

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

PHF1323 : UN HERBICIDE A LARGE SPECTRE POUR LE DESHERBAGE DE POST-LEVEE DU MAÏS

I. CLEMENT ⁽¹⁾

⁽¹⁾ 10A Rue de la voie lactée, 69370 Saint Didier au mont d'Or – France – isabelle.clement@philagro.fr

RÉSUMÉ

Le produit PHF1323 est un herbicide de postlevée du maïs à appliquer du stade BBCH 12 au stade BBCH 18. Par un choix judicieux des adjuvants, le PHF1323 permet de contrôler de nombreuses dicotylédones, telles les chénopodes, renouée persicaire, pourpier, morelle, laiteron, stellaire, trèfle, lamier, mercuriale, liseron, amarante et séneçon ainsi que de nombreuses graminées telles digitale, panic, pâturin, sétaire et ray-grass.

Notre expérimentation a démontré l'intérêt de l'utilisation d'un adjuvant, la performance du produit utilisé en une application à 3 feuilles ou à 6 feuilles du maïs.

Mots-clés : herbicide, anti-dicotylédone, dicamba, nicosulfuron, maïs.

ABSTRACT

PHF1323: A BROAD SPECTRUM HERBICIDE FOR THE POST-EMERGENCE WEED CONTROL IN MAIZE

The PHF1323 is a post-emergence herbicide for maize, applied from BBCH 12 to BBCH 18. Used with an extemporaneous adjuvant, the PHF1323 controls a wide range of broadleaf such as chenopods, lady's thumb, purslane, nightshade, thistle, chickweed, clover, lamier, mercurial, crabgrass, buckwheat, amaranth and groundsel and grasses such as panic grass, bluegrass, foxtail and ryegrass.

Our experimentation has demonstrated the value of the use of an adjuvant, the performance of this product used in a single application from 3-leaf or 6-leaf stage of maize.

Keywords: herbicide, broadleaf control, dicamba, nicosulfuron, maize.

INTRODUCTION

Le PHF1323 est la combinaison de substances actives, le nicosulfuron et le dicamba, reconnues et efficaces pour le désherbage du maïs. Bien que présentes sur le marché depuis plusieurs années, l'association de ces deux substances actives, au sein d'une nouvelle spécialité, est une idée originale qui confère à la préparation PHF1323 un spectre d'efficacité intéressant sur les adventices du maïs .

MATERIEL ET METHODES

La préparation PHF1323 se présente sous la forme de granulés solubles dans l'eau (SG) contenant 150 g/kg de nicosulfuron et 600 g/kg de dicamba. La dose d'utilisation recommandée de la préparation est de 0,250 kg/ha, apportant 37,5 g/ha de nicosulfuron et 150 g/ha de dicamba. PHF1323 peut-être utilisé en une seule application du stade BBCH 12 au stade BBCH 18 du maïs.

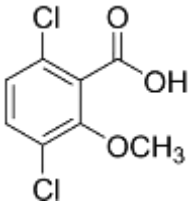
SUBSTANCES ACTIVES

Dicamba (HRAC (Herbicide Resistance Action Committee) groupe O)

Le dicamba appartient à la famille chimique de l'acide benzoïque, similaire en structure et en mode d'action aux herbicides de la famille des acides phénoxy-carboxyliques. Comme eux, le dicamba est un mimétique des auxines, qui sont des phytohormones. Il cause une croissance anormale des cellules en affectant leur division. Il est rapidement et facilement absorbé par les feuilles et les racines, puis transporté dans tous les organes de la plante par la sève. La croissance des plantes en est bloquée. Dès le début de son action le métabolisme de la plante est fortement limité et la concurrence des adventices à l'égard des cultures, au niveau des matières nutritives, cesse.

Tableau I : Caractéristiques du dicamba

Dicamba characteristics

Common name	dicamba
IUPAC name	3,6-dichloro-2-methoxybenzoic acid
CAS Registry No.	1918-00-9
Empirical formula	C ₈ H ₆ Cl ₂ O ₃
Structural formula	

Nicosulfuron (HRAC groupe B)

Le nicosulfuron appartient à la famille chimique des sulfonyles. Il est absorbé par les feuilles de la plante et est transporté jusqu'aux méristèmes où il inhibe l'acétolactate synthase (ALS), une enzyme intervenant dans la synthèse de 3 aminoacides essentiels. Il stoppe ainsi la division cellulaire et la croissance de la plante. Visuellement, les jeunes feuilles vont se décolorer, nécroser puis se dessécher pour entraîner la mort de la plante.

Tableau II : Caractéristiques du nicosulfuron

Nicosulfuron characteristics

Common name	nicosulfuron
IUPAC name	2-[(4,6-dimethoxypyrimidin-2-ylcarbonyl)sulfonamoyl]-N,N-dimethylnicotinamide
CAS Registry No.	111991-09-4
Empirical formula	C ₁₅ H ₁₈ N ₆ O ₆ S

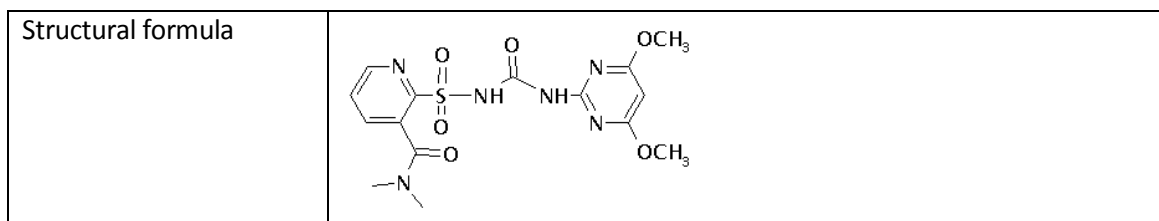


Tableau III : Produits utilisés lors de l'expérimentation
Products used during experimentation

Ref.	Nom commercial	Composition
ADJ 1	ACTIROB B	Huile de colza estérifiée 842 g/l
ADJ 2	SPARTAN	Polymère d'amine gras 50 % Polysorbate 20 50 %
ADJ 3	HASTEN	Oléate de méthyle et d'éthyle (huile végétale estérifiée) 71,44 %
ADJ 4	GONDOR	Lécithine formulée avec ester méthylique d'huile végétale 488 g/l
ADJ 8	ACTIMUM	Sulfate d'ammonium 460 g/l
REF 5	LAUDIS	Tembotrione 20 % et isoxadifen-éthyl 10 %
REF 6	ELUMIS	Nicosulfuron 30 g/l et mésotrione 75 g/l
REF 7	PANTANI	Nicosulfuron 40 g/l
Programme 1		PANTANI 1 l/ha + CALLISTO 0,5 l/ha
Programme 2		PANTANI 0,75 l/ha + CASPER 0,15 kg/ha + CALLISTO 0,7 l/ha
Programme 3		RITMIC AMPLI 0,75 l/ha + CASPER 0,15 kg/ha + CALLISTO 0,7 l/ha

DETAILS DE L'EXPERIMENTATION

Implantation et période

Philagro, ainsi que la société détentrice* de l'autorisation de mise en marché, ont mis en place sur plusieurs années, au sein de leur propre organisation ou chez des prestataires, des essais destinés à collecter les données nécessaires pour dresser le profil d'efficacité du PHF1323. Cette spécialité a été utilisée soit en une seule application de 250 g/ha, soit en programme entre les stades BBCH 12 et BBCH 18 du maïs, en comparaison avec des références du marché ou des programmes couramment utilisés par les agriculteurs.

Les essais ont été implantés soit en plein champ sur des parcelles d'agriculteurs soit dans des stations d'expérimentation à travers l'Europe (1 à 3 répétitions avec un témoin inclu ou semi-adjacent). Les infestations de dicotylédones et de graminées étaient naturelles.

Échelle des résultats

Les notations d'efficacité ont été faites selon une échelle linéaire, et sont exprimées en pourcentage allant de 0% à 100%. Le zéro démontre d'une inefficacité totale alors que le 100 démontre d'une efficacité complète. Nous présenterons ici la moyenne des notations finales (jours après application entre 21 et 58) par adventice obtenues dans les différents essais retenus dans la synthèse, c'est-à-dire ceux dont l'infestation est suffisante.

Analyse des résultats

L'analyse des synergies entre les composés a été effectuée selon la méthode dite de Colby, en utilisant la formule suivante (N. Ferry, *et al*, 2005) :

$E = X + Y - X.Y/100$ dans laquelle:

- E est le pourcentage attendu d'efficacité par un mélange des deux herbicides A et B à des doses définies, respectivement égales à a et b ;

- X est le pourcentage d'efficacité observé par l'herbicide A à la dose a,

- Y est le pourcentage d'efficacité observé par l'herbicide B à la dose b.

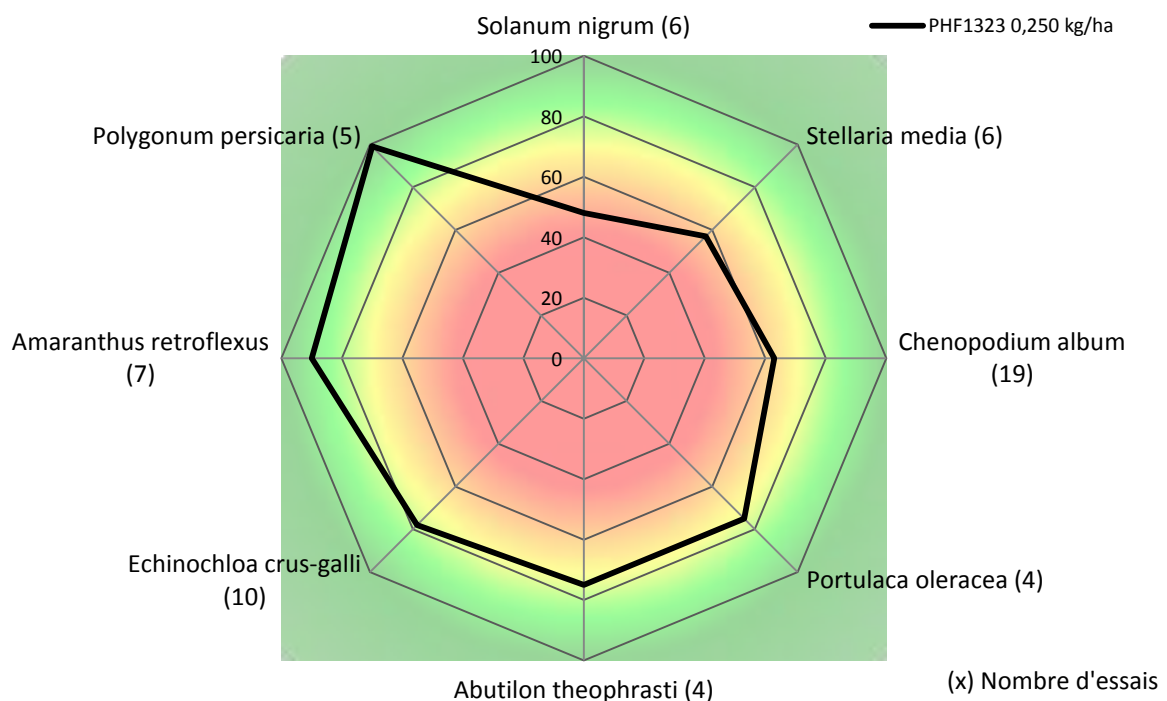
Quand le pourcentage d'efficacité observé du mélange est supérieur à E, il y a synergie.

RÉSULTATS

Le profil du PHF1323

Les essais mis en place par le détenteur de la préparation* à la dose de 0,250 kg/ha utilisée sans adjuvant permettent de mettre en évidence des efficacités supérieures à 90% sur *Polygonum persicaria* et *Amaranthus retroflexus*. Des efficacités supérieures à 70% sur *Abutilon theophrasti* et *Portulaca oleracea*. Les efficacités sur *Chenopodium album*, *Stellaria media* et *Solanum nigrum* sont inférieures à 65% (figure 1).

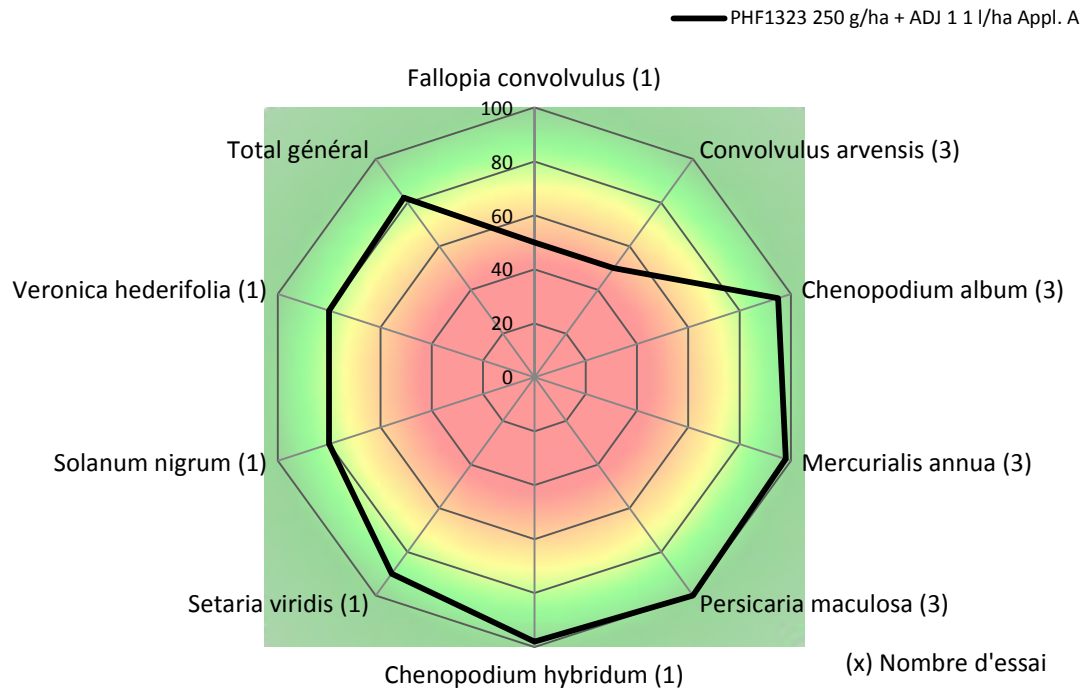
Figure 1 : Profil d'efficacité du PHF1323 à 0,25 kg/ha
Efficacy profile of PHF1323 at 0,25 kg/ha



L'utilisation d'un adjuvant avec le PHF1323

Les essais mis en place par Philagro avec la préparation PHF1323 à la dose de 0,25 kg/ha utilisé avec 1 l/ha de ADJ 1 permettent d'obtenir des efficacités supérieures à 90% sur *Chenopodium album* et *Chenopodium hybridum*, *Mercurialis annua*, *Persicaria maculosa* et *Setaria viridis* (figure 2).

Figure 2 : Profil d'efficacité de PHF1323 0,250 kg/ha en mélange extemporané avec ADJ 1 1 l/ha
 Efficacy profil of PHF1323 0,250 kg/ha in tank mixture with ADJ 1 1 l/ha



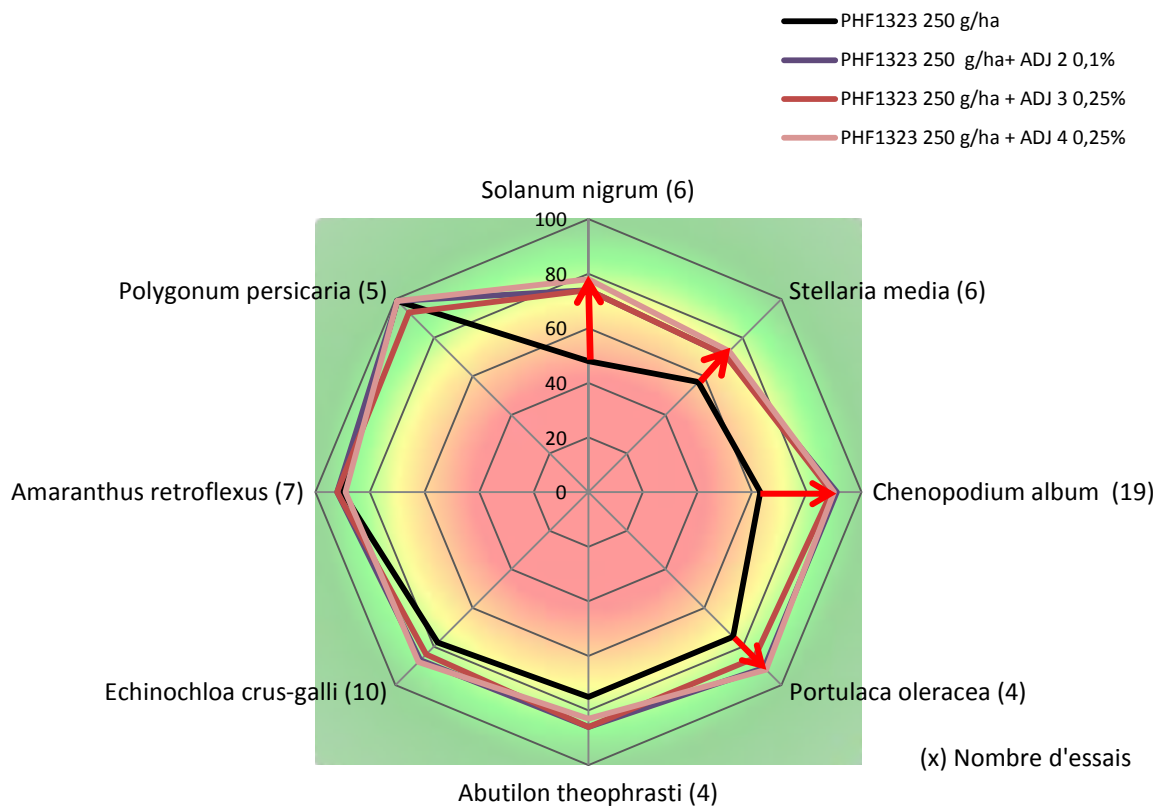
Les essais mis en place par la société détentrice* avec la préparation PHF1323 à la dose de 0,25 kg/ha utilisé avec 0,1% de ADJ 2, 0,25% de ADJ 3 et 0,25% de ADJ 4 mettent également en avant des améliorations d'efficacité entre 25 et 30% sur *Solanum nigrum* et *Chenopodium album* avec l'ajout de 0,1% de ADJ 2, de 0,25% de ADJ 3 et 0,25% de ADJ 4 (figure 3).

Les améliorations d'efficacité sont comprises entre 11 et 17% d'efficacité sur *Stellaria Media* et *Portulaca oleracea* avec les mêmes ajouts.

Sur *Echinochloa crus-galli* et *Abutilon theophrasti*, les améliorations sont au maximum de 10% pour les ajouts des 3 adjuvants considérés.

Les effets de l'adjuvantation sur *Polygonum persicaria* et *Amaranthus retroflexus* sont faibles.

Figure 3 : Efficacité comparée de PHF1323 utilisé seul ou avec les adjuvants ADJ 2, ADJ 3 et ADJ 4
 Comparison of PHF1323's efficacy used alone or in mixture with adjuvants ADJ 2, ADJ 3 and ADJ 4



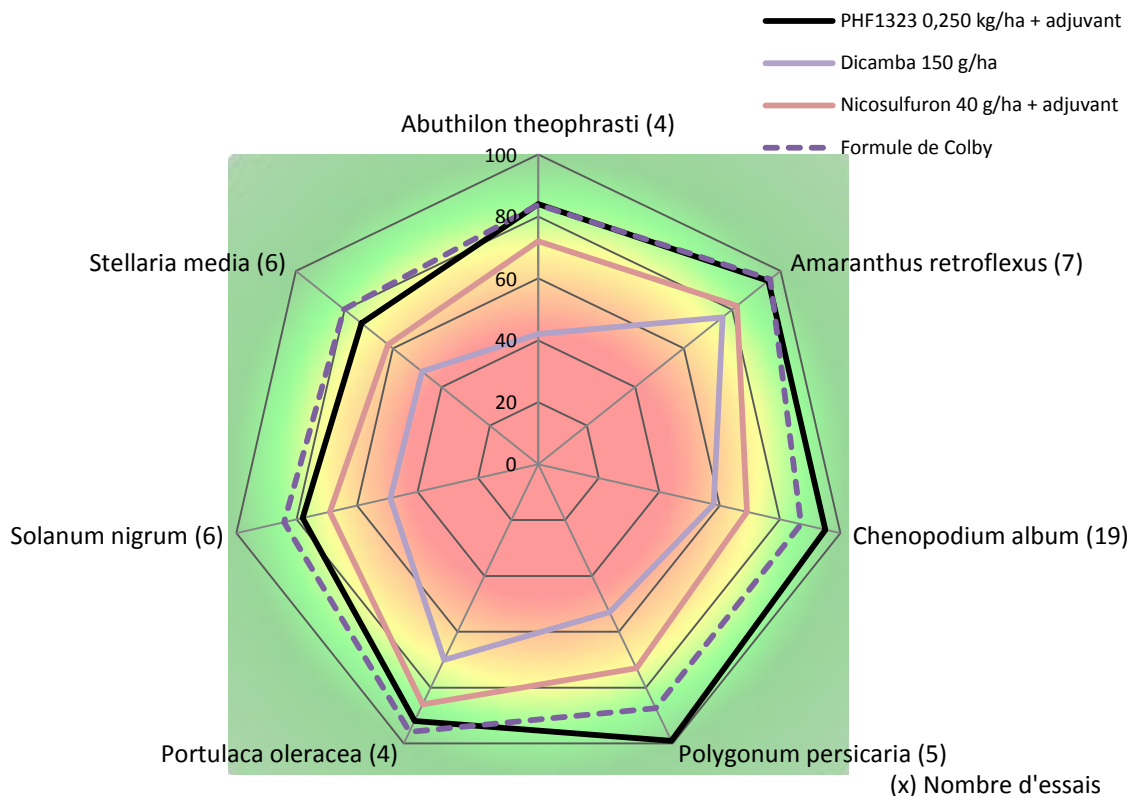
ETUDE D'UNE POTENTIELLE SYNERGIE

Les essais menés par la société détentrice* mettent en avant l'intérêt de l'association des substances actives dans la formulation SG de la préparation PHF1323. En effet, sur la plupart des adventices testées (*Solanum nigrum*, *Stellaria media*, *Portulaca oleracea*, *Echinochloa crus-galli*, *Abutilon theophrasti*, et *Amaranthus retroflexus*), les efficacités de la préparation PHF1323 dépassent celles des substances actives seules (nicosulfuron et dicamba) et sont très proches de l'efficacité attendue selon la formule de Colby. Nous sommes donc là face à une additivité de l'action des substances actives (figure 4).

Sur l'adventice *Polygonum persicaria*, l'efficacité observée se démarque plus nettement de l'efficacité attendue, avec un accroissement de 12%, ce qui représente une probable synergie.

Dans le cas particulier du *Chenopodium album*, les essais menés ultérieurement par la firme détentrice indiquent que le dicamba utilisé avec un adjuvant donne des résultats d'efficacité acrus sur cette adventice. Il n'est donc pas possible de distinguer un effet adjuvant d'un effet synergiste pour cette adventice. Ces mêmes essais démontrent que l'utilisation d'un adjuvant n'impacte pas l'efficacité sur les autres adventices.

Figure 4 : Efficacité de PHF 1323 face aux substances actives appliquées seules
 Efficacy of PHF1323 face to actives ingredients applied alone



EFFICACITE DE LA PREPARATION PHF1323

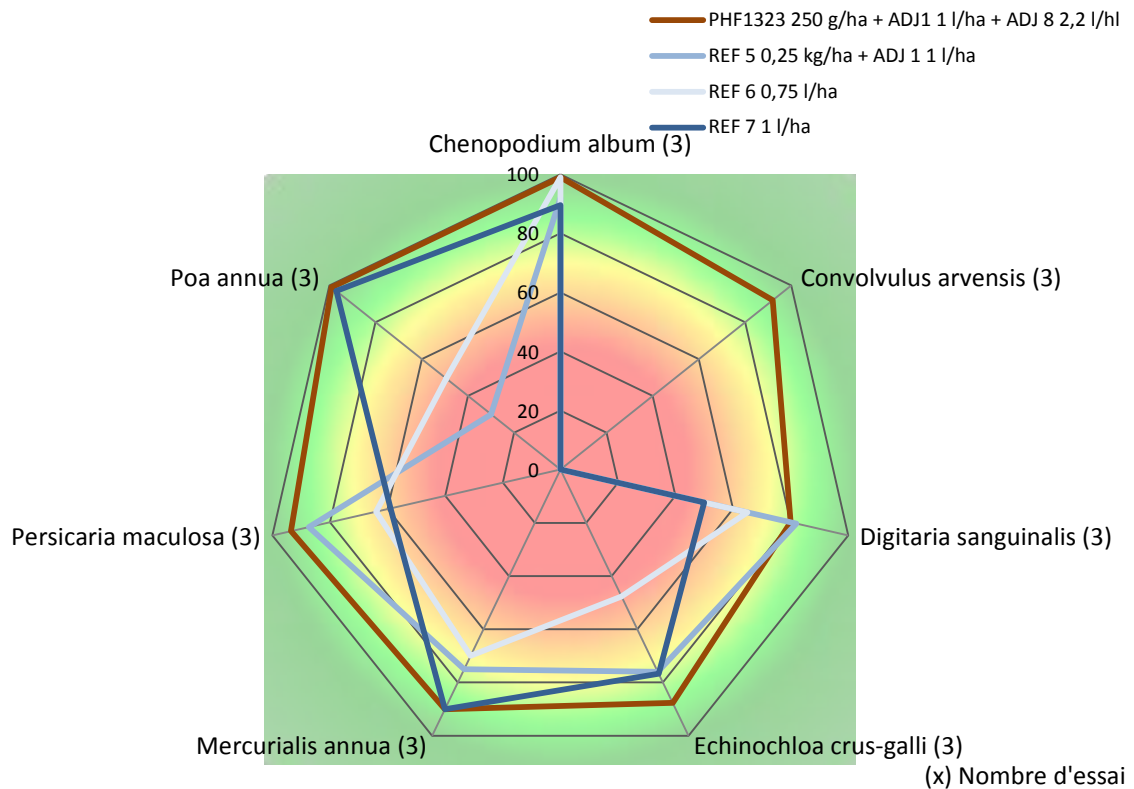
En comparaison avec des préparations de références homologuées

Dans cette série d'essai, la préparation PHF1323 est utilisée avec 1 l/ha de ADJ 1 et 2,2 l/ha de ADJ 8. Ces 2 adjuvants sont souvent combinés et dans le cas présent permettent d'optimiser l'efficacité du PHF1323. Cette combinaison obtient des résultats d'efficacité supérieurs à ceux de REF 5 à 0,25 kg/ha + ADJ 1 à 1 l/ha sur *Chenopodium album*, *Poa annua*, *Persicaria maculosa*, *Mercurialis annua*, *Echinochloa crus-galli* et *Convolvulus arvensis*. Sur *Digitaria sanguinalis*, le PHF1323 obtient des résultats d'efficacité similaires (figure 5).

Le PHF1323 à 0,250 kg/ha utilisé avec 1 l/ha de ADJ 1 et 2,2 l/ha de ADJ 8 obtient des résultats d'efficacité supérieurs à REF 6 à 0,75 l/ha sur *Digitaria sanguinalis*, *Poa annua*, *Persicaria maculosa*, *Mercurialis annua*, *Echinochloa crus-galli* et *Convolvulus arvensis*. Le dicamba a un réel intérêt dans le contrôle de ces adventices.

Le PHF1323 à 0,250 kg/ha utilisé avec 1 l/ha de ADJ 1 et 2,2 l/ha de ADJ 8 obtient des résultats d'efficacité supérieurs à REF 7 à 1 l/ha sur *Digitaria sanguinalis*, *Chenopodium album*, *Persicaria maculosa*, *Echinochloa crus-galli* et *Convolvulus arvensis*. Dans ce cas également, le dicamba complète le spectre d'action du PHF1323 sur ces adventices.

Figure 5 : Efficacités comparées de PHF1323+ADJ1 avec REF 5, REF 6 et REF 7
 Comparison of PHF1323+ADJ1 with REF 5, REF 6 and REF 7

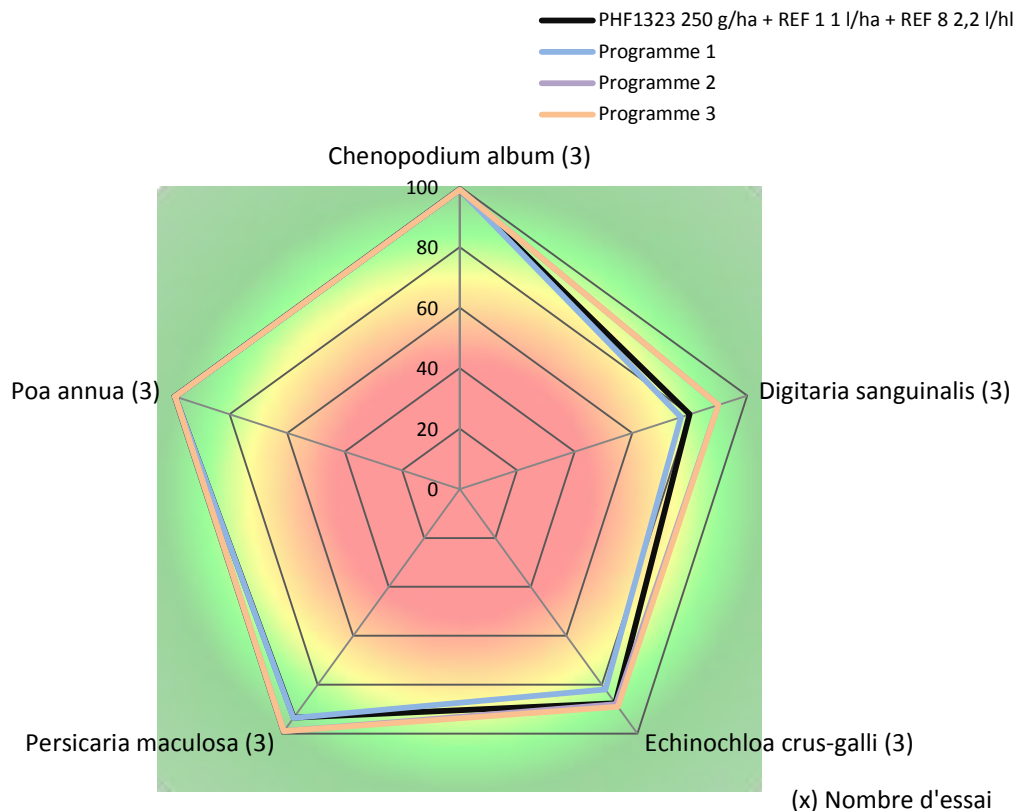


En comparaison avec des programmes herbicides usuels

La préparation PHF1323 à 0,25 kg/ha utilisée avec 1 l/ha de ADJ 1 et 2,2 l/ha de ADJ 8 obtient des résultats d'efficacité similaires à ceux du programme 1 et du programme 2 sur *Chenopodium album*, *Poa annua*, *Persicaria maculosa*, *Echinochloa crus-galli* et *Digitaria sanguinalis* (figure 6).

La préparation PHF1323 à 0,25 kg/ha utilisé avec 1 l/ha de ADJ 1 et 2,2 l/ha de ADJ 8 obtient des résultats d'efficacité similaires à ceux du programme 3 sur *Chenopodium album*, *Poa annua*, *Persicaria maculosa*, *Echinochloa crus-galli*.

Figure 6 : Comparaison du PHF1323+ADJ1 avec trois programmes standards
 Comparison of PHF1323+ADJ1 with 3 standards programs



DISCUSSION & CONCLUSION

Les résultats obtenus par la préparation PHF1323 seule à 0,250 kg/ha montrent des efficacités intéressantes sur différentes adventices.

Le potentiel du PHF1323 est très largement mis en avant par le choix d'un adjuvant qui confère à la préparation des efficacités qui peuvent alors atteindre celles de références communément employées pour le désherbage du maïs.

Lorsque la préparation est utilisée en programme de désherbage, là encore, les résultats d'efficacité obtenus montrent que les mélanges contenant le PHF1323 sont comparables ou supérieurs avec les combinaisons de produits commerciaux couramment utilisés pour le désherbage de post-levée du maïs.

La préparation PHF1323 fait partie des solutions efficace de désherbage du maïs.

REMERCIEMENTS

Mes sincères remerciements aux ingénieurs clients de la société Philagro qui ont mis en place et suivis les essais présentés dans cet article.

Merci également à mes contacts de la société détentric* avec qui la collaboration a toujours été agréable.

BIBLIOGRAPHIE

Nancy Ferry, Dr. Bruce H. Stanley and Dr. Gregory Armel, 2005 - Design and analysis of biological assays of mixtures. *Annual Conference on Applied Statistics in Agriculture 2005 - 17th Annual Conference Proceedings*, 33-50

* ROTAM AGROCHEMICAL EUROPE LIMITED