

Etude des conditions d'application de l'aclonifen en postlevée précoce du tournesol

C. MIRCOVICH et Y. REGNAULT
CETIOM, 174 Avenue Victor Hugo. 75116 Paris France

Résumé

Trois années d'étude de la sélectivité et de la valeur pratique montrent qu'il est possible d'étendre la période d'application de l'aclonifen jusqu'au stade deux feuilles déployées du tournesol. Dans ces conditions, la dose sera modulée à 2100 g/ha au stade cotylédons et à 1200 g/ha au stade deux feuilles du tournesol. Des jaunissements accompagnés de nécroses et de réductions de vigueur peuvent être observés. Ces symptômes ne persistent pas et sont sans incidence sur le rendement. Cependant, des applications plus tardives, ou à des doses plus fortes peuvent réduire le rendement notamment en situation de températures élevées. Appliqué en postlevée du tournesol, le spectre d'efficacité de l'aclonifen paraît sensiblement modifié.

Mots clés : Tournesol, aclonifen, post-levée, efficacité, sélectivité, Amanranthus sp., Chenopodium sp.

Introduction

La lutte contre les graminées adventices du tournesol est possible en postlevée. En revanche celle contre les dicotylédones demande l'utilisation d'herbicides incorporés avant le semis ou appliqués avant la levée de la culture. Le mélange ou l'association en programmes de ces produits permet de contrôler les principales adventices du tournesol même si des progrès restent à faire pour quelques adventices de la famille des ombellifères ou des composées qui posent encore localement de sérieux problèmes de désherbage.

Si une bonne connaissance de la parcelle permet assez souvent de choisir les produits adéquats, cette carence en antidicotylédones de postlevée rend difficile le raisonnement du désherbage.

L'étude des antidicotylédones de postlevée du tournesol a débuté au CETIOM au milieu des années 1980. La mise en évidence de la possibilité d'appliquer l'aclonifen en postlevée du tournesol (Millet J.C. et Laverrière P.H. 1990) ainsi que l'expérience pratique nous ont conduit à préciser les conditions d'application. Dans cette

communication, nous présentons les principaux résultats et discutons de l'intérêt et des limites de cette technique.

Matériel et méthodes

Les protocoles d'études, la mise en place des essais et l'application des produits suivent les recommandations de la Commission des Essais Biologiques.

Les essais de sélectivité et de valeur pratique sont implantés en quatre blocs de Fisher aléatoires complets et prévus à la récolte. Dans les essais valeur pratique, des témoins non désherbés adjacents aux parcelles traitées permettent les notations d'efficacité.

Les symptômes de phytotoxicité observés en cours de végétation sont précisément décrits et notés selon la méthode suivante :

Note de réduction de vigueur

- 0: observation impossible
- 1: pas de réduction de vigueur / témoin
- 3: réduction de vigueur $\leq 10\%$ / témoin.
- 5: réduction de vigueur de 10% à 33% / témoin.
- 7: réduction de vigueur de 33% à 66% / témoin.
- 9: réduction de vigueur $> 66\%$ / témoin.

Note de décoloration/nécrose

- 0: observation impossible
- 1: pas de décoloration: c'est le témoin non traité
- 3: légères décolorations (blanchissement, jaunissement ou teintes rougeâtres).
- 5: fort changement de couleur (blanchissement, jaunissement ou teintes rougeâtres) avec ou sans nécroses marginales ou ponctuelles.
- 7: Fortes nécroses sur plus de 50% du feuillage avec ou sans fort changement de couleur.
- 9: Plantes totalement nécrosées.

Résultats et discussion

1. Sélectivité

Appliqué en postsemis-prélevée l'aclonifen est très sélectif du tournesol (Grolleau G. et Millet J.C. 1986). Après son application sur des tournesols levés on observe des jaunissements, parfois accompagnés de nécroses sur les feuilles qui reçoivent le produit. La vitesse de développement des plantes peut aussi être affectée, se traduisant par une vigueur réduite en comparaison des plantes n'ayant pas reçu le produit (Tableau 1).

Stade	Dose (g/ha)		Réduction de Vigueur			Total	Décoloration / Nécrose			Total
			1 à 3	5	7 à 9		1 à 3	5	7 à 9	
2 feuilles	1200	N	11	8	0	19	14	9	0	23
		%	58	42	0	100	61	39	0	100
	2400	N	4	5	4	13	4	8	4	16
		%	31	38	31	100	25	50	25	100
4 feuilles	1200	N	9	6	0	15	12	7	0	19
		%	60	40	0	100	63	37	0	100
	2400	N	3	6	0	9	2	8	2	12
		%	33	66	0	100	17	66	17	100

N : nombre d'essais

Tableau 1 : fréquence d'apparition de symptômes de phytotoxicité en végétation en fonction de la dose d'acolonifen et du stade d'application du tournesol.

Frequency of phytotoxicity notations according to acolonifen spraying and dates of application of sunflower.

Ces symptômes sont d'autant plus intenses que la dose est élevée. A la dose simple, ils sont fugaces, et disparaissent avec la pousse des nouvelles feuilles.

L'étude des rendements est réalisée sur 11 essais propres implantés entre 1992 et 1994 (Tableau 2). Essais pour lesquels :

- les doses simples (1200 à 2100 g/ha selon les stades d'application et l'année) sont comparées à la référence non traitée,
- les doses simples sont comparées à leur dose de sécurité respective,
- tous les traitements sont comparés entre eux.

Appliqué au stade cotylédons du tournesol, l'acolonifen se montre très sélectif quelle que soit la dose. En revanche, pour des applications plus tardives l'inocuité des traitements n'est pas systématique comme nous allons le voir.

En 1992, seul le traitement fractionné acolonifen 2100 g/ha en prélevée puis acolonifen 900 g/ha à 4 feuilles entraîne une perte de rendement significative par rapport au témoin dans l'essai 17027. Lors de la seconde application, près de 50% des pieds sont grillés et ceci dans des conditions chaudes le jour du traitement et dans les jours qui suivent ($T_{max} > 28,6^{\circ}$).

En 1993 la sélectivité est défailante sur les rendements dans deux essais :

- en Haute-garonne (31015) avec une dose forte (2400 g/ha) au stade deux feuilles. En végétation on constate une perte de pieds de 10% en limite de signification ($p=0.07$), de très fortes décolorations et réduction de vigueur se traduisant par un retard à la floraison de cinq jours et au final par une chute du rendement de 16% par rapport au témoin.

- dans l'Hérault (34018) à la dose de 1200 g/ha au stade B4 (Tableau 3).

Tableau 2 : rendement en % du témoin. Essais sélectivité 1992 à 1994
Yield in percent of the control. Selectivity trials 1992 to 1994

Année			1992					1993					1994				
Traitement	Essai (Département+no)		17027	21040	17038	18046	31015	34016	34018	17056	17057	21058	21059				
	Dose (g/ha)	Stade															
trifluraline p acloalfen	1200 p	Présemis p prélevée	94 a	101 a	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	2100																
acloalfen	2700	prélevée	89 a	103 a	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
acloalfen p acloalfen	2100 p 900	prélevée p 4 feuilles	65 b	98 a	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
acloalfen	2100		99 a	101 a	88 a	92 a	105 a	99 a	96 a	104 a	103 a	98 a	96 a				
	3600	Cotylédons	100 a	102 a	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	4200		-	-	94 a	99 a	99 ab	99 a	95 a	105 a	98 a	97 a	94 a				
	1200		-	-	91 a	92 a	89** bc	100 a	97 a	95 a	102 a	96 a	97 a				
2100		99 a	98 a	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
2400	2 feuilles	-	-	84 a	87 a	84 c	100 a	102 a	82 b	100 a	95 a	98 a					
3600		96 a	91 a	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
4200		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
Témoin non traité (q/ha)	1200		-	-	96 a	96 a	98 ab	101 a	86** a	-	-	-	-				
	2100		97 a	95 a	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	2400	4 feuilles	-	-	85 a	95 a	94 ab	100 a	88 a	-	-	-	-				
	3600		98 a	101 a	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
4200		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
Moyenne (q/ha)			25.2 a	35.8 a	23.9 a	19 a	37.1 ab	28.8 a	27.8 a	23.7 a	29.2 a	35.5 a	37.6 a				
C.V. (%)			23.6	35.5	21.8	17.9	35.5	28.8	26.4	22.9	29.4	34.5	36.4				
			9.9	5.2	10.4	10.4	6.7	9.5	11.1	8.9	7	3.9	8.9				

un même lettre indique un groupe homogène au seuil de 5% (Test de Student-Newman et Keuls) ** : dose simple < Témoin (Test de Dunnett)

Disposant de deux essais implantés en conditions propres dans le même site, il est possible de comparer les conditions d'application. Dans l'essai 34018, il semble que les conditions chaudes et sèches qui ont suivi l'application permettent l'expression de symptômes plus intenses et plus persistants que dans l'essai 34016. Ces différences de symptômes se traduisent à la récolte par une différence de quatre q/ha. (Tableau 3)

Essai	34016	34018
Variété	Euroflor	Euroflor
Date de semis	29 mars 93	14 Avr 93
Nombre de jours entre le semis et le traitement	39	33
Rendement du témoin (q/ha)	28.8	27.8
Perte de rendement q/ha (signification 1)	+0.2 (NS)	- 4 (S)
Note de décoloration T+10j / T+30j	3 / 1	5 / 3
Note de réduction de vigueur T+10j / T+30j	1 / 1	3 / 3
Pluies durant les 20 jours suivant le traitement (mm)	41	0
Etendue des Tmax les 20 j suivant le traitement (C)	20 à 25	24 à 29
Température moyenne le jour du traitement (C)	16.7	16.4

1 : Test de Dunnet. H1 : aclonifen 1200 g/ha à 4 feuilles < Témoin non traité

Tableau 3 : aclonifen 1200 g/ha à quatre feuilles. Effet des conditions climatiques sur la phytotoxicité dans deux essais.

aclonifen 1200 g/ha at the stage /four leaves. Phytotoxicity according to climatic conditions in two trials.

En 1994 l'essai 17056 exprime une phytotoxicité similaire à celle observée dans l'essai 31015 l'année passée avec une réduction du rendement par rapport aux parcelles non traitées proche de 20% pour la dose de sécurité au stade deux feuilles. Ici aussi, les phytotoxicités s'expriment quand les traitements se font en conditions chaudes ($22^{\circ} < T < 28^{\circ}$).

La très bonne sélectivité de l'aclonifen appliqué au stade cotylédons du tournesol lui confère une plus grande souplesse d'emploi. Ainsi, dans le cadre d'un programme contenant une trifluraline, il est possible de retarder l'application de l'aclonifen si les conditions avant la levée sont défavorables au traitement. Les traitements sur des tournesols plus avancés doivent être entourés de précautions :

- adapter la dose,
- tournesol en bon état végétatif,
- éviter les heures chaudes de la journée,
- ne pas traiter après des programmes contenant du linuron.

2. Efficacité

Ces résultats de sélectivité nous ont conduits à poursuivre notre étude par l'évaluation du spectre d'efficacité de l'aclonifen en postlevée dans le cadre d'un programme de désherbage incluant une trifluraline (1200 g/ha) incorporée avant le semis. Nos résultats indiquent une sensible modification du champ d'action (Tableau 4).

Les amarantes (Amaranthus sp), la capselle (Capsella bursa-pastoris), les chénopodes (Chenopodium sp), les liserons (Convolvulus sp), la ravenelle (Raphanus raphanistrum) et les véroniques (Veronica sp) sont aussi bien contrôlées quelque soit le stade et la dose d'application de l'aclonifen. Contre la mercuriale (Mercurialis annua) le taux de destruction paraît plus élevé en postlevée.

En revanche, la lutte contre la renouée des oiseaux (Polygonum aviculare), la renouée liseron (Polygonum convolvulus), les linaires (Kickxia sp), les panics (Panicum sp) et la pensée des champs (Viola arvensis) paraît mieux s'accomoder d'un traitement classique en prélevée, tout au moins, nos résultats ne montrent pas que le niveau d'efficacité soit conservé en traitement de postlevée.

La lutte contre l'ambrosie (Ambrosia sp), les digitaires (Digitaria sp), la morelle noire (Solanum nigrum) et les seneçons (Senecio sp) n'est pas améliorée avec les traitements en postlevée. Pour la moutarde des champs (Sinapis arvensis) et les repousses de colza (Brassica napus), les premiers résultats sont irréguliers et restent à confirmer.

Adventice	Efficacité (nombre essais)			
	trifluraline 1200 g/ha puis aclonifen			
	2100 g prélevée	2100 g cotylédons	1200 g 2 feuilles	1200 g 4 feuilles
Amaranthus sp	95 (8)	99 (2)	97 (7)	100 (1)
Ambrosia sp	24 (7)	- -	7 (2)	- -
Anagallis arvensis	96 (9)	- -	100 (1)	100 (1)
Atriplex sp	88 (8)	- -	70 (1)	95 (1)
Brassica napus	68 (6)	- -	52 (3)	84 (1)
Capsella bursa pastoris	98 (7)	95 (1)	100 (2)	- -
Centaurea cyanus	20 (3)	- -	90 (1)	- -
Chenopodium sp	97 (30)	83 (5)	96 (12)	99 (4)
Convolvulus sp	94 (3)	- -	100 (1)	93 (2)
Digitaria sp	77 (5)	90 (1)	74 (2)	79 (1)
Kickxia sp	89 (11)	100 (1)	60 (5)	98 (1)
Mercurialis annua	75 (14)	100 (1)	87 (6)	77 (2)
Panicum sp	100 (3)	- -	77 (2)	92 (2)
Polygonum aviculare	92 (13)	78 (2)	51 (5)	95 (1)
Polygonum convolvulus	83 (20)	66 (2)	73 (3)	- -
Polygonum persicaria	90 (8)	- -	49 (1)	95 (1)
Raphanus raphanistrum	98 (3)	- -	100 (3)	- -
Senecio sp	46 (3)	0 (1)	53 (5)	59 (2)
Sinapis arvensis	91 (12)	48 (2)	89 (2)	89 (1)
Solanum nigrum	52 (14)	72 (4)	48 (3)	48 (2)
Veronica sp	97 (6)	100 (1)	96 (1)	94 (1)
Viola arvensis	83 (13)	- -	70 (4)	- -

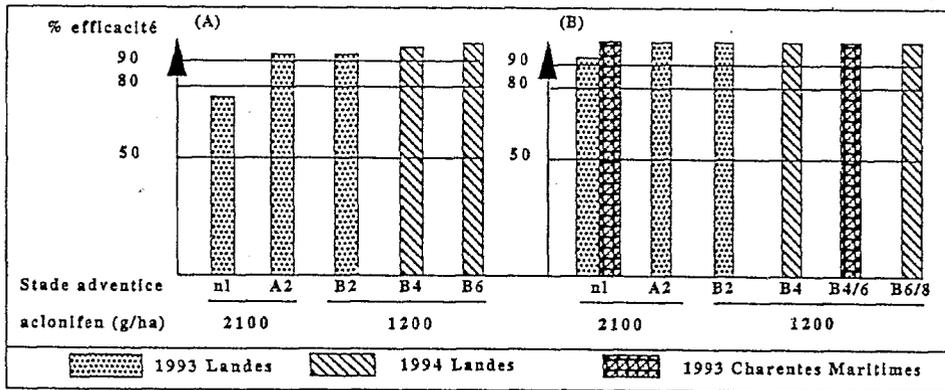
Tableau 4 : spectre d'efficacité de l'aclonifen précédée d'une trifluraline à plusieurs doses et plusieurs stade d'application du tournesol.

efficacy spectrum of aclonifen after trifluraline at différents rates and several spraying stage of sunflower.

En application de prélevée, l'aclonifen est absorbé par les racines et les jeunes organes qui traversent le film herbicide au moment de l'émergence. Ensuite, l'inhibition

des pigments précurseurs de la chlorophylle et l'accumulation de protoporphyrine, composé oxydant induit à la lumière, conduit au blanchissement des plantules et à leur dessèchement.

L'aclonifen reste actif même en postlevée des amarantes et des chénopodes (Figure 1). Chez ces plantes, le port étalé des feuilles ne favorise-t-il pas l'absorption de la matière active permettant un tout aussi bon niveau de destruction à des doses d'aclonifen sensiblement plus faibles ?



nl : adventice non levée. A2 : cotylédons. Bn : n feuilles

Figure 1 : efficacité de l'aclonifen sur *Amaranthus* sp (A) et *Chenopodium* sp (B) en fonction du stade de développement.

Efficacy of aclonifen on Amaranthus sp (A) and Chenopodium sp (B) according to weed growth stage.

Ces résultats montrent avant tout une plus grande souplesse d'utilisation de l'aclonifen avec cependant des conditions de sélectivité plus étroites. Les premiers résultats d'efficacité laissent aussi entrevoir des possibilités de désherbage du tournesol en postlevée. L'aclonifen serait-il un précurseur du désherbage antidicotylédones de postlevée pour le tournesol ? De nombreuses inconnues persistent encore pour répondre, en particulier en matière de régularité de l'efficacité et de condition de la sélectivité demandant évidemment des travaux supplémentaires.

Bibliographie

Grolleau G. et Millet J.C. (1986). Utilisation de l'aclonifen dans le désherbage du tournesol. Journées d'études sur le désherbage. XIII conférence du COLUMA - ANPP 09-10 déc. Vol. 1, p 127-136. Versailles. France .

Millet J.C. et Laverrière P.H. (1990). L'aclonifen dans le désherbage du tournesol: nouvelles possibilité d'utilisation. Journées d'études sur le désherbage. XIV conférence du COLUMA - ANPP 23-24 jan. Vol 1, n°1, p473-479. Versailles. France.