

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

SAP2525H, UN NOUVEL HERBICIDE ANTIGRAMINÉES DÉVELOPPÉ SUR CÉRÉALES A PAILLE

V. ABELA ⁽¹⁾ et P. GRANT SMITH BIANCHI ⁽²⁾

⁽¹⁾ SAPEC GROUP AGROBUSINESS – Alameda dos Oceanos – lote 1.06.1.1 D – 2^o - 1990-207
Lisbonne – Portugal - vabela@agro.sapec.pt

⁽²⁾ SAPEC AGRO SA - 2-12 rue du Chemin des Femmes - Odysée A3 - 91300 Massy, France,
pbianchi@agro.sapec.pt

RÉSUMÉ

SAP2525H est une nouvelle association combinant l'efficacité et le spectre d'action de deux molécules anti-graminées bien connues sur céréales : le diclofop-méthyl et le clodinafop-propargyl. Les essais effectués ont confirmé une efficacité supérieure au résultat escompté en additionnant les efficacités des deux produits extemporanés historiquement présents sur le marché français. La synergie observée entre ces deux molécules permet ainsi un contrôle des graminées sensibles à des doses significativement inférieures de matière active par hectare. Le produit est en développement sur blé tendre et blé dur. Son utilisation sur orge est également à l'étude. D'une grande flexibilité, l'utilisation du SAP 2525H est prévue aussi bien en automne qu'en sortie d'hiver, cela lui permet donc de pouvoir s'intégrer aisément dans tous les programmes de désherbage des céréales.

Mots-clés : céréales, diclofop-méthyl, clodinafop-propargyl, graminées, association.

ABSTRACT

SAP2525H : AN INNOVATIVE CEREALS HERBICIDE DEVELOPED BY SAPEC AGRO FOR THE CONTROL OF GRASS-WEEDS

SAP2525H is a new association combining efficacy and spectrum of action of two well-known anti-grass-weeds molecules on cereals: diclofop-methyl and clodinafop-propargyl. Performed tests have confirmed a higher efficacy than the one expected by adding the efficacy of both extemporaneous products historically present on the French market. The found synergy between these two molecules allows the control of susceptible grass-weeds at significantly lower doses of active material per hectare. The product is in development for common wheat and durum wheat. Its use on barley is also under evaluation. Highly flexible, the use of SAP 2525H is planned for both fall and end of winter period, so this enables it to be easily integrated in all cereal herbicide programs.

Keywords: cereals, diclofop-methyl, clodinafop-propargyl, grass-weeds, association.

INTRODUCTION

La gestion des adventices dans les céréales, et notamment des graminées, est devenu un problème récurrent pour un nombre croissant de céréaliers. Cette situation est expliquée en partie par l'absence de nouveaux modes d'action herbicides et la progression des populations résistantes. Dans ce contexte difficile, il est important que les agriculteurs puissent disposer de tous les modes d'actions existants sur le marché afin de pouvoir soit les alterner soit les associer dans leurs programmes de traitement. Cela peut être sous la forme de produit seul ou également en mélange prêt à l'emploi pour pouvoir tirer parti des potentielles synergies ou complémentarités entre molécules.

SAPEC AGRO, présent depuis 1965 dans la protection des plantes, développe régulièrement des spécialités innovantes.

SAP2525H est une association herbicide originale développée par SAPEC AGRO pour l'utilisation sur céréales et composée de :

- **Diclofop-méthyl**, de la famille des aryloxyacides (acide propionique) communément appelés FOPs, il agit comme inhibiteur de la synthèse des acides gras par inhibition de l'enzyme ACCase (acetyl-coenzyme A carboxylase). Il détruit la membrane cellulaire, empêche la translocation des assimilats vers les racines, réduit la teneur en chlorophylle et inhibe la photosynthèse et l'activité méristématique. Ce mode d'action le classe dans le Groupe A de la classification du HRAC (The Herbicide Resistance Action Committee). Le diclofop-méthyl est un herbicide systémique sélectif ayant également une action de contact, absorbé principalement par les feuilles, avec une légère absorption par les racines en sol humide. Il se transforme rapidement en diclofop lequel est transporté dans toute la plante. Il fournit un bon contrôle en post-levée sur graminées en particulier *Avena* spp., *Phalaris* spp. et *Lolium* spp.. Il est totalement sélectif des blé d'hiver, blé dur et orge d'hiver. La meilleure efficacité est obtenue lorsque le produit est appliqué entre les stades 1 et 4 feuilles des adventices (BBCH 10-14). La dose moyenne habituellement appliquée est de 900 g s.a./ha. Le diclofop-méthyl a été introduit comme herbicide dans les années 1970 pour une utilisation contre les mauvaises herbes graminées, en particulier *Avena fatua* sur blé, orge et betterave à sucre. Il est largement utilisé dans de nombreuses cultures, à travers l'Europe. SAPEC AGRO est aujourd'hui l'unique société qui supporte cette molécule au niveau européen.
- **Clodinafop-propargyl**, également de la famille des aryloxyacides, présente le même mode d'action et la même classification HRAC que le diclofop-méthyl (groupe HRAC A). Absorbé par les feuilles puis transporté dans toute la plante, il perturbe la production d'acides gras dans les chloroplastes en inhibant leur synthèse et provoquant ainsi la nécrose des adventices graminées. Le clodinafop-propargyl est un herbicide de post-levée sélectif sur blé, seigle et triticale. Il permet de lutter contre les graminées les plus nuisibles de ces cultures comme par exemple *Alopecurus myosuroides*, *Lolium* spp., *Avena* spp. ainsi que celles localement importantes comme *Poa* spp., *Phalaris* spp, et *Arrhenatherum elatius*. Pour un contrôle efficace, il doit être appliqué aux stades précoces des adventices, entre 1 et 4 feuilles. Il est appliqué à une dose moyenne de 60 g s.a./ha.
- **Cloquintocet-mexyl**, est un phytoprotecteur conférant à cette association une bonne sélectivité des cultures désherbées.

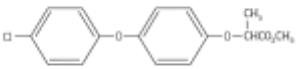
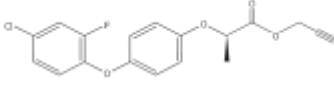
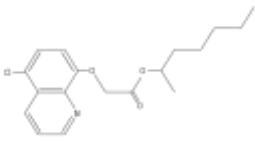
La toxicité de SAP 2525H est relativement faible ce qui permet de proposer dans le dossier d'homologation une classification uniquement comme sensibilisant. SAP2525H fait également preuve d'une toxicité faible à modérée sur les différents organismes modèles. Utilisé selon les Bonnes Pratiques Agricoles, SAP2525H ne présente pas de risque vis-a-vis des mammifères terrestres, des organismes aquatiques, des oiseaux, des abeilles, des auxiliaires et des vers de terre. Il est sans impact sur la flore microbienne du sol. Finalement, les trois molécules contenues dans le SAP2525H sont

rapidement dégradées dans le sol par action microbienne aérobie avec une durée courte de demi-vie (DT50) au champ: clodinafop-propargyl : 0,8 jour, diclofop-méthyl : 1 jour et cloquintocet-mexyl : 5 jours. Aucun risque de contamination des eaux souterraines n'est par ailleurs identifié.

Les caractéristiques chimiques de ces molécules sont présentées dans le Tableau I. Au vu des propriétés biochimiques similaires des deux molécules actives, l'intérêt de cette association nécessite sa mise en évidence. À ce titre, l'objectif de cette étude est précisément de:

- s'assurer de la bonne sélectivité de ce mélange prêt à l'emploi sur blé tendre et blé dur.
- démontrer la bonne efficacité obtenue avec cette association de diclofop-méthyl et de clodinafop-propargyl même à des doses significativement faibles de substance active pour chacune des molécules et ce, aussi bien en automne qu'en sortie d'hiver.
- vérifier la complémentarité des spectres d'action et la synergie entre ces deux molécules sur les adventices.

Tableau I : Caractéristiques biochimiques du diclofop-méthyl, du clodinafop-propargyl et du cloquintocet-mexyl.
(Biochemical characteristics of diclofop-methyl, clodinafop-propargyl and cloquintocet-mexyl.)

Caractéristiques	Diclofop-méthyl	Clodinafop-propargyl	Cloquintocet-mexyl
Structure moléculaire			
Famille chimique	Aryloxyacides	Aryloxyacides	-
Mode d'action (HRAC*)	Inhibition de l'acétyl CoA carboxylase (ACCase)	Inhibition de l'acétyl CoA carboxylase (ACCase)	Phytoprotecteur
HRAC* Group	A	A	-
Nom chimique (IUPAC**)	methyl 2-[4-(2,4-dichlorophenoxy)phenoxy]propionate	prop-2-ynyl (R)-2-[4-(5-chloro-3-fluoro-pyridin-2-yloxy)-phenoxy]-propionate	heptan-2-yl 2-(5-chloroquinolin-8-yl)oxyacetate

*Herbicide Resistance Action Committee

** International Union of Pure and Applied Chemistry

MATÉRIEL ET MÉTHODE

PRODUIT FORMULÉ

La préparation expérimentale SAP2525H développée par SAPEC AGRO est composée de 25 g/l de clodinafop-propargyl, 250 g/l de diclofop-méthyl et 6,25 g/l de cloquintocet-mexyl (phytoprotecteur). Elle se présente sous une formulation de concentré émulsionnable (EC). SAP2525H a été testé à des doses variant entre 0,66 et 2 l/ha (Tableau II) . À ces doses, la quantité de substance active apportée par ha par chaque molécule est nettement inférieure à celle apportée lors de l'utilisation séparée de ces substances actives. La proportion optimale (1/10) entre les deux matières actives a été définie par des essais préliminaires effectués entre 2011 et 2014.

Tableau II : Doses d'application du SAP2525H en comparaison avec le diclofop-méthyl et clodinafop-propargyl appliqués seuls.
(Application dosages of SAP2525H in comparison of straight diclofop-methyl and clodinafop-propargyl.)

Produit formulé	clodinafop-propargyl g s.a./ha	diclofop-méthyl g s.a./ha
SAP2525H – 0,66 l/ha	16,5	165
SAP2525H – 1 l/ha	25	250
SAP2525H – 1,5 l/ha	37,5	375
SAP2525H – 2 l/ha	50	500
Clodinafop-propargyl 100 g/l EC - 0,6l/ha	60	
Diclofop-méthyl 360 g/l EC – 2,5 l/ha		900

ÉTUDE DE L'EFFET SYNERGIQUE POTENTIEL DE L'ASSOCIATION CLODINAFOF-PROPARGYL PLUS DICLOFOF-MÉTHYL

Une étude a été effectuée sous serre par EUROFINs, Agrosience Services GmbH pour analyser les effets synergiques potentiels de la formulation prête à l'emploi SAP2525H, sur les adventices *Avena fatua* et *Lolium multiflorum*.

L'analyse de sensibilité a été effectuée sur des plantules d'adventices au stade BBCH 12-14. Les produits testés ont été appliqués sur les plantules avec un volume de bouillie de 400 L/ha. L'efficacité a été évaluée 7, 14 et 21 jours après l'application pour *Lolium multiflorum* et également 28 jours après l'application pour *Avena fatua*.

Un test préliminaire a été conduit afin d'obtenir une relation dose-réponse précise, permettant ensuite de calculer par la méthode des probits (Weber, 1980) les valeurs DE50 et DE70 des composés herbicides individuels et de l'association herbicide, correspondant aux doses efficaces (DE) à 50% et 70%. Ces doses ont été utilisées dans une deuxième série de tests pour mesurer l'efficacité respective des différentes modalités. À partir des valeurs mesurées d'efficacité des composés herbicides seuls, l'efficacité attendue (E) de l'association a été calculée selon la formule de Colby (Colby, 1967) :

$$E = X + Y - (X * Y / 100)$$

dans laquelle E est le pourcentage d'efficacité théorique de l'association du 1er produit et du 2ème produit, X est le pourcentage d'efficacité du 1er produit, Y est le pourcentage d'efficacité du 2ème produit. Il y a synergie lorsque l'efficacité expérimentale (M) du mélange est supérieure à l'efficacité théorique calculée (E).

ÉTUDE DE L'EFFICACITÉ DE LA PRÉPARATION HERBICIDE

Méthodologie expérimentale

Sept essais d'efficacité au champ ont été effectués sur blé: quatre en France en 2015 (blé tendre) et trois au Portugal en 2016 (deux sur blé tendre et un sur blé dur). Ceux-ci ont été réalisés par des prestataires de service d'expérimentation agréés B.P.E.(Bonnes Pratiques d'Expérimentation) : respectivement Qualiphyt en France et Agricultura y Ensayo, SL au Portugal. Ces essais ont été conduits en suivant les méthodes EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) et CEB (Commission des Essais Biologiques) appropriées : PP 1/93(3), PP 1/152(3), PP 1/181(3), PP 1/135(3) et CEB 13. Les sites d'essai choisis ne présentaient pas de résistance reconnue aux herbicides de la famille des aryloxyacides (FOPs).

Les conditions expérimentales étaient les suivantes : dispositif en blocs à 4 répétitions, témoin non traité inclus, dimension des parcelles élémentaires: 23,3 m² (2,33 m x 10 m)(Tableau III).

Tableau III : Matériels et méthodes – Essais d'évaluation de l'efficacité du SAP2525H
(Materials and methods – Efficacy trials for SAP2525H)

	France	Portugal
Prestataire	Qualiphyt	Agricultura y Ensayo, SL
Année	2015	2016
Nombre d'essais	4	3
Localisation (Code postal)	La Chapelle Achard (85150) - Essai 1 La Chapelle Achard (85150) - Essai 2 Besayes (26300) - Essai 3 Saint Clément à Arnes (08310) - Essai 4	Beja (7800) - Essai 5 Beja (7800) - Essai 6 Torres Vedras (2565-835) - Essai 7
Espèce et Variété	Blé tendre Musik - Essai 1 Blé tendre Rubisko - Essai 2 Blé tendre Aubusson - Essai 3 Blé tendre Trapez - Essai 4	Blé tendre Arthur Nick - Essai 5 Blé dur Don Ricardo - Essai 6 Blé tendre Antequera - Essai 7
Formulation expérimentale	SAP2525H (25 g/l clodinafop-propargyl+250 g/l diclofop-méthyl+6,25 g/l cloquintocet-mexyl)	
Produit de référence	50 g/l pinoxaden+12,5 g/l cloquintocet-mexyl – 1,2 l/ha	100 g/l pinoxaden+25 g/l cloquintocet-mexyl – 0,6 l/ha
Dates d'application	Application A = céréale BBCH 12-23 et adventices BBCH12-25 Application B = céréale BBCH 24-29	
Variables observées	Sélectivité visuelle Efficacité visuelle par rapport au témoin non traité	

Traitements

Les traitements ont été effectués avec un matériel de pulvérisation expérimental à jet projeté, à pression constante, en utilisant un volume de bouillie compris entre 200 et 300 l/ha, en condition croissante de la céréale et avec une humidité relative supérieure à 70% et une température minimale de 8°C.

Notations

La sélectivité visuelle et l'efficacité visuelle par rapport au témoin non traité ont été observées à intervalles réguliers en accord avec les méthodes suivies. Dans la présentation des résultats et pour plus de facilité, nous retiendrons uniquement les notations effectuées 14 à 29 jours après l'application B pour la sélectivité et entre 41 et 102 jours après l'application B pour l'efficacité.

Traitement statistique des données

Une analyse de variance, un test de Student (comparaison de la référence au témoin) et un test de Dunnett (comparaison des modalités à la référence) ont été réalisés sur les résultats de chaque notation, avec ou sans témoin inclus. Lorsque les hypothèses de l'analyse de variance étaient respectées, une comparaison de moyenne a été réalisée selon le test de Newman et Keuls au seuil de 5%. Cette analyse statistique est prise en considération uniquement lors de l'évaluation d'essais individuels. Dans le cas de moyennes d'essais, celle-ci ne peut pas être utilisée.

RÉSULTATS

SYNERGIE ENTRE CLODINAFOP-PROPARGYL ET DICLOFOP-MÉTHYL SUR LES ADVENTICES

L'effet synergique potentiel de l'association des deux composés a été déterminée sur *Avena fatua* et *Lolium multiflorum* aux doses DE50 et DE70 calculées à partir de la relation dose-réponse mesurée (Tableaux IV et V).

Tableau IV : Valeurs des doses DE50 et DE70 des différents composés herbicides sur *Avena Fatua*, déterminées à partir des doses-réponses mesurées.
(Values DE50 and DE70 of the different herbicides compounds on *Avena Fatua* determined from full dose-response.)

<i>Avena fatua</i>	DE50	DE70
Clodinafop-propargyl (100 g/L EC)	0,125 l/ha	0,200 l/ha
Diclofop-méthyl (360 g/L EC)	0,312 l/ha	0,556 l/ha
Clodinafop-propargyl + diclofop-méthyl (25 + 250 g/l EC)	0,5 l/ha	0,8 l/ha

Tableau V : Valeurs des doses DE50 et DE70 des différents composés herbicides sur *Lolium multiflorum*, déterminées à partir des doses-réponses mesurées.
(Values DE50 and DE70 of the different herbicides compounds on *Lolium multiflorum* determined from full dose-response.)

<i>Lolium multiflorum</i>	DE50	DE70
Clodinafop-propargyl (100 g/L EC)	0,100 l/ha	0,150 l/ha
Diclofop-méthyl (360 g/L EC)	0,278 l/ha	0,417 l/ha
Clodinafop-propargyl + diclofop-méthyl (25 + 250 g/l EC)	0,4 l/ha	0,6 l/ha

Les données d'efficacité observées pour les doses DE50 et DE70 ont montré, à travers la formule de Colby, des effets synergiques des deux composés en mélange à ces deux doses (Tableaux VI et VII).

Tableau VI: Données d'efficacité (en %) aux doses DE50 et DE70 des différents composés herbicides sur *Avena fatua* et calcul de l'effet synergique potentiel de l'association clodinafop-propargyl+diclofop-méthyl (Analyse de Colby).
(Efficacy data (in%) at the dosages DE50 and DE70 of the different herbicides compounds on *Avena fatua* and calculation of the potential synergistic effect of the compound association clodinafop-propargyl+diclofop-méthyl (Colby formula).)

<i>Avena fatua</i>		Efficacité observée %	Efficacité attendue selon Colby %	Effet synergique %
Clodinafop-propargyl (100 g/l EC)	DE50	11		
	DE70	20		
Diclofop-méthyl (360 g/l EC)	DE50	19		
	DE70	66		
Clodinafop-propargyl+diclofop-méthyl (25 + 250 g/l EC)	DE50	57	27,9	29,1
	DE70	81	72,8	8,2

Tableau VII: Données d'efficacité (en %) aux doses DE50 et DE70 des différents composés herbicides sur *Lolium multiflorum* et calcul de l'effet synergique potentiel de l'association clodinafop-propargyl+diclofop-méthyl (Analyse de Colby).
(Efficacy data (in%) at the dosages DE50 and DE70 of the different herbicides compounds on *Lolium multiflorum* and calculation of the potential synergistic effect of the compound association clodinafop-propargyl+diclofop-méthyl (Colby formula).)

<i>Lolium multiflorum</i>		Efficacité observée %	Efficacité attendue selon Colby %	Effet synergique %
Clodinafop-propargyl (100 g/l EC)	DE50	14		
	DE70	30		
Diclofop-méthyl (360 g/l EC)	DE50	34		
	DE70	48		
Clodinafop-propargyl+diclofop-méthyl (25 + 250 g/l EC)	DE50	66	43,2	22,8
	DE70	69	63,6	5,4

SÉLECTIVITÉ DU SAP2525H SUR BLÉ

Les observations visuelles effectuées dans les sept essais réalisés en 2015 et 2016 montrent une bonne sélectivité du SAP2525H sur blé tendre et sur blé dur. Le Tableau VIII résume les résultats observés dans ces essais 14 à 29 jours après l'application B. Quelques symptômes de phytotoxicité, sous la forme de nécroses, ont été observés dans un unique essai et seulement lors de la deuxième application (B). Quelle que soit la dose de SAP2525H appliquée à cette date, ces symptômes ont toujours été considérés comme acceptables tout au long de l'essai et devenaient pratiquement imperceptibles lors de la dernière notation.

Tableau VIII : Sélectivité du SAP2525H sur blé à diverses doses et deux dates d'application (% nécroses)
(SAP2525H selectivity on wheat at several dosages and two timing of application -% necrosis)

Traitement	Dose l/ha	Date Appl.*	Sélectivité (14 à 29 jours après Appl. B - % nécroses)						
			Essai 1 Blé tendre	Essai 2 Blé tendre	Essai 3 Blé tendre	Essai 4 Blé tendre	Essai 5 Blé tendre	Essai 6 Blé dur	Essai 7 Blé tendre
SAP2525H	0,66	A	0	0	0	0	0	0	0
SAP2525H	1	A	0	0	0	0	0	0	0
SAP2525H	1,5	A	0	0	0	0	0	0	0
SAP2525H	2	A	0	0	0	0	0	0	0
SAP2525H	1	B	0	0	5,0	0	0	0	0
SAP2525H	1,5	B	0	0	8,4	0	0	0	0
SAP2525H	2	B	0	0	8,4	0	0	0	0
pinoxaden+ cloquintocet-mexyl	0,6/1,2	A	0	0	0	0	0	0	0

* Application A = céréale BBCH 12-23 et adventices BBCH12-25 ; Application B = céréales BBCH 24-29

EFFICACITÉ DU SAP2525H SUR GRAMINÉES

Les graminées, parmi les plus problématiques pour les céréaliculteurs, ont été retrouvées dans les essais avec une régularité variable suivant les adventices : *Avena fatua* (Folle avoine ; 8-15 plantes/m²), *Lolium multiflorum* (Ray-grass d'Italie ; 7-28 plantes/m²), *Lolium rigidum* (Ivraie raide ; 170-190 plantes/m²), *Poa annua* (Pâturin annuel ; 15-42 plantes/m²), *Alopecurus myosuroides* (Vulpin des champs ; 17 plantes/m²) (Tableau IX).

Application A :

Une bonne efficacité du SAP2525H est notée dès la dose de 0,66 l/ha sur *Avena fatua*, *Lolium multiflorum* et *Poa annua* (respectivement 93,1%, 98% et 100%).

Le contrôle devient total et identique au produit de référence pinoxaden+cloquintocet-mexyl à partir de 1 l/ha sur *Lolium multiflorum* et *Poa annua* et à partir de 1, 5 l/ha sur *Avena fatua*.

En revanche, c'est à partir de la dose de 1,5 l/ha qu'est observé le meilleur contrôle sur *Lolium rigidum* et *Alopecurus myosuroides* (respectivement 91,5% et 67,5%). Sur *Alopecurus myosuroides* et bien que cette adventice ne soit présente que dans un seul essai, les efficacités du SAP2525H et également celle du produit de référence pinoxaden+cloquintocet-mexyl sont médianes (respectivement 67,5% et 77,5%). Mais il convient de noter qu'il n'existe pas de différence significative au seuil de 5% entre toutes les modalités de SAP2525H et le produit de référence pinoxaden+cloquintocet-mexyl. Cette efficacité moyenne peut être en partie expliquée par l'infestation relativement importante présente dans l'essai (17 plantes/m²).

Application B :

Un comportement similaire est observé lors de l'application B plus tardive. Sur *Avena fatua*, *Lolium multiflorum* et *Poa annua*, l'efficacité est totale dès 1 l/ha. Sur *Lolium rigidum*, la meilleure efficacité

est obtenue à partir de 1,5 L/ha (93,4%). Sur *Alopecurus myosuroides*, quelle que soit la dose, l'efficacité observée est moyenne mais ne diverge pas significativement au seuil de 5% de celle du produit de référence pinoxaden+cloquintocet-mexyl.

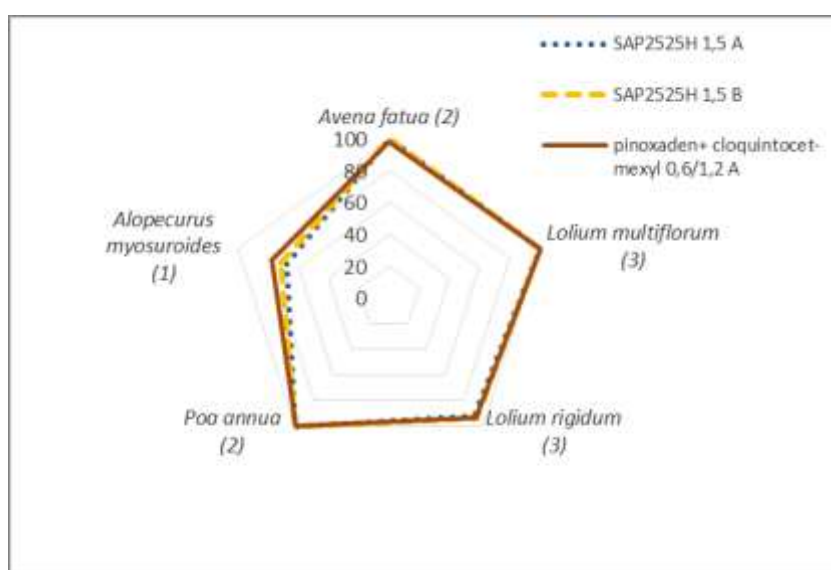
Tableau IX: Efficacité moyenne du SAP2525H sur graminées à diverses doses et deux dates d'application et analyse statistique pour les résultats sur *Alopecurus myosuroides* au seuil de 5%.
(Average SAP2525H efficacy on grasses at several dosages and two timing of application and statistic analysis of the results on *Alopecurus myosuroides* at 5% threshold)

Traitement	Dose l/ha	Date Appl.*	% Efficacité (41-102 jours après Appl. B)				
			<i>Avena fatua</i> (2 essais) (8-15 pl/m ²)	<i>Lolium multiflorum</i> (3 essais) (7-28 pl/m ²)	<i>Lolium rigidum</i> (3 essais) (170-190 pl/m ²)	<i>Poa annua</i> (2 essais) (15-42 pl/m ²)	<i>Alopecurus myosuroides</i> (1 essai) (17 pl/m ²)
SAP2525H	0,66	A	93,1	98,0	67,5	100	58,8 a
SAP2525H	1	A	92,5	100,0	78,6	100	51,3 a
SAP2525H	1,5	A	100,0	100,0	91,8	100	67,5 a
SAP2525H	2	A	100,0	100,0	95,4	100	63,8 a
SAP2525H	1	B	99,6	100,0	87,6	100	70,0 a
SAP2525H	1,5	B	100,0	100,0	93,4	100	71,3 a
SAP2525H	2	B	100,0	100,0	95,3	100	66,3 a
pinoxaden+ cloquintocet -mexyl	0,6/1,2	A	98,1	100,0	93,5	100	77,5 a

* Application A = céréales BBCH 12-23 et adventices BBCH12-25 ; Application B = céréales BBCH 24-29

L'ensemble de ces observations ont conduit à proposer la dose de 1,5 L/ha comme dose d'homologation du SAP2525H. La Figure 1 reprend les efficacités observées dans les essais à cette dose en comparaison avec celle du produit de référence pinoxaden+cloquintocet-mexyl.

Figure 1: Efficacité moyenne du SAP2525H sur graminées à diverses doses et deux dates d'application (A et B)
(Average SAP2525H efficacy on grasses at several dosages and two timing of application A and B)



DISCUSSION

Relativement peu d'essais d'homologation étaient disponibles à la date de rédaction de cet article (7 essais) et la présence des graminées dans les essais était irrégulière et peu diversifiée. On ne retrouve chaque espèce que dans 2 à 3 essais, voire même 1 seul pour le cas d'*Alopecurus myosuroides*. Les résultats observés devront donc être confirmés par d'autres essais au champ visant les adventices graminées les plus problématiques des céréales.

Les résultats obtenus dans ces essais prouvent toutefois qu'une réduction significative des doses/ha de clodinafop-propargyl et de diclofop-méthyl lors d'une utilisation seule, est sans influence sur l'efficacité de la préparation testée SAP2525H qui associe ces deux substances actives dans une formulation prête-à-l'emploi et ceci grâce à une synergie entre les deux molécules. L'efficacité obtenue à la dose de 1,5 l/ha (correspondant à 37,5 g/ha de clodinafop-propargyl + 375 g/ha diclofop-méthyl) est satisfaisante sur les adventices présentes.

Une complémentarité est également observée au niveau des spectres d'adventices contrôlées par le clodinafop-propargyl, habituellement plus efficace sur *Alopecurus myosuroides*, *Lolium* spp. et *Poa* spp. et le diclofop-méthyl qui assure usuellement un bon contrôle sur *Avena* spp., *Phalaris* spp. et *Lolium* spp..

L'efficacité obtenue est également bonne aux deux stades d'application :

- Application A = céréale BBCH 12-23 et adventices BBCH12-25 : correspondant aux applications habituellement effectuées en automne.
- Application B = céréale BBCH 24-29 : correspondant aux applications en sortie d'hiver.

SAP2525H peut être utilisé durant ces deux époques habituelles d'utilisation d'herbicides sur blé, seul ou en mélange avec par exemple un produit anti-dicotylédones, et s'intégrer ainsi facilement dans tous les programmes de désherbage.

L'efficacité moindre obtenue sur *Alopecurus myosuroides* est certainement à rapprocher du contexte actuel du contrôle difficile des graminées surtout en conditions de fortes infestations. Dans de telles situations, le contrôle chimique doit être considéré dans le cadre d'un programme d'applications (automne et sortie d'hiver) et après que tous les leviers agronomiques visant une réduction de la pression des adventices aient été mis en place (rotation, labour, faux semis, décalage de la date de semis).

Enfin, l'utilisation sur orge du SAP2525H est à l'étude et notamment la sélectivité sur cette culture.

CONCLUSION

L'herbicide expérimental SAP2525H testé dans cette étude a confirmé les divers bénéfices attendus :

- Une bonne sélectivité sur blé tendre et blé dur,
- Une bonne efficacité sur les adventices présentes dans les parcelles d'essai,
- Une synergie et complémentarité des spectres d'action des deux molécules, clodinafop-propargyl et diclofop-méthyl, et ce même à des doses par hectare significativement plus basses que celles utilisées lors de l'utilisation en séparé de chaque substance active,
- Un contrôle efficace des adventices aussi bien en application précoce d'automne comme lors d'une intervention tardive de sortie d'hiver.

SAP2525H constitue une solution intéressante pour le contrôle de graminées sur blé pouvant s'intégrer facilement dans les programmes habituels de désherbage.

SAP2525H fera l'objet d'un dossier d'homologation zonal Sud de l'Europe dont l'État Membre Rapporteur sera l'Italie.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le Département Technique de SAPEC AGRO pour les précieuses informations transmises ainsi que MM. Carlos Esmeraldo, Manuel Duarte et João Martins pour leur relecture attentive de cet article.

BIBLIOGRAPHIE

Colby R.S., 1967 - Calculating synergistic and antagonistic responses of herbicide combinations. *Weeds*, 15, 20-22.

Weber E., 1980- Grundriß der biologischen Statistik. 8th édition, Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart-New York.