.8+1+1	+
Miscanti(4)+adjuvant	B	0.25 kg+Adj.	25		0.25			+	0.25	0.25+adj(3)
Monitor+adjuvant	B	0.025 kg	33	+			+	+	0.0125	0.025+adj(3)
Octogon/Radar+huile+sulf.ammo*	B	0.275 kg	55	0.275+1+1	0.275+1+1	0.275+1+1	+	0.275+1+1	0.275+1+1	0.275+adj+1(3)
Othello + huile	B+F1	1.5 l	65	1.5+1	1.5+1	1.5+1	1.2+1	1.2+1	1.2+1	+
Pacifica Xpert / Bocage Xpert+huile+sulf.ammo*	B	0.5 kg	67.5	0.5+1+1	0.5+1+1	0.5+1+1	0.4+1+1	0.4+1+1	0.4+1+1	
Stade tallage à début montaison des graminées										
Abak/Quasar+huile+sulf.ammo*	B	0.25 kg	48	+	0.25+1+1(1)	0.25+1+1		0.25+1+1	0.25+1+1	0.25+adj+1(3)
Archipel/Aloes+huile+sulf.ammo*	B	0.25 kg	57	+	0.25+1+1	0.25+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	
Archipel Duo / Aloes Duo + huile	B	1 l	62	+	1+1	1+1	0.8+1	0.8+1	0.8+1	
Atlantis WG/Absolu+huile+sulf.ammo*	B	0.5 kg	58	+	0.4+1+1(1)	0.5+1+1	0.3+1+1	0.3+1+1	0.3+1+1	
Atlantis Pro / Absolu Pro + huile	B	1.5 l	61	+	1.2+1(1)	1.5+1	0.9+1	0.9+1	0.9+1	
Atlantis Star/Absolu Star+ huile+sulf.ammo*	B	0.33 kg	61	+	0.2+1+1(1)	0.33+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	+
Attribut(4)+adjuvant	B	0.06 kg	23		+				+	0.06+adj(3)
Cossack Star + huile + sulf.ammo*	B	0.2 kg	62	+	0.16+1+1	0.2+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	+
Miscanti(4)+adjuvant	B	0.25 kg+Adj.	25		+			+	+	0.25+adj(3)
Monitor+adjuvant	B	0.025 kg	33	+			+	+	0.025	0.025+adj(3)
Octogon/Radar+huile+sulf.ammo*	B	0.275 kg	55	0.275+1+1	0.275+1+1	0.275+1+1	+	0.275+1+1	0.275+1+1	0.275+adj+1(3)
Pacifica Xpert / Bocage Xpert+huile+sulf.ammo*	B	0.5 kg	67.5	+	0.5+1+1	0.5+1+1	0.4+1+1	0.4+1+1	0.4+1+1	

	Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).
+	Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement) à la dose homologuée
	Résultats faibles à irréguliers.
	Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).

- (1) Augmenter la dose en fortes infestations et conditions difficiles
 - (2) Un sol humide et des conditions poussantes sont nécessaires pour une efficacité optimale.
 - (3) Possibilité de double application à moins de 3 semaines d'intervalle à demi-dose.
 - (4) Application uniquement en fin d'hiver (février-mars).
 - (5) Efficacité sur brome autre que stérile. Sur brome stérile, efficacité inférieure
- * sulfate d'ammonium autorisé pour l'usage "bouillie herbicide".

ANTIGRAMINEES FOLIAIRES

(liste non exhaustive)

Efficacités dépendantes des conditions climatiques(1) (HYGROMETRIE-TEMPERATURE)

Doses pour conditions climatiques favorables

Doses efficaces des principaux antigaminées

Herbicides	Mode d'action	Doses homologuées	Coût (€/ha) à la dose homologuée	Folle avoine	Vulpin	Ray-grass	Paturin annuel	Paturin commun	Agrostide
Stade 1-3 feuilles des graminées									
Axial Pratic(5)/Axeo (5)+huile	A	1.2 l	42	0.9(6)+1	0.9+1	0.9+1		0.9+1	0.9+1
Brocar 240+huile(2)	A	0.25 l	-	0.1+1	0.1+1	0.16+1		+	
Stigma/Clodinastar+huile(2)	A	0.6 l	46	0.3+1	0.3+1	0.4+1		+	
Fenova Super(1)+huile(2)	A	1.2 l	42	0.6+1	0.6+1			+	0.6+1(4)
Hussar Pro+huile(2)	A+B	1.25	55	1+1	1+1	1+1	0.6+1(1)	1+1	0.6+1(1)
Puma LS(1)+huile(2)	A	1.2 l	35	0.4+1	0.4+1			+	0.6+1(4)
Traxos Pratic(5)/Trombe(5)+huile	A	1.2 l	35	0.8(6)+1	1.2+1	1.2+1		1.2+1	1.2+1
VIP+huile(2)	A	0.6 l	48	0.4+1	0.4+1	0.5+1		+	
Stade début à plein tallage des graminées									
Axial Pratic(5)/Axeo(5)+huile	A	1.2 l	42	0.9(6)+1	+	0.9+1		0.9+1	0.9+1
Brocar 240+huile(2)	A	0.25 l	-	0.13+1	0.13+1	0.2+1		+	
Stigma/Clodinastar+huile(2)	A	0.6 l	46	0.4+1	0.4+1	0.6+1		+	
Fenova Super(1)+huile(2)	A	1.2 l	42	0.6+1	0.8+1			+	0.8+1(4)
Hussar Pro+huile(2)(3)	A+B	1.25	55	1+1	1+1	1+1	0.6+1(1)	1+1	0.6+1(1)
Puma LS(1)+huile(2)	A	1.2 l	35	0.6+1	0.6+1			+	0.6+1(4)
Traxos Pratic(5)/Trombe(5)+huile	A	1.2 l	35	0.8(6)+1	1.2+1	1.2+1		1.2+1	1.2+1
VIP+huile(2)	A	0.6 l	48	0.5+1	0.5+1	0.6+1		+	
Stade tallage à début montaison des graminées									
Axial Pratic(5)/Axeo(5)+huile	A	1.2 l	42	0.9(6)+1	+	+		+	0.9+1
Brocar 240+huile(2)	A	0.25 l	-	0.16+1	0.25+1			+	
Stigma/Clodinastar+huile(2)	A	0.6 l	46	0.6+1	0.6+1			+	
Fenova Super(1)+huile(2)	A	1.2 l	42	0.8+1	0.8+1			+	+
Hussar Pro+huile(2)	A+B	1.25	55	+	+	1.25+1	1.25+1	1.25+1	0.8+1(1)
Puma LS(1)+huile(2)	A	1.2 l	35	0.8+1	0.8+1			+	+
Traxos Pratic(5)/Trombe(5)+huile	A	1.2 l	35	0.8(6)+1	1.2+1	+		+	+
VIP+huile(2)	A	0.6 l	48	0.6+1	0.6+1			+	

	Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).
	Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement) à la dose homologuée
	Résultats faibles à irréguliers.
	Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).

(1) En fortes infestations et conditions difficiles (stress hydrique, gelées nocturnes, céréales peu concurrentes), augmenter la dose de VIP de 0,125 l/ha, la dose de Puma LS/Fenova Super de 0,2 l/ha, sans dépasser la dose homologuée, la dose de Hussar OF de 0,2 l/ha.

(2) Sans huile, augmenter les doses, sans dépasser la dose homologuée : consulter les recommandations publiées par ARVALIS - Institut du végétal ou la société concernée.

(3) Si graminées proches de fin tallage, augmenter la dose de 0,25 l/ha.

(4) Sur agrostis, les traitements de tallage sont moins favorables.

(5) Uniquement sortie hiver.

(6) Possibilité de double application sur avoines à chapelet et folles avoines sans dépasser la dose homologuée 1.2 l.

ANTIDICOTYLEDONES

Produits solos (liste non exhaustive)

 Doses en fonction des adventices au stade cotylédons à 1ères feuilles

Herbicides	Doses homologuées	Coûts (€/ha) à la dose homologuée	Alchémille	Bleuet	Capselle	Céraiste	Coquelicot	Fumeterre	Gaillet (1)	Géranium sp.	Lamier	Matricaire	Myosotis	Pensée	Ravenelle-Sarve	Repousse colza	Stellaire	Véroniques sp.	Ombellifères
metsulfuron***	0.03 kg	17	0.015	+	0.015	0.015	0.015			0.015	0.02	0.015	0.02	0.02	0.015	0.02	0.01	(2)	0.02
Alliance WG	0.075 kg	28	0.075		0.05	0.075	0.075	+		0.075	0.05	0.05	0.075	0.075	0.05	0.075	0.05	+	0.075
Allié express	0.05 kg	26	0.03	+	0.03	0.03	0.03	+	+	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.02	0.04	0.04
Allié max SX	0.035 kg	22	0.02	+	0.015	0.02	0.02	+		0.02	0.02	0.02	0.025	0.03	0.025	0.015	0.015	(2)	0.025
Allié star SX	0.045 kg	23	0.03	+	0.02	0.025	0.02	+		0.03	0.03	0.02	0.03	0.035	0.03	0.015	0.02	(2)	0.03
Arktis/Barnum	1.5 l (4)	-	1	1	1	1	1	-	1	+	1	1	+	1	1	1	1	1	
Beflex	0.5 l	-	0.5		0.5	-	+	0.5		+	0.5	+	0.5	0.5	0.5	+	+	+	
Brennus Xtra/ Nessie	1.5 l	30	+		0.75	1	1.5	1	+		1	1	1	1	1	1	1	1	
Canopia	0.07 kg	-	+	+	0.05	-	0.07		0.07		0.07	0.05	0.07		0.05	0.05	0.05	+	
Carat	1 l	39	0.75		0.5	0.5	0.75	0.5	+	0.75	0.5	0.75	0.5	0.5	0.75	+	0.5	0.75	
Ergon	0.09 kg	33	0.03	+	0.045	0.06	0.05	+	+	0.06	0.03	0.03	0.06	0.06	0.03	0.06	0.03	+(2)	0.06
fluroxypyr***	200 g (1 l)	20				120			80		-		100		120	+	100		
DFF solo***	0.25/0.3 l	22.5	0.25	-	0.2			0.3			-	0.25	-	0.2	0.2	+	0.2	0.2	-
Harmony MSX	0.15 kg	-	0.05	+	0.1	0.1	0.075	+	+	0.1	0.05	0.05	0.1	0.1	0.05	0.1	0.05	+(2)	0.1
Narak	0.15 kg	20	+	+	0.1	0.12	+	-	+		0.12	0.1	0.12	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-
Omnera LQM	1 l	30	0.8	+	0.8	0.8	0.8		0.8	0.8	0.8	0.8	+	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Pelican Delta	0.1 kg	-	0.075	+	0.05	0.075	0.075	+		0.075	0.05	0.05	0.075	0.075	0.05	0.075	0.05	+	0.075
Picosolo	0.133 kg	20	+		0.07	-	+		+		0.07	+	0.07	0.07	0.07	-	0.07	0.07	
Picotop	1,33 l	25		1.2	1.2	1	1.3	1.3	+	1.3	1.3			1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	
Pixxaro EC	0,5 l	29		0.5		0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4		0.4				0.4		+
Primus	0.15/0.08 à l'automne	33	+	0.1	0.07	0.15	0.1		0.1	+		0.05	+		0.07	0.1	0.05		0.15
Synopsis	0,05 kg	33	+	+	0.035	0.035	0.035	+	0.035	0.035	0.035	0.035	+	0.035	0.035	0.035	0.035		0.04
Vérigal D+	2 l	44			1.75	1.75	+	+			+		+	1.75	1.75	+	1.75		
Zypar(3)	1 l	42	+	0.75	0.75	1	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	+		0.75	0.75	0.75		+

-  Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement). Dose indiquée : bonne efficacité à cette dose.
-  Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement).
-  Résultats faibles à irréguliers.
-  Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).

(1) Sur gaillet le sigle + signifie une efficacité moyenne permettant de retarder le développement du gaillet et de protéger la culture en attendant une intervention de rattrapage. Il n'est pas forcément nécessaire d'utiliser la dose la plus forte.

(2) Efficacités sur véroniques feuille de lierre, efficacité satisfaisante sur les autres espèces de véronique.

(3) Application à 0.75 l/ha entre le 1er septembre et le 31 décembre, pour les stades BBCH 11 à 29.

(4) uniquement 1 l/ha à l'automne

*** nombreuses spécialités.

Doses en fonction des adventices au stade JEUNE à 3-4 feuilles

Herbicides	Doses homologuées	Coûts (€/ha) à la dose homologuée	Alchémille	Bleuet	Capselle	Céraiste	Coquelicot	Fumeterre	Gaillet(1)	Géranium sp.	Lamier	Matricaire	Myosotis	Pensée	Ravenelle-Sarve	Repousse colza	Stellaire	Véroniques sp.	Ombellifères
metsulfuron***	0.03 kg	17	0.02	-	0.02	0.02	0.02			0.02	0.025	0.02	0.025	+	0.025	0.02	0.02	(2)	0.02
Aka	1 l	-	+	1	1	+	1		1			1			1	1	0.75		
Alliance WG	0,075 kg	28	0.075		0.06	0.075	0.075			0.075	0.075	0.06	+	+	0.075	0.075	0.06	+	0.075
Allié Express	0.05 kg	26	0.04		0.04	0.04	0.04		+	0.04	+	0.04	+	+	0.04	0.04	0.04	+	0.04
Allié max SX	0.035	22	+	+	0.03	0.03	0.025			0.03	0.03	0.025	0.025	0.035	+	0.035	0.025	(2)	0.03
Allié star SX	0.045	23	0.045	+	0.045	0.035	0.03			0.035	0.045	0.03	0.035	+	0.045	0.03	0.03	(2)	0.035
Arktis/Barnum	1.5 l (4)	-	+	1.5	1.5	1.5	1.5	-	1.5	+	1.5	1.5	+	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Bofix/Boston/ Ariane Sel	2.5 l	27.5		2.5	+	2.5	+		2.5		-	+	+		2.5	2.5	2.5		
Brennus Xtra/ Nessie	1.5 l	30	+		1.5	1.5	+	1.5			1.5	+	+	1.5	+	+	+	+	
Canopia	0.07 kg	-		+	0.07	-	+		0.07		0.07	0.07	0.07		0.07	0.07	0.07	+	
Carat	1 l	39	+		0.75	0.75	+	0.75	+		0.5	+	0.75	0.75	1		0.75	1	
Chekker	0.2 kg	36	+		0.1	-	+	-	0.15	+		0.1	-		0.1	0.1	0.1		+
Ergon	0.09 kg	33	0.03	-	0.06	-	0.06	-	+	0.06	0.045	0.03	0.09	0.06	0.045	0.06	0.03	+	0.06
Florid	0.15 l	17.3		+	0.15	+	+	-	0.15			0.15	+		0.15	0.15	0.15		+
fluroxypyr***	200 g (1 l)	20				180			120		-		180		180	+	120		
Harmony MSX	0.15 kg	-	0.05	-	0.1	-	0.1	-	+	0.1	0.1	0.05	0.15	0.1	0.1	0.15	0.05	+(2)	0.1
Kart	1.8 l	34	+	+	1.2	1.2	1.5		1.5		+	1.5	1.2		1.2	1.2	1.2		
Narak	0.15 kg	20	+	+	0.1	0.12	+	-	+	+	0.15	0.12	0.15	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	-
Omnera LQM	1 l	30	1	+	1	1	1		1	1	1	1	1	+	1	1	1		1
Pelican Delta	0.1 kg	-	0.075	+	0.06	0.075	0.075			0.075	0.075	0.06	+	+	0.075	0.075	0.06	+	0.075
Picosolo	0.133 kg	20	+		0.07	-	+		+		0.07	+	0.07	0.07	0.07	-	0.07	0.07	
Picotop	1,33 l	25		1.3	1.2	1	1.3	1.3	+	1.3	1.3			1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	
Pixxaro EC	0.5 l	29		0.5		+	+	0.5	0.5	0.5	0.5						0.5		+
Primus(3)	0.15 l	33		+	0.07	+	0.1		0.07	+		0.07			0.07	0.07	0.05		+
Synopsis	0,05 kg	33	+	+	0.035	0.035	0.05		0.05	0.035	0.035	0.035	0.035	+	0.035	0.035	0.035		0.05
Vérigal D+	2 l	44			2	2		+			+				2	2	+	2	
Zypar	1 l	42	+	1	1	1	+	1	1	1	1	1	+		1	1	1		+

- Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).
 - + Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement) à la dose homologuée
 - Résultats faibles à irréguliers.
 - Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).
- Dose indiquée (ex : Brennus Xtra à 1.5 l sur pensée) : bonne efficacité à cette dose

(1) Sur aillet le signe + signifie une efficacité moyenne permettant de retarder le développement du aillet et de protéger la culture en attendant une intervention de rattrapage. Il n'est pas forcément nécessaire d'utiliser la dose la plus forte.

(2) Efficacités sur véroniques feuille de lierre, efficacité satisfaisante sur les autres espèces de véronique.

(3) Sortie hiver.

(4) dose de sortie d'hiver - 1 l à l'automne

*** nb sp : nombreuses spécialités.

Doses et stades pour le désherbage de l'orge d'hiver

ANTIGRAMINEES RACINAIRES

(liste non exhaustive)

Doses efficaces des principaux antigraminées racinaires

Herbicides	Mode d'action	Doses homologuées	Coûts (€/ha) à la dose homologuée	Folle avoine	Vulpin	Ray-grass	Paturin annuel	Paturin commun	Agrostide	Bromes
PRESEMIS INCORPORE										
Avadex 480	N	3 l	51	+	+	+	3	3	3	+
POSTSEMIS-PREIEVEE										
Carmina Max(2)	C2+F1	2.5 l	36	♦	+	+	2.5	2.5	2.5	
Chlortoluron solo(1)(2)	C2	1800 g	36	♦	+	1500-1800	1500-1800	1500-1800	1500-1800	
Codix	K1+F1	2.5 l	45	+	+		2.5	2.5	2.5	
Constel(2)	C2+F1	4.5 l	50	♦	+	4-4.5	4-4.5	4-4.5	4-4.5	
Défi/Roxy 800 EC	N	5 l	50		+	4	3	4	4	
Flight	K1+F1	4 l	48		+		2.5	4	3	
Pendiméthaline solo(4)	K1	2.5 l	30				2.5	2.5	+	
Trinity	C2+K3+F1	2 l	40				2	2	*	
Trooper	K3+K1	2.5 l	47.5		2.5	+	1.5	1.5-2	1.5	(4)
Stade 1-3 feuilles des graminées										
Carmina Max(2)	C2+F1	2.5 l	36	♦	2.5	+	2.5	2.5	2.5	
Constel(2)	C2+F1	4.5 l	50	♦	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	
Chlortoluron solo(1)(2)	C2	1800 g	36	♦	1500-1800	1500-1800	1500-1800	1500-1800	1500-1800	
Défi/Roxy 800 EC	N	5 l	50		+	4	3	4	4	
Fosburi	K3+F1	0.6 l	52		0.6	+	0.4	0.4	0.4	(5)
Flight	K1+F1	4 l	48				3	+	3	
Pendiméthaline solo(4)	K1	2.5 l	30				+	+	+	
Trinity	C2+K3+F1	2 l	40			+			*	
Trooper	K3+K1	2.5 l	47.5		2.5	+	1.5	1.5-2	1.5	(5)
Stade début à plein tallage des graminées										
Chlortoluron solo(1)(2)	C2	1800 g	36		+	+	1500-1800	1500-1800	1500-1800	

Effacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).

♦ Effacité satisfaisante sur levées de folles avoines d'automne

+

Effacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement) à la dose homologuée

Résultats faibles à irréguliers.

Effacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).

* infos firme

(1) Adapter la dose en fonction du type de sol. En sol lourd, argileux ou humifère, préférer une association, voire, pour les stades tardifs, un antigraminée foliaire.

(2) Un sol humide et des conditions poussantes sont nécessaires pour une efficacité optimale. En sol sec, préférer un antigraminée foliaire

(3) Spécialités PROWI 400/BAROUD SC/PENTIUM FIO recommandées en association avec de l'isoproturon ou du chlortoluron.

(4) Effet secondaire sur brome.

ANTIGRAMINEES FOLIAIRES ET RACINAIRES

(liste non exhaustive)

Doses efficaces des principaux antigaminées foliaires et racinaires

Herbicides	Mode d'action	Doses homologuées	Coût (€/ha) à la dose homologuée	Folle avoine	Vulpin	Ray-grass	Paturin annuel	Paturin commun	Agrostide	Bromes
Stade 1-3 feuilles des graminées										
Joystick/Kacik	B+F1	0.2 kg	38	+		+	0.2	0.2	+	
Stade début à plein tallage des graminées										
Joystick/Kacik	B+F1	0.2 kg	38	+		+	0.2	0.2	+	
Stade tallage à début montaison des graminées										

	Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).
+	Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement) à la dose homologuée
	Résultats faibles à irréguliers.
	Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).

ANTIGRAMINEES FOLIAIRES

(liste non exhaustive)

Efficacités dépendantes des conditions climatiques(1) (hygrométrie-température)

Doses pour conditions climatiques favorables

Doses efficaces des principaux antigaminées

Herbicides	Mode d'action	Doses homologuées	Coût (€/ha) à la dose homologuée	Folle avoine	Vulpin	Ray-grass	Paturin annuel	Paturin commun	Agrostide
Stade 1-3 feuilles des graminées									
Axial P(3)/Axeo(3)+huile	A	1.2 l	42	0.9(4)+1	0.9+1	0.9+1		0.9+1	0.9+1
Fenova Super(1)+huile(2)	A	1 l	35	0.6+1	0.6+1			+	0.6+1
Stade début à plein tallage des graminées									
Axial P(3)/Axeo(3)+huile	A	1.2 l	42	0.9(4)+1	+	0.9+1		0.9+1	0.9+1
Fenova Super(1)+huile(2)	A	1 l	42	0.6+1	0.8+1			+	0.8+1
Stade tallage à début montaison des graminées									
Axial P(3)/Axeo(3)+huile	A	1.2 l	42	0.9(4)+1	+	+		+	0.9+1
Fenova Super(1)+huile(2)	A	1 l	35	0.8+1	0.8+1			+	+

	Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).
+	Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement) à la dose homologuée
	Résultats faibles à irréguliers.
	Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).

(1) En fortes infestations et conditions difficiles (stress hydrique, gelées nocturnes, céréales peu concurrentes), augmenter la dose de Fenova Super de 0.2 l, sans dépasser la dose homologuée.

(2) Sans huile, augmenter les doses, sans dépasser la dose homologuée : consulter les recommandations publiées par ARVALIS - Institut du végétal ou la société concernée.

(3) Uniquement sortie hiver.

(4) Possibilité de double application sur avoines à chapelet et folles avoines sans dépasser la dose homologuée 1.2 l.

ANTIDICOTYLEDONES

Produits solos (liste non exhaustive)

 Doses en fonction des adventices au stade cotylédons à 1ères feuilles

Herbicides	Doses homologuées	Coûts (€/ha) à la dose homologuée	Alchémille	Bleuet	Capselle	Céraisle	Coquelicot	Fumeterre	Gaillet ⁽¹⁾	Géranium sp.	Lamier	Matricaire	Myosotis	Pensée	Ravenelle-Sarve	Repousse colza	Stellaire	Véroniques sp.	Ombellifères
metsulfuron*	0.03 kg	17	0.015	+	0.015	0.015	0.015			0.015	0.02	0.015	0.02	0.02	0.015	0.02	0.01	(2)	0.02
Alliance WG	0,075 kg	28	0.075		0.05	0.075	0.075	+		0.075	0.05	0.05	0.075	0.075	0.05	0.075	0.05	+	0.075
Allié Express	0.05 kg	26	0.03	+	0.03	0.03	0.03	+	+	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.02	0.04	0.04
Allié Max SX	0.035 kg	22	0.02	+	0.015	0.02	0.02	+		0.02	0.02	0.02	0.025	0.03	0.025	0.015	0.015	(2)	0.025
Allié Star SX	0.045 kg	23	0.03	+	0.02	0.025	0.02	+		0.03	0.03	0.02	0.03	0.035	0.03	0.015	0.02	(2)	0.03
Arktis/Barnum	1.5 l (4)	-	1	1	1	1	1	-	1	+	1	1	+	1	1	1	1	1	1
Beflex	0.5 l	-	0.5		0.5	-	+	0.5		+	0.5	+	0.5	0.5	0.5	+	+	+	
Brennus Xtra/ Nessie	1.5 l	30	+		0.75	1	1.5	1	+		1	1	1	1	1	1	1	1	
Canopia	0.07 kg	-	+	+	0.05	-	0.07		0.07		0.07	0.05	0.07		0.05	0.05	0.05	+	
Carat	1 l	39	0.75		0.5	0.5	0.75	0.5	+	0.75	0.5	0.75	0.5	0.5	0.75	+	0.5	0.75	
Ergon	0,09 kg	22	0.03	+	0.045	0.06	0.05	+	+	0.06	0.03	0.03	0.06	0.06	0.03	0.06	0.03	+(2)	0.06
fluroxypyr*	200 g (1 l)	20				120			80		-		100		120	+	100		
DFF solo*	0.375 l	22.5	0.25	-	0.2			0.3			-	0.25	-	0.2	0.2	+	0.2	0.2	-
Harmony MSX	0.15 kg	-	0.05	+	0.1	0.1	0.075	+	+	0.1	0.05	0.05	0.1	0.1	0.05	0.1	0.05	+(2)	0.1
Narak	0.15 kg	20	+	+	0.1	0.12	+	-	+		0.12	0.1	0.12	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-
Omnera LQM	1 l	30	0.8	+	0.8	0.8	0.8		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	+	0.8	0.8	0.8		0.8
Pelican Delta	0.1 kg	-	0.075	+	0.05	0.075	0.075	+		0.075	0.05	0.05	0.075	0.075	0.05	0.075	0.05	+	0.075
Picosolo	0.133 kg	20	+		0.07	-	+		+		0.07	+	0.07	0.07	0.07	-	0.07	0.07	
Picotop	1,33 l	25		1.2	1.2	1	1.3	1.3	+	1.3	1.3			1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	
Pixxaro EC	0,5 l	29		0.5		0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4		0.4				0.4		+
Primus	0.15/0.08 à l'automne	33	+	0.1	0.07	0.15	0.1		0.1	+		0.05	+		0.07	0.1	0.05		0.15
Synopsis	0,05 kg	33	+	+	0.035	0.035	0.035	+	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	+	0.035	0.035	0.035		0.04
Vérigal D+	2 l	44			1.75	1.75	+	+			+			+	1.75	1.75	+	1.75	
Zypar (3)	1 l	42	+	0.75	0.75	1	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	+		0.75	0.75	0.75		+

-  Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement). Dose indiquée : bonne efficacité à cette dose.
-  Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement).
-  Résultats faibles à irréguliers.
-  Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).

(1) Sur gaillet le sigle + signifie une efficacité moyenne permettant de retarder le développement du gaillet et de protéger la culture en attendant une intervention de rattrapage. Il n'est pas forcément nécessaire d'utiliser la dose la plus forte.

(2) Efficacités sur véroniques feuille de lierre, efficacité satisfaisante sur les autres espèces de véronique.

(3) Application à 0.75 l/ha entre le 1er septembre et le 31 décembre, pour les stades BBCH 11 à 29.

* nombreuses spécialités.

Doses en fonction des adventices au stade JEUNE à 3-4 feuilles

Herbicides	Doses homologuées	Coûts (€/ha) à la dose homologuée	Alchémille	Bleuet	Capselle	Céraiste	Coquelicot	Fumeterre	Gaillet ⁽¹⁾	Géranium sp.	Lamier	Matricaire	Myosotis	Pensée	Ravenelle-Sanve	Repousse colza	Stellaire	Véroniques sp.	Ombellifères
metsulfuron*	0.03 kg	17	0.02	-	0.02	0.02	0.02			0.02	0.025	0.02	0.025	+	0.025	0.02	0.02	(2)	0.02
Aka	1 l	-	+	1	1	+	1		1		1				1	1	0.75		
Alliance WG	0,075 kg	28	0.075		0.06	0.075	0.075			0.075	0.075	0.06	+	+	0.075	0.075	0.06	+	0.075
Allié Express	0.05 kg	26	0.04		0.04	0.04	0.04		+	0.04	+	0.04	+	+	0.04	0.04	0.04	+	0.04
Allié Max SX	0.035	22	+	+	0.03	0.03	0.025			0.03	0.03	0.025	0.025	0.035	+	0.035	0.025	(2)	0.03
Allié Star SX	0.045	23	0.045	+	0.045	0.035	0.03			0.035	0.045	0.03	0.035	+	0.045	0.03	0.03	(2)	0.035
Arktis/Barnum	1.5 l (4)	-	+	1.5	1.5	1.5	1.5	-	1.5	+	1.5	1.5	+	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
Bofix/Boston/Ariane Sel	2.5 l	27.5		2.5	+	2.5	+		2.5		-	+	+		2.5	2.5	2.5		
Brennus Xtra/Nessie	1.5 l	30	+		1.5	1.5	+	1.5			1.5	+	+	1.5	+	+	+	+	
Canopia	0.07 kg	-		+	0.07	-	+		0.07		0.07	0.07	0.07		0.07	0.07	0.07	+	
Carat	1 l	39	+		0.75	0.75	+	0.75	+		0.5	+	0.75	0.75	1		0.75	1	
Chekker	0.2 kg	36	+		0.1	-	+	-	0.15	+		0.1	-		0.1	0.1	0.1		+
Ergon	0.09 kg	22	0.03	-	0.06	-	0.06	-	+	0.06	0.045	0.03	0.09	0.06	0.045	0.06	0.03	+	0.06
Florid	0.15 l	17.3		+	0.15	+	+	-	0.15			0.15	+		0.15	0.15	0.15		+
fluroxypyr*	200 g (1 l)	20				180			120		-		180		180	+	120		
Harmony MSX	0.15 kg	-	0.05	-	0.1	-	0.1	-	+	0.1	0.1	0.05	0.15	0.1	0.1	0.15	0.05	+(2)	0.1
Kart	1.8 l	34	+	+	1.2	1.2	1.5		1.5		+	1.5	1.2		1.2	1.2	1.2		
Narak	0.15 kg	20	+	+	0.1	0.12	+	-	+		0.15	0.12	0.15	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	-
Omnera LQM	1 l	30	1	+	1	1	1		1	1	1	1	+	+	1	1	1		1
Pelican Delta	0.1 kg	-	0.075	+	0.06	0.075	0.075			0.075	0.075	0.06	+	+	0.075	0.075	0.06	+	0.075
Picosolo	0.133 kg	20	+		0.07	-	+		+		0.07	+	0.07	0.07	0.07	-	0.07	0.07	
Picotop	1,33 l	25		1.3	1.2	1	1.3	1.3	+	1.3	1.3			1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	
Pixxaro EC	0.5 l	29		0.5		+	+	0.5	0.5	0.5	0.5						0.5		+
Primus(3)	0.15 l	33		+	0.07	+	0.1		0.07	+		0.07			0.07	0.07	0.05		+
Synopsis	0,05 kg	33	+	+	0.035	0.035	0.05		0.05	0.035	0.035	0.035	0.035	+	0.035	0.035	0.035		0.05
Vérigal D+	2 l	44			2	2		+			+				2	2	+	2	
Zypar	1 l	42	+	1	1	1	+	1	1	1	1	1	+		1	1	1		+

	Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).
+	Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement) à la dose homologuée
	Résultats faibles à irréguliers.
	Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).

(1) Sur gaillet le sigle + signifie une efficacité moyenne permettant de retarder le développement du gaillet et de protéger la culture en attendant une intervention de rattrapage. Il n'est pas forcément nécessaire d'utiliser la dose la plus forte.

(2) Efficacités sur véroniques feuille de lierre, efficacité satisfaisante sur les autres espèces de véronique.

(3) Sortie d'hiver

* nombreuses spécialités.

Doses et stades pour le désherbage du blé dur d'hiver

ANTIGRAMINEES RACINAIRES

(liste non exhaustive)

Doses efficaces des principaux antigraminées racinaires

Herbicides	Mode d'action	Doses homologuées	Coûts (€/ha) à la dose homologuée	Folle avoine	Vulpin	Ray-grass	Paturin annuel	Paturin commun	Agrostide	Bromes
POSTSEMI-PRELEVÉE										
Athlet	C2+E	3.6 l	51	♦	+	3-3.6	3-3.6	3-3.6	3-3.6	
Aubaine	C2+L	3 l	48	♦	+	3	3	3	3	
Carmina Max	C2+F1	2.5 l	-	♦	+	2.5	2.5	2.5	2.5	
Celtic	K1+F1	2.5 l	30				+	+	+	
<i>Chlortoluron solo(1)(2)</i>	C2	1800 g	36	♦	+	1500-1800	1500-1800	1500-1800	1500-1800	
Codix	K1+F1	2.5 l	45	+	+		2.5	2.5	2.5	
<i>Constel</i>	C2+F1	4.5 l	50	♦	+	4-4.5	4-4.5	4-4.5	4-4.5	
Défi/Roxy 800EC	N	3 l	30		+	+	3	3	3	
Flight	K1+F1	3 l	36		+		2.5	3	3	
Pendiméthaline solo(4)	K1	2.5 l	30				2.5	2.5	+	
Trinity	C2+K3+F1	2 l	40				2	2	*	
Trooper	K3+K1	2.5 l	47.5		2.5	+	1.5	1.5-2	1.5	(5)
Stade 1-3 feuilles des graminées										
Athlet	C2+E	3.6 l	51	♦	3-3.6	3-3.6	3-3.6	3-3.6	3-3.6	
Aubaine	C2+L	3 l	48	♦	3	3	3	3	3	
Carmina Max	C2+F1	2.5 l	-	♦	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
Celtic	K1+F1	2.5 l	30				+	+	+	
<i>Chlortoluron solo(1)(2)</i>	C2	1800 g	36	♦	1500-1800	1500-1800	1500-1800	1500-1800	1500-1800	
<i>Constel</i>	C2+F1	4.5 l	50	♦	4-4.5	4-4.5	4-4.5	4-4.5	4-4.5	
Daiko/Datamar	N+A	3 l	44	♦	2.25	+	3	3	2	
Défi/Roxy 800EC	N	3 l	30		+	+	3	3	3	
Flight	K1+F1	3 l	36		+		+	+	+	
Pendiméthaline solo(4)	K1	2.5 l	30				+	+	+	
Trinity	C2+K3+F1	2 l	40			+	2	2	*	
Trooper	K3+K1	2.5 l	47.5		2.5	+	1.5	1.5-2	1.5	(5)
Stade début à plein tallage des graminées										
Athlet	C2+E	3.6 l	51		+	+	3-3.6	3-3.6	3-3.6	
<i>Chlortoluron solo(1)(2)</i>	C2	1800 g	36		+	+	1500-1800	1500-1800	1500-1800	
Daiko/Datamar	N+A	3 l	44	♦	+		3	3	3	

	Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).
♦	Efficacité satisfaisante sur levées de folles avoines d'automne
+	Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement) à la dose homologuée
	Résultats faibles à irréguliers.
	Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).

Produit Spécialité autorisée sur la culture par portée de l'usage, et avec accord de la firme

- (1) Adapter la dose en fonction du type de sol. En sol lourd, argileux ou humifère, préférer une association, voire, pour les stades tardifs, un antigraminée foliaire ou une sulfonylurée.
 (2) CTU solo possibles uniquement pour les spécialités d'ADAMA, PHYTEUROP et NUFARM
 (3) Un sol humide et des conditions poussantes sont nécessaires pour une efficacité optimale. En sol sec, préférer un antigraminée foliaire
 (4) Spécialités Prowl 400/Baroud SC/Pentium FLO/Penditec
 (5) Effet secondaire sur brome

ANTIGRAMINEES FOLIAIRES ET RACINAIRES

(liste non exhaustive)

Doses efficaces des principaux antigraminées foliaires et racinaires

Herbicides	Mode d'action	Doses homologuées	Coût (€/ha) à la dose homologuée	Folle avoine	Vulpin	Ray-grass	Paturin annuel	Paturin commun	Agrostide	Bromes (3)
Stade 1-3 feuilles des graminées										
Abak/Quasar+huile	B	0.25 kg	48	0.25+1	0.25+1	0.25+1	+	0.25+1	0.25+1	0.25+adj(3)
Archipel/Aloes+huile+sulf. ammo*	B	0.25 kg	57	0.25+1+1	0.2+1+1	0.25+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	
Archipel Duo/Aloes Duo+huile	B	1 l	62	1+1	0.8+1	1+1	0.8+1	0.8+1	0.8+1	
Atlantis WG/Absolu+huile+sulf. ammo*	B	0.5 kg	58	0.5+1+1	0.4+1+1(1)	0.5+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	
Atlantis Pro/Absolu Pro+huile	B	1.5 l	61	1.5+1	1.2+1	1.5+1	0.6+1	0.6+1	0.6+1	
Atlantis Star/Absolu Star+huile+sulf. ammo*	B	0.33 kg	61	0.33+1+1	0.2+1+1(1)	0.33+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	+
Cossack Star+huile+sulf. ammo*	B	0.2 kg	62	0.2+1+1	0.16+1+1(1)	0.2+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	+
Joystick/Kacik+huile	B	0.2 kg	38	+		+	0.2+1	0.2+1	+	
Monitor+adjuvant	B	0.025 kg	33	+			+	+	0.0125	0.025(2)
Octogon/Radar+huile	B	0.275 kg	55	0.275+1	0.275+1	0.275+1	+	0.275+1	0.275+1	0.275+adj(3)
Pacifica Xpert/Bocage Xpert+huile+sulf. ammo*	B	0.5 kg	67.5	0.5+1+1	0.4+1+1	0.5+1+1	0.3+1+1	0.3+1+1	0.3+1+1	
Stade début à plein tallage des graminées										
Abak/Quasar+huile	B	0.25 kg	48	0.25+1	0.25+1	0.25+1	+	0.25+1	0.25+1	0.25+adj(3)
Archipel/Aloes+huile+sulf. ammo*	B	0.25 kg	57	0.25+1+1	0.2+1+1	0.25+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	
Archipel Duo/Aloes Duo+huile	B	1 l	62	1+1	0.8+1	1+1	0.8+1	0.8+1	0.8+1	
Atlantis WG/Absolu+huile+sulf. ammo*	B	0.5 kg	58	0.5+1+1	0.4+1+1(1)	0.5+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	
Atlantis Pro/Absolu Pro+huile	B	1.5 l	61	1.5+1	1.2+1	1.5+1	0.6+1	0.6+1	0.6+1	
Atlantis Star/Absolu Star+huile+sulf. ammo*	B	0.33 kg	61	0.33+1+1	0.2+1+1(1)	0.33+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	+
Cossack Star+huile+sulf. ammo*	B	0.2 kg	62	0.2+1+1	0.16+1+1(1)	0.2+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	+
Joystick/Kacik+huile	B	0.2 kg	38	+		+	0.2+1	0.2+1	+	
Monitor+adjuvant	B	0.025 kg	33	+			+	+	0.0125	0.025(2)
Octogon/Radar+huile	B	0.275 kg	55	0.275+1	0.275+1	0.275+1	+	0.275+1	0.275+1	0.275+adj(3)
Pacifica Xpert/Bocage Xpert+huile+sulf. ammo*	B	0.5 kg	67.5	0.5+1+1	0.5+1+1	0.5+1+1	0.4+1+1	0.4+1+1	0.4+1+1	
Stade tallage à début montaison des graminées										
Abak/Quasar+huile+sulf. ammo*	B	0.25 kg	48	+	0.25+1	0.25+1		0.25+1	0.25+1	0.25+adj(3)
Archipel/Aloes+huile+sulf. ammo*	B	0.25 kg	57	+	0.25+1+1	0.25+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	
Archipel Duo/Aloes Duo+huile	B	1 l	62	+	1+1	1+1	0.8+1	0.8+1	0.8+1	
Atlantis WG/Absolu+huile+sulf. ammo*	B	0.5 kg	58	+	0.4+1+1(1)	0.5+1+1	0.3+1+1	0.3+1+1	0.3+1+1	
Atlantis Pro/Absolu Pro+huile	B	1.5 l	61	+	1.2+1	1.5+1	0.9+1	0.9+1	0.9+1	
Atlantis Star/Absolu Star+huile+sulf. ammo*	B	0.33 kg	61	+	0.2+1+1(1)	0.33+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	+
Cossack Star+huile+sulf. ammo*	B	0.2 kg	62	+	0.16+1+1	0.2+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	+
Monitor+adjuvant	B	0.025 kg	33	+			+	+	0.025	0.025(2)
Octogon/Radar+huile	B	0.275 kg	55	0.275+1	0.275+1	0.275+1	+	0.275+1	0.275+1	0.275+adj(3)
Pacifica Xpert/Bocage Xpert+huile+sulf. ammo*	B	0.5 kg	67.5	+	0.5+1+1	0.5+1+1	0.4+1+1	0.4+1+1	0.4+1+1	

	Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).
+	Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement) à la dose homologuée
	Résultats faibles à irréguliers.
	Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).

- (1) Augmenter la dose à l'automne ou en fortes infestations et conditions difficiles
 (2) Possibilité de double application à moins de 3 semaines d'intervalle à demi-dose.
 (3) Efficacité sur brome autre que stérile. Sur brome stérile, efficacité inférieure
 * sulfate d'ammonium autorisé pour l'usage "bouillie herbicide".

ANTIGRAMINEES FOLIAIRES

(liste non exhaustive)

Efficacités dépendantes des conditions climatiques(1) (hygrométrie-température)

Doses pour conditions climatiques favorables

Doses efficaces des principaux antigraminées

Herbicides	Mode d'action	Doses homologuées	Coût (€/ha) à la dose homologuée	Folle avoine	Vulpin	Ray-grass	Paturin annuel	Paturin commun	Agrostide
Stade 1-3 feuilles des graminées									
Axial P(5)/Axeo(5)+huile	A	0.9 l	31.5	0.9(6)+1	0.9+1	0.9+1		0.9+1	0.9+1
Brocar 240+huile(2)	A	0.25 l	-	0.1+1	0.1+1	0.16+1		+	
Stigma/Clodinastar+huile(2)	A	0.6 l	46	0.3+1	0.3+1	0.4+1		+	
Fenova Super(1)+huile(2)	A	1.2 l	42	0.6+1	0.6+1			+	0.6+1(4)
Hussar Pro+huile(2)	A+B	1.25	55	1+1	1+1	1+1	0.6+1(1)	1+1	0.6+1(1)
Puma LS(1)+huile(2)	A	1.2 l	35	0.4+1	0.4+1			+	0.6+1(4)
Traxos P(5)/Trombe(5)+huile	A	1.2 l	35	0.8(6)+1	1.2+1	1.2+1		1.2+1	1.2+1
VIP+huile(2)	A	0.6 l	48	0.4+1	0.4+1	0.5+1		+	
Stade début à plein tallage des graminées									
Axial P(5)/Axeo(5)+huile	A	0.9 l	31.5	0.9(6)+1	+	0.9+1		0.9+1	0.9+1
Brocar 240+huile(2)	A	0.25 l	-	0.13+1	0.13+1	0.2+1		+	
Stigma/Clodinastar+huile(2)	A	0.6 l	46	0.4+1	0.4+1	0.6+1		+	
Fenova Super(1)+huile(2)	A	1.2 l	42	0.6+1	0.8+1			+	0.8+1(4)
Hussar Pro + huile (2)(3)	A+B	1.25	55	1+1	1+1	1+1	0.6+1(1)	1+1	0.6+1(1)
Puma LS(1)+huile(2)	A	1.2 l	35	0.6+1	0.6+1			+	0.6+1(4)
Traxos P(5)/Trombe(5)+huile	A	1.2 l	35	0.8(6)+1	1.2+1	1.2+1		1.2+1	1.2+1
VIP+huile(2)	A	0.6 l	48	0.5+1	0.5+1	0.6+1		+	
Stade tallage à début montaison des graminées									
Axial P(5)/Axeo(5)+huile	A	0.9 l	31.5	0.9(6)+1	+	+		+	0.9+1
Brocar 240+huile(2)	A	0.25 l	-	0.16+1	0.25+1			+	
Stigma/Clodinastar+huile(2)	A	0.6 l	46	0.6+1	0.6+1			+	
Fenova Super (1)+huile(2)	A	1.2 l	42	0.8+1	0.8+1			+	+
Hussar Pro+huile(2)	A+B	1.25	55	+	+	1.25+1	1.25+1	1.25+1	0.8+1(1)
Puma LS(1)+huile(2)	A	1.2 l	35	0.8+1	0.8+1			+	+
Traxos P(5)/Trombe(5)+huile	A	1.2 l	35	0.8(6)+1	1.2+1	+		+	+
VIP+huile(2)	A	0.6 l	48	0.6+1	0.6+1			+	

	Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).
	Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement) à la dose homologuée
	Résultats faibles à irréguliers.
	Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).

(1) En fortes infestations et conditions difficiles (stress hydrique, gelées nocturnes, céréales peu concurrentes), augmenter la dose de VIP de 0,125 l/ha, la dose de Puma LS/Fenova Super de 0,2 l/ha, sans dépasser la dose homologuée, la dose de Hussar PRO de 0,2 l/ha.

(2) Sans huile, augmenter les doses, sans dépasser la dose homologuée : consulter les recommandations publiées par ARVALIS - Institut du végétal ou la société concernée.

(3) Si graminées proches de fin tallage, augmenter la dose de 0,25 l/ha.

(4) Sur agrostis, les traitements de tallage sont moins favorables.

(5) Uniquement sortie hiver.

(6) Possibilité de double application sur avoines à chapelet et folles avoines sans dépasser la dose homologuée 1.2 l.

ANTIDICOTYLEDONES

Produits solos (liste non exhaustive)

 Doses en fonction des adventices au stade cotylédons à 1ères feuilles

Herbicides	Doses homologuées	Coûts (€/ha) à la dose homologuée	Alchémille	Bleuet	Capselle	Céraisle	Coquelicot	Fumeterre	Gaillet (1)	Géranium sp.	Lamier	Matricaire	Myosotis	Pensée	Ravenelle-Sarve	Repousse coiza	Stellaire	Véroniques sp.	Ombellifères
metsulfuron*	0.03 kg	17	0.015	+	0.015	0.015	0.015			0.015	0.02	0.015	0.02	0.02	0.015	0.02	0.01	(2)	0.02
Alliance WG	0,075 kg	28	0.075		0.05	0.075	0.075	+		0.075	0.05	0.05	0.075	0.075	0.05	0.075	0.05	+	0.075
Allié express	0.05 kg	26	0.03	+	0.03	0.03	0.03	+	+	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.02	0.04	0.04
Allié max SX	0.035 kg	22	0.02	+	0.015	0.02	0.02	+		0.02	0.02	0.02	0.025	0.03	0.025	0.015	0.015	(2)	0.025
Allié star SX	0.045 kg	23	0.03	+	0.02	0.025	0.02	+		0.03	0.03	0.02	0.03	0.035	0.03	0.015	0.02	(2)	0.03
Arktis/Barnum	1.5 l (4)	-	1	1	1	1	1	-	1	+	1	1	+	1	1	1	1	1	1
Beflex	0.5 l	-	0.5		0.5	-	+	0.5		+	0.5	+	0.5	0.5	0.5	+	+	+	
Brennus Xtra/Nessie	1.5 l	30	+		0.75	1	1.5	1	+		1	1	1	1	1	1	1	1	
Canopia	0.07 kg	-	+	+	0.05	-	0.07		0.07		0.07	0.05	0.07		0.05	0.05	0.05	+	
Ergon	0,09 kg	22	0.03	+	0.045	0.06	0.05	+	+	0.06	0.03	0.03	+	0.06	0.03	0.06	0.03	+	0.06
fluroxypyr*	200 g (1 l)	20				120			80		-		100		120	+	100		
DFP solo*	0.25 l/0.3l	22.5	0.25	-	0.2			0.3			-	0.25	-	0.2	0.2	+	0.2	0.2	-
Harmony MSX	0.15 kg	-	0.05	+	0.1	0.1	0.075	+	+	0.1	0.05	0.05	0.1	0.1	0.05	0.1	0.05	+	0.1
Narak	0.15 kg	20	+	+	0.1	0.12	+	+	+		0.12	0.1	0.12	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-
Omnera LQM	1 l	30	0.8	+	0.8	0.8	0.8		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	+	0.8	0.8	0.8		0.8
Pelican Delta	0.1 kg	-	0.075	+	0.05	0.075	0.075	+		0.075	0.05	0.05	0.075	0.075	0.05	0.075	0.05	+	0.075
Picosolo	0.1 kg	15	+		0.07	-	+		+		0.07	+	0.07	0.07	0.07	-	0.07	0.07	
Picotop	1,33 l	25		1.2	1.2	1	1.3	1.3	+	1.3	1.3			1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	
Pixaro EC	0,5 l	29		0.5		0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4		0.4				0.4		+
Primus	0.15 l/0.08 l à l'automne	33	+	0.1	0.07	0.15	0.1		0.1	+		0.05	+		0.07	0.1	0.05		0.15
Synopsis	0,05 kg	33	+	+	0.035	0.035	0.035	+	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	+	0.035	0.035	0.035		0.04
Vérigal D+	2 l	44			1.75	1.75	+	+			+			+	1.75	1.75	+	1.75	
Zypar(3)	1 l	42	+	0.75	0.75	1	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	+		0.75	0.75	0.75		+

	Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement). Dose indiquée : bonne efficacité à cette dose.
	Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement).
	Résultats faibles à irréguliers.
	Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).

Produit Spécialité autorisée sur la culture par portée de l'usage, et avec accord de la firme

(1) Sur gaillet le sigle + signifie une efficacité moyenne permettant de retarder le développement du gaillet et de protéger la culture en attendant une intervention de rattrapage. Il n'est pas forcément nécessaire d'utiliser la dose la plus forte.

(2) Efficacités sur véroniques feuille de lierre, efficacité satisfaisante sur les autres espèces de véronique.

(3) Application à 0.75 l/ha entre le 1er septembre et le 31 décembre, pour les stades BBCH 11 à 29.

(4) uniquement 1 l/ha à l'automne

* nombreuses spécialités. Doses variables selon les spécialités et le stade de la culture.

Doses en fonction des adventices au stade JEUNE à 3-4 feuilles

Herbicides	Doses homologuées	Coûts (€/ha) à la dose homologuée	Alchémille	Bleuet	Capselle	Céraiste	Coquelicot	Fumeterre	Gaillet ⁽¹⁾	Géranium sp.	Lamier	Matricaire	Myosotis	Pensée	Ravenelle-Sanve	Repousse colza	Stellaire	Véroniques sp.	Ombellifères
metsulfuron*	0.03 kg	17	0.02	-	0.02	0.02	0.02			0.02	0.025	0.02	0.025	+	0.025	0.02	0.02	(2)	0.02
Aka	1 l	-	+	1	1	+	1		1			1			1	1	0.75		
Alliance WG	0,075 kg	28	0.075		0.06	0.075	0.075			0.075	0.06	+	+	+	0.075	0.075	0.06	+	0.075
Allié Express	0.05 kg	26	0.04		0.04	0.04	0.04		+	0.04	+	0.04	+	+	0.04	0.04	0.04	+	0.04
Allié max SX	0.035 kg	22	+	+	0.03	0.03	0.025			0.03	0.03	0.025	0.025	0.035	+	0.035	0.025	(2)	0.03
Allié star SX	0.045 kg	23	0.045	+	0.045	0.035	0.03			0.035	0.045	0.03	0.035	+	0.045	0.03	0.03	(2)	0.035
Arktis/Barnum	1.5 l (4)	-	+	1.5	1.5	1.5	1.5	-	1.5	+	1.5	1.5	+	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
Bofix/Boston/Ariane Sel	2.5 l	27.5		2.5	+	2.5	+		2.5		-	+	+		2.5	2.5	2.5		
Brennus Xtra/Nessie	1.5 l	30	+		1.5	1.5	+	1.5			1.5	+	+	1.5	+	+	+	+	
Canopia	0.07 kg	-		+	0.07	-	+		0.07		0.07	0.07	0.07		0.07	0.07	0.07	+	
Chekker	0.2 kg	36	+	+	0.1	-	+	-	0.15	+		0.1	-		0.1	0.1	0.1		+
Ergon	0.09 kg	22	0.03	-	0.06	-	0.06	-	+	0.06	0.045	0.03	0.09	0.06	0.045	0.06	0.03	+	0.06
Florid	0.15 l	17.3		+	0.15	+	+	-	0.15			0.15	+		0.15	0.15	0.15		+
fluroxypyr*	200 g (1 l)	20				180			120		-		180		180	+	120		
Harmony MSX	0.15 kg	-	0.05	-	0.1	-	0.1	-	+	0.1	0.1	0.05	0.15	0.1	0.1	0.15	0.05	+(2)	0.1
Kart	1.8 l	34	+	+	1.2	1.2	1.5		1.5		+	1.5	1.2		1.2	1.2	1.2		
Narak	0.15 kg	20	+	+	0.1	0.12	+	-	+		0.15	0.12	0.15	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	-
Omnera LQM	1 l	30	1	+	1	1	1		1	1	1	1	1	+	1	1	1		1
Pelican Delta	0.1 kg	-	0.075	+	0.06	0.075	0.075			0.075	0.075	0.06	+	+	0.075	0.075	0.06	+	0.075
Picotop	1,33 l	25		1.3	1.2	1	1.3	1.3	+	1.3	1.3			1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	
Pxxaro EC	0.5 l	29		0.5		+	+	0.5	0.5	0.5	0.5						0.5		+
Primus (3)	0.15 l	33		+	0.07	+	0.1		0.07	+		0.07			0.07	0.07	0.05		+
Synopsis	0,05 kg	33	+	+	0.035	0.035	0.05		0.05	0.035	0.035	0.035	0.035	+	0.035	0.035	0.035		0.05
Vérigal D+	2 l	44			2	2		+			+				2	2	+	2	
Zypar	1 l	42	+	1	1	1	+	1	1	1	1	1	+		1	1	1		+

Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).
+ Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement) à la dose homologuée
 Résultats faibles à irréguliers.
 Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).
 Dose indiquée (ex : Brennus Xtra à 1.5 l sur pensée) : bonne efficacité à cette dose

(1) Sur gaillet le sigle + signifie une efficacité moyenne permettant de retarder le développement du gaillet et de protéger la culture en attendant une intervention de rattrapage. Il n'est pas forcément nécessaire d'utiliser la dose la plus forte.

(2) Efficacités sur véroniques feuille de lierre, efficacité satisfaisante sur les autres espèces de véronique.

(3) Sortie hiver.

(4) dose de sortie d'hiver - 1 l à l'automne

* nombreuses spécialités.

Doses et stades pour le désherbage du triticale

ANTIGRAMINEES RACINAIRES

(liste non exhaustive)

Doses efficaces des principaux antigaminées racinaires

Herbicides	Mode d'action	Doses homologuées	Coûts (€/ha à la dose homologuée)	Folle avoine	Vulpin	Ray-grass	Paturin annuel	Paturin commun	Agrostide	Bromes
POSTSEMIS-PRELEVEE										
<i>Athlet</i>	C2+E	3.6 l	51	♦	+	3-3.6	3-3.6	3-3.6	3-3.6	
<i>Aubaine</i>	C2+L	3 l	48	♦	+	3	3	3	3	
<i>Carmina Max</i>	C2+F1	2.5 l	-	♦	+	2.5	2.5	2.5	2.5	
<i>Chlortoluron solo(1)</i>	C2	1800 g	36	♦	+	1500-1800	1500-1800	1500-1800	1500-1800	
<i>Codix</i>	K1+F1	2.5 l	45	+	+		2.5	2.5	2.5	
<i>Constel</i>	C2+F1	4.5 l	50	♦	+	4-4.5	4-4.5	4-4.5	4-4.5	
Défi/Roxy 800 EC	N	5 l	50		+	4	3	4	4	
Pendiméthaline solo(3)	K1	2.5 l	30				+	+	+	
Trinity	C2+K3+F1	2 l	40				2	2	*	
Trooper	K3+K1	2.5 l	47.5		2.5	+	1.5	1.5-2	1.5	(2)
Stade 1-3 feuilles des graminées										
<i>Athlet</i>	C2+E	3.6 l	51	♦		3-3.6	3-3.6	3-3.6	3-3.6	
<i>Aubaine</i>	C2+L	3 l	48	♦		3	3	3	3	
<i>Carmina Max</i>	C2+F1	2.5 l	36	♦		2.5	+	2.5	2.5	
<i>Chlortoluron solo(1)</i>	C2	1800 g	36	♦		1500-1800	1500-1800	1500-1800	1500-1800	
<i>Codix</i>	K1+F1	2.5 l	45		+		2.5	2.5	2.5	
<i>Constel</i>	C2+F1	4.5 l	50	♦		4.5	4.5	4.5	4.5	
Défi/Roxy 800 EC	N	5 l	50		+	4	3	4	4	
Daiko/Datamar	N+A	3 l	44	♦		3	+	3	3	2
<i>Flight</i>	K1+F1	4 l	48				3	+	3	
Pendiméthaline solo(3)	K1	2.5 l	30				+	+	+	
Trinity	C2+K3+F1	2 l	40				+		*	
Trooper	K3+K1	2.5 l	47.5		2.5	+	1.5	1.5-2	1.5	(2)
Stade début à plein tallage des graminées										
<i>Chlortoluron solo(1)</i>	C2	1800 g	36		+	+	1500-1800	1500-1800	1500-1800	
Daiko/Datamar	N+A	3 l	44	♦	+		3	3	3	

	Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).
	Efficacité satisfaisante sur levées de folles avoines d'automne
	Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement) à la dose homologuée
	Résultats faibles à irréguliers.
	Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).

Produit Spécialité autorisée sur la culture par portée de l'usage, et avec accord de la firme

* info firme

(1) Adapter la dose en fonction du type de sol. En sol lourd, argileux ou humifère, préférer une association, voire, pour les stades tardifs, un antigaminée foliaire ou une sulfonilurée.

(2) Effet secondaire sur brome.

(3) Spécialités Pro I 400/Baroud SC/Pentium FLO

ANTIGRAMINEES FOLIAIRES ET RACINAIRES

(liste non exhaustive)

Doses efficaces des principaux antigraminées foliaires et racinaires

Herbicides	Mode d'action	Doses homologuées	Coût (€/ha) à la dose homologuée	Folle avoine	Vulpin	Ray-grass	Paturin annuel	Paturin commun	Agrostide	Bromes (4)
Stade 1-3 feuilles des graminées										
Abak/Quasar+huile+sulf.ammo*	B	0.25 kg	48	0.25+1+1	0.25+1+1	0.25+1+1	+	0.25+1+1	0.25+1+1	0.25+adj+1(2)
Archipel/Aloes+huile+sulf.ammo*	B	0.25 kg	57	0.25+1+1	0.2+1+1	0.25+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	
Archipel Duo / Aloes Duo + huile	B	1 l	62	1+1	0.8+1	1+1	0.8+1	0.8+1	0.8+1	
Atlantis WG/Absolu+huile+sulf.ammo*	B	0.5 kg	58	0.5+1+1	0.4+1+1(1)	0.5+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	
Atlantis Pro / Absolu Pro + huile	B	1.5 l	61	1.5+1	1.2+1	1.5+1	0.6+1	0.6+1	0.6+1	
Atlantis Star/Absolu Star+ huile+sulf.a	B	0.33 kg	61	0.33+1+1	0.2+1+1(1)	0.33+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	+
Attribut(4)+adjuvant	B	0.06 kg	23		0.06				0.06	0.06+adj(2)
Cossack Star + huile + sulf.ammo*	B	0.2 kg	62	0.2+1+1	0.16+1+1(1)	0.2+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	+
Joystick / Kacik + huile	B+F1	0.2 kg	38	+		+	0.2+1	0.2+1	+	
Kalenkoa/Biscoto+huile+sulf.ammo*	B+F1	1+1+1	52	0.8+1+1	0.8+1+1	1+1+1	0.7+1+1	0.7+1+1	0.7+1+1	+
Monitor+adjuvant	B	0.025 kg	33	+			+	+	0.0125	0.025(2)
Octogon/Radar+huile+sulf.ammo*	B	0.275 kg	55	0.275+1+1	0.275+1+1	0.275+1+1	+	0.275+1+1	0.275+1+1	0.275+adj+1(2)
Othello + huile	B+F1	1.5 l	65	1.5+1	1.2+1	1.5+1	1.2+1	1.2+1	1.2+1	+
Pacifica Xpert / Bocage Xpert+huile+sulf	B	0.5 kg	67.5	0.5+1+1	0.4+1+1	0.5+1+1	0.3+1+1	0.3+1+1	0.3+1+1	
Stade début à plein tallage des graminées										
Abak/Quasar+huile+sulf.ammo*	B	0.25 kg	48	0.25+1+1	0.25+1+1	0.25+1+1	+	0.25+1+1	0.25+1+1	0.25+adj+1(2)
Archipel/Aloes+huile+sulf.ammo*	B	0.25 kg	57	0.25+1+1	0.2+1+1	0.25+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	
Archipel Duo / Aloes Duo + huile	B	1 l	62	1+1	0.8+1	1+1	0.8+1	0.8+1	0.8+1	
Atlantis WG/Absolu+huile+sulf.ammo*	B	0.5 kg	58	0.5+1+1	0.4+1+1(1)	0.5+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	
Atlantis Pro / Absolu Pro + huile	B	1.5 l	61	1.5+1	1.2+1	1.5+1	0.6+1	0.6+1	0.6+1	
Atlantis Star/Absolu Star+ huile+sulf.a	B	0.33 kg	61	0.33+1+1	0.2+1+1(1)	0.33+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	+
Attribut(3)+adjuvant	B	0.06 kg	23		0.06				0.06	0.06+adj(2)
Cossack Star + huile + sulf.ammo*	B	0.2 kg	62	0.2+1+1	0.16+1+1(1)	0.2+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	+
Joystick / Kacik + huile	B+F1	0.2 kg	38	+		+	0.2+1	0.2+1	+	
Kalenkoa/Biscoto+huile+sulf.ammo*	B+F1	1+1+1	52	0.8+1+1	0.8+1+1	1+1+1	0.8+1+1	0.8+1+1	0.8+1+1	+
Monitor+adjuvant	B	0.025 kg	33	+			+	+	0.0125	0.025(2)
Octogon/Radar+huile+sulf.ammo*	B	0.275 kg	55	0.275+1+1	0.275+1+1	0.275+1+1	+	0.275+1+1	0.275+1+1	0.275+adj+1(2)
Othello + huile	B+F1	1.5 l	65	1.5+1	1.5+1	1.5+1	1.2+1	1.2+1	1.2+1	+
Pacifica Xpert / Bocage Xpert+huile+sulf	B	0.5 kg	67.5	0.5+1+1	0.5+1+1	0.5+1+1	0.4+1+1	0.4+1+1	0.4+1+1	
Stade tallage à début montaison des graminées										
Abak/Quasar+huile+sulf.ammo*	B	0.25 kg	48	+	0.25+1+1	0.25+1+1		0.25+1+1	0.25+1+1	0.25+adj+1(2)
Archipel/Aloes+huile+sulf.ammo*	B	0.25 kg	57	+	0.25+1+1	0.25+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	
Archipel Duo / Aloes Duo + huile	B	1 l	62	+	1+1	1+1	0.8+1	0.8+1	0.8+1	
Atlantis WG/Absolu+huile+sulf.ammo*	B	0.5 kg	58	+	0.4+1+1(1)	0.5+1+1	0.3+1+1	0.3+1+1	0.3+1+1	
Atlantis Pro / Absolu Pro + huile	B	1.5 l	61	+	1.2+1	1.5+1	0.9+1	0.9+1	0.9+1	
Atlantis Star/Absolu Star+ huile+sulf.a	B	0.33 kg	61	+	0.2+1+1(1)	0.33+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	0.2+1+1	+
Attribut(3)+adjuvant	B	0.06 kg	23		+				+	0.06+adj(2)
Cossack Star + huile + sulf.ammo*	B	0.2 kg	62	+	0.16+1+1	0.2+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	0.16+1+1	+
Monitor+adjuvant	B	0.025 kg	33	+			+	+	0.025	0.025(2)
Octogon/Radar+huile+sulf.ammo*	B	0.275 kg	55	0.275+1+1	0.275+1+1	0.275+1+1	+	0.275+1+1	0.275+1+1	0.275+adj+1(2)
Pacifica Xpert / Bocage Xpert+huile+sulf	B	0.5 kg	67.5	+	0.5+1+1	0.5+1+1	0.4+1+1	0.4+1+1	0.4+1+1	

- Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).
- + Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement) à la dose homologuée
- Résultats faibles à irréguliers.
- Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).

Produit Spécialité autorisée sur la culture par portée de l'usage, et avec accord de la firme

- (1) Augmenter la dose de 0.05 kg à l'automne ou en fortes infestations et conditions difficiles
 - (2) Possibilité de double application à moins de 3 semaines d'intervalle à demi-dose.
 - (3) Application uniquement en fin d'hiver (février-mars).
 - (4) Efficacité sur brome autre que stérile. Sur brome stérile, efficacité inférieure
- * sulfate d'ammonium autorisé pour l'usage "bouillie herbicide".

ANTIGRAMINEES FOLIAIRES

(liste non exhaustive)

Efficacités dépendantes des conditions climatiques(1) (hygrométrie-température) Doses pour conditions climatiques favorables

Doses efficaces des principaux antigraminées

Herbicides	Mode d'action	Doses homologuées	Coût (€/ha) à la dose homologuée	Folle avoine	Vulpin	Ray-grass	Paturin annuel	Paturin commun	Agrostide
Stade 1-3 feuilles des graminées									
Axial P(5)/Axeo(5)+huile	A	1.2l	42	0.9(6)+1	0.9+1	0.9+1		0.9+1	0.9+1
Brocar 240+huile(2)	A	0.25 l	-	0.1+1	0.1+1	0.16+1		+	
Stigma/Clodinastar+huile(2)	A	0.6 l	46	0.3+1	0.3+1	0.4+1		+	
Fenova Super(1)+huile(2)	A	1.2 l	42	0.6+1	0.6+1			+	0.6+1
Hussar Pro+huile(2)	A+B	1.25	55	1+1	1+1	1+1	0.6+1(1)	1+1	0.6+1(1)
Puma LS(1)+huile(2)	A	1.2 l	35	0.4+1	0.4+1			+	0.6+1
Traxos P(5)/Trombe(5)+huile	A	1.2 l	35	0.8(6)+1	1.2+1	1.2+1		1.2+1	1.2+1
VIP+huile(2)	A	0.6 l	48	0.4+1	0.4+1	0.5+1		+	+
Stade début à plein tallage des graminées									
Axial P(5)/Axeo(5)+huile	A	1.2l	42	0.9(6)+1	+	0.9+1		0.9+1	0.9+1
Brocar 240+huile(2)	A	0.25 l	-	0.13+1	0.13+1	0.2+1		+	
Stigma/Clodinastar+huile(2)	A	0.6 l	46	0.4+1	0.4+1	0.6+1		+	
Fenova Super(1)+huile(2)	A	1.2 l	42	0.6+1	0.8+1			+	0.8+1(4)
Hussar Pro+huile(2)(3)	A+B	1.25	55	1+1	1+1	1+1	0.6+1(1)	1+1	0.6+1(1)
Puma LS(1)+huile(2)	A	1.2 l	35	0.6+1	0.6+1			+	0.6+1(4)
Traxos P(5)/Trombe(5)+huile	A	1.2 l	35	0.8(6)+1	1.2+1	1.2+1		1.2+1	1.2+1
VIP+huile(2)	A	0.6 l	48	0.5+1	0.5+1	0.6+1		+	
Stade tallage à début montaison des graminées									
Axial P(5)/Axeo(5)+huile	A	1.2l	42	0.9(6)+1	+	+		+	0.9+1
Brocar 240+huile(2)	A	0.25 l	-	0.16+1	0.25+1			+	
Stigma/Clodinastar+huile(2)	A	0.6 l	46	0.6+1	0.6+1			+	
Fenova Super(1)+huile(2)	A	1.2 l	42	0.8+1	0.8+1			+	+
Hussar Pro+huile(2)	A+B	1.25	55	+	+	1.25+1	1.25+1	1.25+1	0.8+1(1)
Puma LS(1)+huile(2)	A	1.2 l	35	0.8+1	0.8+1			+	+
Traxos P(5)/Trombe(5)+huile	A	1.2 l	35	0.8(6)+1	1.2+1	+		+	+
VIP+huile(2)	A	0.6 l	48	0.6+1	0.6+1			+	

 Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).
+ Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement) à la dose homologuée
 Résultats faibles à irréguliers.
 Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).

(1) En fortes infestations et conditions difficiles (stress hydrique, gelées nocturnes, céréales peu concurrentes), augmenter la dose de VIP de 0,125 l/ha, la dose de Puma LS/Fenova Super de 0,2 l/ha, sans dépasser la dose homologuée, la dose de Hussar PRO de 0,2 l/ha.

(2) Sans huile, augmenter les doses, sans dépasser la dose homologuée : consulter les recommandations publiées par ARVALIS - Institut du végétal ou la société concernée.

(3) Si graminées proches de fin tallage, augmenter la dose de 0,25 l/ha.

(4) Sur agrostis, les traitements de tallage sont moins favorables.

(5) Uniquement sortie hiver.

(6) Possibilité de double application sur avoines à chapelet et folles avoines sans dépasser la dose homologuée 1.2 l.

ANTIDICOTYLEDONES

Produits solos (liste non exhaustive)

 Doses en fonction des adventices au stade cotylédons à 1ères feuilles

Herbicides	Doses homologuées	Coûts (€/ha) à la dose homologuée	Alchémille	Bleuet	Capselle	Céraisle	Coquelicot	Fumeterre	Gaillet ⁽¹⁾	Géranium sp.	Lamier	Matricaire	Myosotis	Pensée	Ravenelle-Sarve	Repousse coiza	Stellaire	Véroniques sp.	Ombellifères
metsulfuron*	0.03 kg	17	0.015	+	0.015	0.015	0.015			0.015	0.02	0.015	0.02	0.02	0.015	0.02	0.01	(2)	0.02
Alliance WG	0.075 kg	28	0.075		0.05	0.075	0.075	+		0.075	0.05	0.05	0.075	0.075	0.05	0.075	0.05	+	0.075
Allié Express	0.05 kg	26	0.03	+	0.03	0.03	0.03	+	+	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.02	0.04	0.04
Allié Max SX	0.035 kg	22	0.02	+	0.015	0.02	0.02	+		0.02	0.02	0.02	0.025	0.03	0.025	0.015	0.015	(2)	0.025
Allié Star SX	0.045 kg	23	0.03	+	0.02	0.025	0.02	+		0.03	0.03	0.02	0.03	0.035	0.03	0.015	0.02	(2)	0.03
Arktis/Barnum	1.5 l (4)	-	1	1	1	1	1	-	1	+	1	1	+	1	1	1	1	1	1
Beflex	0.5 l	-	0.5		0.5	-	+	0.5		+	0.5	+	0.5	0.5	0.5	+	+	+	
Brennus Xtra/Nessie	1.5 l	30	+		0.75	1	1.5	1	+		1	1	1	1	1	1	1	1	
Canopia	0.07 kg	-	+	+	0.05	-	0.07		0.07		0.07	0.05	0.07		0.05	0.05	0.05	+	
DFF solo**	0.25/0.3 l	22.5	0.25	-	0.2			0.3			-	0.25	-	0.2	0.2	+	0.2	0.2	-
Ergon	0.09 kg	33	0.03	+	0.045	0.06	0.05	+	+	0.06	0.03	0.03	0.06	0.06	0.03	0.06	0.03	+(2)	0.06
fluroxypyr*	200 g (1 l)	20				120			80		-		100		120	+	100		
Harmony MSX	0.15 kg	-	0.05	+	0.1	0.1	0.075	+	+	0.1	0.05	0.05	0.1	0.1	0.05	0.1	0.05	+(2)	0.1
Narak	0.15 kg	20	+	+	0.1	0.12	+	-	+		0.12	0.1	0.12	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-
Omnera LQM	1 l	30	0.8	+	0.8	0.8	0.8		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	+	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Pelican Delta	0.1 kg	-	0.075	+	0.05	0.075	0.075	+		0.075	0.05	0.05	0.075	0.075	0.05	0.075	0.05	+	0.075
Picosolo	0.1 kg	15	+		0.07	-	+		+		0.07	+	0.07	0.07	0.07	-	0.07	0.07	
Picotop	1,33 l	25		1.2	1.2	1	1.3	1.3	+	1.3	1.3			1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	
Pixxaro EC	0,5 l	29		0.5		0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4		0.4				0.4		+
Primus	0.15/0.08 à l'automne	33	+	0.1	0.07	0.15	0.1		0.1	+		0.05	+		0.07	0.1	0.05		0.15
Synopsis	0,05 kg	33	+	+	0.035	0.035	0.035	+	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	+	0.035	0.035	0.035		0.04
Vérigal D+	2 l	44			1.75	1.75	+	+			+			+	1.75	1.75	+	1.75	
Zypar(3)	1 l	42	+	0.75	0.75	1	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	+		0.75	0.75	0.75		+

	Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement). Dose indiquée : bonne efficacité à cette dose.
	Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement).
	Résultats faibles à irréguliers.
	Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).

Produit Spécialité autorisée sur la culture par portée de l'usage, et avec accord de la firme

(1) Sur gaillet le sigle + signifie une efficacité moyenne permettant de retarder le développement du gaillet et de protéger la culture en attendant une intervention de rattrapage. Il n'est pas forcément nécessaire d'utiliser la dose la plus forte.

(2) Efficacités sur véroniques feuille de lierre, efficacité satisfaisante sur les autres espèces de véronique.

(3) Application à 0.75 l/ha entre le 1er septembre et le 31 décembre, pour les stades BBCH 11 à 29.

* nombreuses spécialités.

** : nombreuses spécialités. 0.25 l en prélevée, 0.3 l en post-levée

Doses en fonction des adventices au stade JEUNE à 3-4 feuilles

Herbicides	Doses homologuées	Coûts (€/ha) à la dose homologuée	Alchémille	Bleuet	Capelle	Céraiste	Coquelicot	Fumeterre	Gaillet ⁽¹⁾	Géranium sp.	Lamier	Matricaire	Myosotis	Pensée	Ravenelle-Sanve	Repousse colza	Stellaire	Véroniques sp.	Ombellifères
metsulfuron*	0.03 kg	17	0.02	-	0.02	0.02	0.02			0.02	0.025	0.02	0.025	+	0.025	0.02	0.02	(2)	0.02
Aka	1 l	-	+	1	1	+	1		1		1				1	1	0.75		
Alliance WG	0,075 kg	28	0.075		0.06	0.075	0.075			0.075	0.075	0.06	+	+	0.075	0.075	0.06	+	0.075
Allié Express	0.05 kg	26	0.04		0.04	0.04	0.04		+	0.04	+	0.04	+	+	0.04	0.04	0.04	+	0.04
Allié Max SX	0.035	22	+	+	0.03	0.03	0.025			0.03	0.03	0.025	0.025	0.035	+	0.035	0.025	(2)	0.03
Allié Star SX	0.045	23	0.045	+	0.045	0.035	0.03			0.035	0.045	0.03	0.035	+	0.045	0.03	0.03	(2)	0.035
Arktis/Barnum	1.5 l (4)	-	+	1.5	1.5	1.5	1.5	-	1.5	+	1.5	1.5	+	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
Bofix/Boston/ Ariane Sel	2.5 l	27.5		2.5	+	2.5	+		2.5		-	+	+		2.5	2.5	2.5		
Brennus Xtra/ Nessie	1.5 l	30	+		1.5	1.5	+	1.5			1.5	+	+	1.5	+	+	+	+	
Canopia	0.07 kg	-		+	0.07	-	+		0.07		0.07	0.07	0.07		0.07	0.07	0.07	+	
Chekker	0.2 kg	36	+		0.1	-	+	-	0.15	+		0.1	-		0.1	0.1	0.1	+	+
Ergon	0.09 kg	33	0.03	-	0.06	-	0.06	-	+	0.06	0.045	0.03	0.09	0.06	0.045	0.06	0.03	+	0.06
Florid	0.15 l	17.3		+	0.15	+	+	-	0.15			0.15	+		0.15	0.15	0.15		+
fluroxypyr*	200 g (1 l)	20				180			120		-		180		180	+	120		
Harmony MSX	0.15 kg	-	0.05	-	0.1	-	0.1	-	+	0.1	0.1	0.05	0.15	0.1	0.1	0.15	0.05	+(2)	0.1
Kart	1.8 l	34	+	+	1.2	1.2	1.5		1.5		+	1.5	1.2		1.2	1.2	1.2		
Narak	0.15 kg	20	+	+	0.1	0.12	+	-	+		0.15	0.12	0.15	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	-
Omnera LQM	1 l	30	1	+	1	1	1		1	1	1	1	1	+	1	1	1		1
Pelican Delta	0.1 kg	-	0.075	+	0.06	0.075	0.075			0.075	0.075	0.06	+	+	0.075	0.075	0.06	+	0.075
Picotop	1,33 l	25		1.3	1.2	1	1.3	1.3	+	1.3	1.3			1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	
Pxxaro EC	0.5 l	29		0.5		+	+	0.5	0.5	0.5	0.5						0.5		+
Primus ⁽³⁾	0.15 l	33		+	0.07	+	0.1		0.07	+		0.07			0.07	0.07	0.05		+
Synopsis	0,05 kg	33	+	+	0.035	0.035	0.05		0.05	0.035	0.035	0.035	0.035	+	0.035	0.035	0.035		0.05
Vérigal D+	2 l	44			2	2		+			+				2	2	+	2	
Zypar	1 l	42	+	1	1	1	+	1	1	1	1	1	+		1	1	1		+

- Efficacité satisfaisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).
 - Efficacité moyenne, satisfaisante si adventice à faible densité (sur les plantes présentes au moment du traitement) à la dose homologuée
 - Résultats faibles à irréguliers.
 - Efficacité insuffisante (sur les plantes présentes au moment du traitement).
- Dose indiquée (ex : Brennus Xtra à 1.5 l sur pensée) : bonne efficacité à cette dose

(1) Sur gaillet le sigle + signifie une efficacité moyenne permettant de retarder le développement du gaillet et de protéger la culture en attendant une intervention de rattrapage. Il n'est pas forcément nécessaire d'utiliser la dose la plus forte.

(2) Efficacités sur véroniques feuille de lierre, efficacité satisfaisante sur les autres espèces de véronique.

(3) Sortie hiver.

(4) dose de sortie d'hiver - 1 l à l'automne

* nombreuses spécialités.

ARVALIS
Institut du végétal

3 rue Joseph et Marie Hackin
75116 Paris
Tél. 01 44 31 10 00
Fax 01 44 31 10 10
www.arvalisinstitutduvegetal.fr

Membre de :



Partenaire technique **ACTIA**