

Bilan de sept années d'expérimentation herbicide en Côte d'Ivoire*

F

I. Efficacité de quelques herbicides en culture cotonnière

par M. DEAT**

RÉSUMÉ

Parmi les quarante et un produits testés seuls ou en mélange, dix se sont révélés efficaces contre la flore adventice du cotonnier en Côte d'Ivoire. Ce sont, en préémergence de présemis : trifluraline, dinitramine, pénoxaline, butraline ; en préémergence de post-semis : fluométuron, pénoxaline, butraline, dipropétryne, dipropétryne + métholachlore ; en post-émergence, le mélange fluométuron + MSMA. Ces produits, pourvu que leur sélectivité vis-à-vis du cotonnier soit suffisante, sont proposés aux utilisateurs mais leur vulgarisation, se faisant avec des applications à volume réduit, pose un problème de formulation.

INTRODUCTION

Les problèmes posés par le désherbage chimique du cotonnier en Afrique tropicale ont été abordés dès 1956 par l'I.R.C.T. A cette époque, il ne s'agissait que de trouver des produits permettant de désherber les stations de recherches. Progressivement, les tests de produits se sont étendus et, à partir de 1965, un certain nombre de molécules ont été étudiées en

microparcelles, mais les observations restaient disjointes suivant les essais.

Le développement et l'évolution de la culture cotonnière ont rendu plus aigu le problème du problème du désherbage et, dès 1970, une méthodologie des essais herbicides a été définie (BRAUD *et al.* 1971) et mise en application en 1971 en Côte d'Ivoire.

METHODE EXPERIMENTALE ET MATERIELS UTILISES

1. Méthode expérimentale

L'étude de l'efficacité des produits herbicides est réalisée avec les techniques culturales (préparation du sol, semis) du milieu étudié.

Chaque nouveau produit venant en essais est testé à trois doses : la dose considérée a priori comme normale et recommandée par le fabricant ainsi que les doses 3/4 et 3/2 de la normale. Cela permet de cerner la dose optimale d'emploi qui varie suivant les conditions écologiques du lieu de traitement et peut

amener à modifier la dose considérée primitivement comme normale, en fonction des résultats obtenus.

Les parcelles traitées sont allongées (20 à 25 m x 2 m) et sont adjacentes à une parcelle témoin de même surface, non traitée. Les traitements ne sont pas répétés sur un même essai et la disposition est telle que pour un produit la dose normale est encadrée par les doses 3/4 et 3/2. Les parcelles ne sont jamais sarclées.

Les préémergents de présemis sont épandus et incorporés au sol la veille du semis. Pour les préémergents de post-semis, le traitement a lieu le lendemain du semis et les post-émergents sont appliqués lorsque les adventices ont atteint un développement favorable à l'action des produits.

* Troisième Symposium sur le désherbage des cultures tropicales. Dakar, 17-21 septembre 1978.

** Agronome, I.R.C.T. Bouaké (Côte d'Ivoire).

Les observations portent sur les conditions de réalisation des essais, sur l'aspect quantitatif de l'enherbement qui est apprécié par une échelle de cotations de 0 (enherbement total, effet herbicide nul) à 10 (enherbement nul, effet herbicide total) (DESAYMARD 1968), 15, 30 et 45 jours après le semis, et sur l'aspect qualitatif de l'enherbement qui est déterminé par des relevés floristiques.

2. Matériel utilisé

L'épandage des produits a été réalisé avec des appareils à pression entretenue qui, dans un premier temps, étaient pourvus d'une lance et d'une buse miroir, puis furent dotés d'une rampe ventrale portant quatre jets plats équidistants Teejet SS 8003. La dose employée était de 400 l/ha. Depuis 3 ans, sur certains essais, les applications d'herbicides ont été faites à volume réduit, à une dose de l'ordre de 10 l/ha avec un appareil « Handy » Micron Sprayer.

3. Implantation des essais

Quatre points d'essais sont retenus chaque année :

- deux dans la savane du Nord (Ferkessédougou et Boundiali) à climat subsoudanien (ROUGERIE, 1960) où la pluviométrie ne permet qu'un cycle cultural par an ;
- deux dans la savane du Centre choisis parmi trois localités (Béhéké, Foro-Foro et Station de Bouaké) où le climat est sub-équatorial de type baouléen (ROUGERIE, 1960) et où la répartition des pluies permet deux cycles de culture la même année, le cotonnier occupant le second cycle.

Outre leurs différences climatiques, ces points d'essais présentent des caractéristiques édaphiques variables (tableau 1) permettant de tester les produits dans diverses conditions. Chaque année les produits étudiés participent au moins à trois essais.

RESULTATS ET DISCUSSION

En sept ans, 41 produits ont été mis en essais (tableau 2), seuls ou associés. Ils sont étudiés au moins trois ans de suite s'ils connaissent un développement commercial. La première année permet de juger l'efficacité du produit, la deuxième année permet d'affiner la dose d'emploi si besoin est, et les années suivantes servent à confirmer les résultats obtenus précédemment.

1. Etude quantitative

Les essais réalisés ont mis en évidence l'efficacité de 10 formulations. Le nombre d'essais où leur rémanence a assuré un effet herbicide suffisant jusqu'à 45 jours est noté au tableau 3. Les résultats obtenus avec un herbicide n'ont été pris en considération que si celui-ci a été étudié au moins dans quatre essais, ce qui exclut de l'étude des produits qui arrivaient en fin d'expérimentation en 1971 (nitriline, alachlore, diuron, prométryne + amétryne) et qui ont été étudiés par ailleurs (DÉAT, 1974) ou des produits qui

n'ont été testés que sur un nombre restreint d'essais en 1977 (Norflurazon et fluométuron + métholachlore).

L'efficacité herbicide des produits a été appréciée par des notations faites sur les parcelles traitées et leurs témoins adjacents. Ces notations ne se répartissent généralement pas de façon gaussienne (BRAUD *et al.*, 1974) et leurs médianes ont été prises comme critère de comparaison (tabl. 4). Une représentation graphique a été adoptée suivant la méthode préconisée par BRAUD *et al.* (1974), où les valeurs des témoins sont portées en abscisses et celles des parcelles traitées en ordonnées. Les cotations étant linéaires, la droite de pente 1 passant par un point ainsi défini représente le lieu des points correspondant à une même efficacité et la droite particulière de pente 1 passant par l'origine représente la droite d'efficacité nulle. Tout point situé au-dessus d'une droite d'efficacité donnée a donc une efficacité supérieure et cette représentation graphique permet ainsi de classer les produits.

Tableau 1. — Caractéristiques édaphiques moyennes des points d'essais.

Caractéristiques	Béhéké	Foro	Bouaké	Ferké	Boundiali
Eléments grossiers (%)	5,0	—	6,1	18,7	40,0
Granulométrie :					
A (%)	14,2	17,0	17,0	26,7	21,6
L (%)	3,9	13,0	6,9	7,8	10,3
	18,1	30,0	23,9	34,5	31,9
STF (%)	2,6	70	4,1	7,4	13,8
SF (%)	21,9		23,1	22,7	13,8
SG (%)	57,4		48,9	35,4	27,9
Matière organique (%)	1,10	3,35	2,07	1,51	2,41

Tableau 2. — Liste des produits testés.

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	Dose N en g/ha m.a.
Prémergents de pré-semis	Trifluraline		+	+	+	+	+	960
	Nitraline	+						1 062
	Profluraline		+	+	+	+		1 000
	Fluchloraline		+					1 008
	Fluchloraline			+				1 760
	Fluchloraline				+			2 540
	Dinitramine		+					1 008
	Dinitramine			+				480
	Dinitramine				+	+	+	720
	Pénoxaline			+				1 980
	Pénoxaline				+			1 485
	Pénoxaline					+		1 188
	Pénoxaline						+	1 320
	Trifluraline + linuron					+		1 080
	Butylate					+		4 680
	Butraline					+	+	2 000
	Ethalfuraline					+	+	1 000
	Oxadiazon					+		1 000
	RE 19 790						+	2 240
	RE 19 698							+
Hercules 22 234							+	2 400
Prémergents de post-semis	Fluométuron	+	+	+	+	+	*	1 600
	Diuron	+						1 600
	Alachlore	+						1 536
	Prométryne + amétryne	+						1 206
	Prométryne + amétryne						+	1 005
	Dipropétryne	+						2 000
	Dipropétryne		+	+	+	+	+	3 200
	Oxadiazon		+					1 500
	Oxadiazon			+	+	+		1 000
	Oxadiazon				+			800
	Méthazole		+	+	+	+		2 025
	Nitrofen			+				3 000
	Exp. 3 002			+				(5,0) pc
	Fluométuron + fluorodifen			+				1 000 +
	Dinitramine			+				480
	Pénoxaline				+		+	1 485
	Pénoxaline					+		1 188
	RU 16 594				+			2 240
	RU 19 331				+	+		2 240
	Benthiocarbe + prométryne				+			3 850
RU 19 331 +					+		3 000	
Oryzaline					+		1 000	
Butraline					+		2 000	
Butraline						+	2 250	
C 2 402 + C 842						+	3 000	
RE 19 790							2 240	

+ : pulvérisations conventionnelles ; * : pulvérisations à bas volume.

Tableau 2. — Liste des produits testés. (Suite)

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	Dose N en g/ha m.a.
Préémergents de post-semis	Dipropétryne +					+	*	1 600 + 504
	Métholachlore						*	1 152 + 448
	Fluométuron +						*	800 + 800
	Métholachlore							
	RE 19 698						+	1 333
	Hercules 22 234						+	2 400
	RH 2 915						+	1 333
	Perfluidone						+	2 267
	RU 19 709 +						+	267 + 600
	Bentazone							
Norflurazon							+	1 496
Post-émergents	RU 12 068	+						(6,0) pc
	MSMA	+	+					1 044
	RU 12 709	+						4 500
	RU 12 709		+	+	+			900
	RU 12 709 + MSMA		+	+				600 + 522
	RU 12 709 + MSMA				+			600 + 783
	Fluométuron +		+	+				800 + 1 044
	Fluométuron +					+		800 + 1 600
	RU 15 063				+			1 200
	RU 15 063 + MSMA				+			600 + 783
	Méthazole + MSMA				+			1 012 + 783
	RU 19 331 + MSMA					+		400 + 783
	Prométryne + MSMA							500 + 1 044
	SN 55 365						+	2 000
SN 58 132						+	2 000	

+ : pulvérisations conventionnelles ; * : pulvérisations à bas volume.

Tableau 3. — Liste des produits de bonne efficacité herbicide.
(45 jours après les traitements).

Mode d'ap- plication	Produits	Dose N en g/ha m.a.	Nombre d'essais de bonne efficacité/nombre total d'essais		
			3/4 N	N	3/2 N
Préémergence de pré-semis	Trifluraline	960	5/11 (1/2)	5/11 (1/2)	8/11 (1/2)
	Dinitramine	720	2/7 (1/2)	4/7 (1/2)	5/7 (2/2)
	Pénoxaline	1 320	2/8 (1/1)	4/8 (1/1)	5/8 (1/1)
	Butraline	2 000	2/6 (1/1)	4/6 (1/1)	4/6 (1/1)
Préémergence de post-semis	Fluométuron	1 600	4/14 (1/3)	8/14 (1/3)	10/14 (2/3)
	Méthazole	2 025	2/6	4/6	5/6
	Oxadiazon	1 000	3/8	6/8	6/8
	Pénoxaline	1 485	6/13 (1/2)	7/13 (1/2)	8/13 (2/2)
	Butraline	2 250	5/9 (0/1)	5/9 (0/1)	6/9 (1/1)
	Dipropétryne	3 200	4/10	6/10	7/10
	Dipropétryne + Métholachlore	1 600 + 504	1/3 (1/3)	2/3 (1/3)	3/3 (2/3)
Post- émergence	Fluométuron + MSMA	800 + 1 044	4/12	7/12	10/12

(): pulvérisations à bas volume.

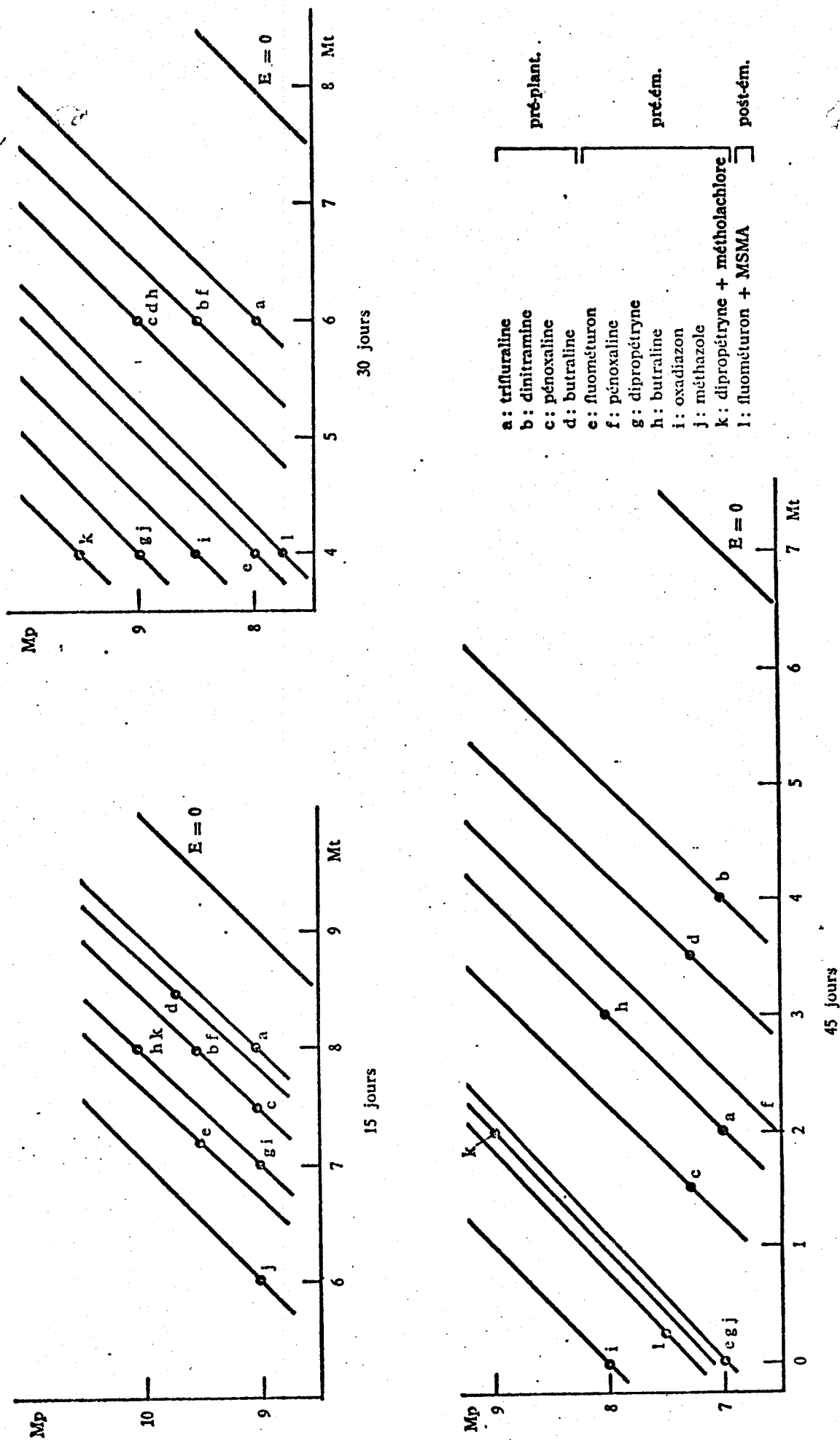


Fig. 1. — Comparaison de l'efficacité herbicide des différents produits.

Pour chaque produit et pour chaque date d'observation, la situation où l'efficacité est la meilleure est soulignée (tabl. 4) et est transcrite graphiquement (fig. 1).

A quinze jours, l'effet des doses est moyennement marqué puisque dans 4 cas sur 11 l'efficacité maximale se rencontre aux doses 3/4, contre 6 fois sur 11 à la dose 1 et 7 fois sur 11 à la dose 3/2. L'efficacité des différents produits reste très voisine hormis un certain avantage au méthazole.

A 30 jours, l'effet des doses est plus marqué. La dose 3/4 ne donne le meilleur effet qu'une fois sur 12, la dose 1, 2 fois sur 12 et la dose 3/2, 12 fois sur 12. Pour tous les produits, les trois doses assurent un désherbage suffisant. Deux groupes de produits apparaissent, un premier groupe formé de composés

divers et un second où sont regroupés les composés dinitroanilines dont l'efficacité est légèrement moins bonne.

A 45 jours, l'effet des doses s'accroît. Les doses 3/4 ne donnent jamais le meilleur effet herbicide et ne sont plus en mesure de maintenir les parcelles à un taux d'enherbement acceptable. Les doses 1 ne donnent le meilleur effet que 2 fois sur 12 et n'assurent un désherbage satisfaisant qu'avec la butraline (pré-pré. et pré-post.) et les mélanges dipropétryne + métholachlore et fluométuron + MSMA. Les doses 3/2 sont les meilleures dans 10 cas sur 12 et assurent toujours un désherbage suffisant. Les deux groupes de produits, qui se sont formés à 30 jours, subsistent. Dans le premier groupe, l'oxadiazon se détache tandis que le deuxième groupe tend à perdre de son homogénéité.

Tableau 4. — Effet herbicide des produits efficaces. Echelle CEB.

		Médianes des notations									
		15 jours			30 jours			45 jours			
		3/4	1	3/2	3/4	1	3/2	3/4	1	3/2	
Prémergents de pré-semis	Trifluraline	Mp	9,0	9,0	9,0	8,0	8,0	8,0	6,0	6,0	7,0
		Mt	8,0	8,0	8,0	6,0	6,0	6,0	2,0	2,0	2,0
	Dinitramine	Mp	9,0	9,5	9,0	8,0	8,0	8,5	6,0	6,5	7,0
		Mt	8,0	8,0	8,5	7,0	7,0	6,0	4,0	4,0	4,0
	Pénoxaline	Mp	9,0	9,0	9,2	7,0	7,7	9,0	6,0	6,0	7,3
		Mt	7,5	8,0	8,0	6,0	6,0	6,0	2,5	1,5	1,5
	Butraline	Mp	9,3	9,7	9,5	7,7	8,0	9,0	6,0	7,3	7,3
		Mt	8,5	8,5	9,0	5,5	5,5	6,0	2,0	2,0	3,5
Prémergents de post-semis	Fluométuron	Mp	9,0	9,0	9,5	7,0	8,0	8,0	5,0	6,5	7,0
		Mt	7,2	7,2	7,2	4,0	4,0	4,0	0	0	0
	Pénoxaline	Mp	9,5	9,5	9,5	8,0	8,0	8,5	6,5	6,5	7,0
		Mt	8,0	8,0	9,0	6,0	6,0	6,0	2,0	2,0	4,0
	Dipropétryne	Mp	8,0	9,0	9,0	7,5	8,0	9,0	5,5	5,8	7,0
		Mt	7,0	7,0	7,0	4,0	4,0	4,0	0	0	0
	Butraline	Mp	9,5	9,0	10,0	8,0	8,5	9,0	6,0	7,5	8,0
		Mt	9,0	8,0	8,0	6,5	6,0	6,0	3,0	3,0	3,0
	Oxadiazon	Mp	8,0	8,5	9,0	8,0	8,0	8,5	5,0	7,0	8,0
		Mt	7,0	7,0	7,0	4,0	4,0	4,0	0	0	0
	Méthazole	Mp	9,0	9,0	9,0	8,0	8,0	9,0	5,0	6,5	7,0
		Mt	6,5	6,5	6,0	4,0	4,0	4,0	0	0	0
	Dipropétryne + Métholachlore	Mp	10,0	10,0	10,0	8,0	8,0	9,5	6,5	7,0	9,0
		Mt	8,0	8,0	8,0	5,0	4,0	4,0	3,0	2,0	2,0
Post-émer.	Fluométuron + MSMA	Mp	—	—	—	7,0	7,8	7,8	5,0	7,8	7,5
		Mt	—	—	—	4,0	4,0	4,0	0	1,0	0

Mp : médianes des cotations des parcelles traitées.
Mt : médianes des cotations des témoins adjacents.

La rémanence des produits croît avec les doses employées et pour obtenir un contrôle suffisant des mauvaises herbes jusqu'à 45 jours, il faut généralement utiliser les doses 3/2.

2. Etude qualitative

Cette étude permet de connaître l'effet spécifique des herbicides sur les adventices en comparant la

composition floristique des parcelles traitées et de leurs témoins contigus.

Dès la mise en culture, si les conditions sont favorables, on rencontre surtout des Graminées (*Brachiaria lata*, *B. deflexa*, *Digitaria horizontalis*, *Setaria pallide-fusca*) qui germent rapidement et totalement et forment une couverture végétale dense et de petite taille. On trouve aussi *Rottboellia exaltata* dont la

Tableau 5. — Action des herbicides sur les principales adventices.

	Préémergents de pré-semis				Préémergents de post-semis							Post-ém.	
	Trifluraline	Dinitramine	Pénoxaline	Butraline	Fluomécturon	Méthazole	Oxadiazon	Pénoxaline	Butraline	Dipropétryne	Dipropétryne + métholachlore		Fluomécturon + MSMA
Adventices à feuilles larges	<i>Acanthospermum hispidum</i>	?	?	?	?	0	?	?	?	?	0	?	?
	<i>Ageratum conyzoides</i>	+	0	+	?	++	++	+	?	?	+	?	?
	<i>Amaranthus viridis</i>	+	+	++	?	++	?	++	++	?	++	++	++
	<i>Aspilia bussei</i>	+	+	+	+	++	?	++	+	0	++	++	+
	<i>Bidens pilosa</i>	++	++	++	?	?	?	0	?	?	?	?	?
	<i>Boerhavia diffusa</i>	+	?	+	+	?	++	++	+	++	?	++	++
	<i>Boerhavia repens</i>	+	+	++	?	++	?	++	+	+	++	++	++
	<i>Cassia occidentalis</i>	0	0	0	0	0	?	?	0	0	0	0	?
	<i>Cassia hirsuta</i>	0	0	0	0	0	?	?	0	0	0	0	?
	<i>Cassia tora</i>	0	0	0	0	0	?	?	0	0	0	0	?
	<i>Cleome laxa</i>	++	?	+	+++	+++	+++	++	++	++	+++	++	+++
	<i>Cleome ciliata</i>	++	?	+	++	++	?	+	++	++	++	++	?
	<i>Commelina benghalensis</i>	?	0	0	+	0	?	++	0	0	0	0	++
	<i>Crotalaria retusa</i>	?	++	0	?	+	?	++	0	?	?	0	?
	<i>Croton lobatus</i>	+	?	++	?	?	?	0	?	?	?	?	?
	<i>Euphorbia hirta</i>	0	0	?	?	+	?	++	?	?	+	+	++
	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	?	?	?	?	++	?	++	?	?	++	?	?
	<i>Hibiscus asper</i>	0	?	+	+	+	+	+	+	?	?	+	+++
	<i>Ipomoea eriocarpa</i>	+	0	0	+	+	?	++	+	0	?	0	+
	<i>Ipomoea heterotricha</i>	0	0	0	?	?	?	?	0	0	?	?	++
	<i>Mollugo nudicaulis</i>	++	++	+++	?	+++	?	++	?	?	++	++	+++
<i>Phyllanthus amarus</i>	+	+	++	?	+++	+++	+++	++	?	+++	?	+++	
<i>Physalis angulata</i>	0	+	+	0	?	?	++	?	?	?	?	+++	
<i>Physalis micrantha</i>	+	+	+	?	?	?	++	?	?	?	?	+++	
<i>Portulaca oleacea</i>	++	++	++	?	++	+++	++	?	?	+	?	+++	
<i>Sida urens</i>	?	0	0	0	?	?	?	?	?	0	?	?	
<i>Trianthema portulacastrum</i>	?	++	+	?	+	?	?	0	?	?	?	?	
Graminées et Cypéracées	<i>Brachiaria deflexa</i>	++	++	++	+++	++	++	?	?	+++	?	+++	
	<i>Brachiaria lata</i>	+	+	++	?	?	?	+	++	?	+	++	
	<i>Bulbostylis sp.</i>	+	?	+++	+++	+++	?	++	?	+++	?	?	
	<i>Chloris pilosa</i>	+++	+++	+++	+++	?	?	++	+++	?	++	?	
	<i>Cyperus rotundus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	
	<i>Cyperus sphacelatus</i>	?	+	0	?	?	0	?	?	?	?	+	
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	+++	+++	+++	+++	++	?	+++	+++	+++	?	+++	
	<i>Digitaria horizontalis</i>	+++	+++	+++	+++	++	+	+++	+++	++	++	+++	
	<i>Eleusine indica</i>	++	++	++	+	++	+	+++	++	++	+	+	
	<i>Mariscus alternifolius</i>	+	+	+	?	+	+	+	?	?	?	+	
	<i>Paspalum orbiculare</i>	++	++	++	++	++	?	++	++	++	++	+++	
	<i>Pennisetum subangustum</i>	?	?	+++	++	?	+	+++	?	?	?	+	
<i>Rottboellia exaltata</i>	+++	+++	+++	+++	+	?	++	+++	+++	++	+++		
<i>Setaria pallide-fusca</i>	++	++	?	?	+++	?	+	++	?	+++	+++		

Action bonne: +++ ; moyenne: ++ ; insuffisante: + ; nulle: 0 ; plantes absentes des parcelles traitées ou des témoins contigus: ?.

germination s'étale sur une trentaine de jours et dont la nuisance se manifeste au début par la couverture du sol qu'elle provoque puis par son développement important. *Cyperus rotundus* et des dicotylédones comme *Ageratum conyzoides* et *Celosia laxa* lèvent pendant tout le cycle cultural et peuvent former des tapis végétaux denses. Ces adventices sont très gênantes car la nuisance des mauvaises herbes vis-à-vis des cotonniers est maximale pendant les 35 premiers jours de la culture (SINGH *et al.*, 1973; KEELEY et THULLEN, 1975; DEAT, 1977).

Certaines adventices qui germent plus tardivement nuisent par la couverture végétale qu'elles développent (*Ipomoea eriocarpa*, *I. heterotricha*, *Commelina benghalensis*, *Portulaca oleacea*) ou par la taille qu'elles atteignent (*Cassia hirsuta*, *C. occidentalis*, *C. tora*, *Aspilia bussei*, *Hibiscus asper*).

La sensibilité aux herbicides des différentes adventices rencontrées dans les essais, est notée au

tableau 5. Les Graminées sont très bien contrôlées par les composés dinitroanilines et généralement de façon satisfaisante par les autres produits sauf *R. exaltata* sur laquelle l'effet du fluométuron est insuffisant. Les Cypéracées sont peu ou pas contrôlées sauf *Bulbostylis sp.* Seul le mélange de post-émergence fluométuron + MSMA en détruit les espèces annuelles. *C. rotundus* n'est contrôlée de façon durable par aucun des produits en essais.

Commelina benghalensis n'est contrôlée que par l'oxadiazon ou l'herbicide de post-émergence.

Parmi les dicotylédones, certaines sont très bien contrôlées (*C. laxa*, *Mollugo nudicaulis*, *Phyllanthus amarus*) mais d'autres sont résistantes aux produits : *Sida urens*, *C. hirsuta*, *C. occidentalis*, *C. tora*, *I. eriocarpa*, *I. heterotricha* (sauf avec oxadiazon et fluométuron + MSMA). L'action des composés dinitroanilines est généralement moins bonne sur les dicotylédones que celle des autres produits.

CONCLUSION

Parmi les formulations testées, dix présentent une bonne efficacité herbicide dans les conditions de Côte d'Ivoire. Suivant les produits, trois modes d'application sont possibles : pré-émergence de pré-semis, pré-émergence de post-semis ou post-émergence de la culture et des adventices. Sans préjuger de la sélectivité de ces produits vis-à-vis des cotonniers, cela devrait permettre aux utilisateurs de choisir en

fonction de leur niveau de technicité mais aussi des mauvaises herbes qu'ils désirent contrôler. Cependant les conditions culturales actuelles ne permettent des applications d'herbicides sur une grande échelle qu'à bas volume, ce qui implique l'utilisation de produits formulés pour cet usage ou dont les formulations existantes soient compatibles avec ce type de traitement.

BIBLIOGRAPHIE

- BRAUD M. *et al.*, 1971. — Le désherbage chimique du cotonnier en culture pluviale (Afrique tropicale). *Cot. Fib. trop.*, 26, 4, 419-478.
- BRAUD M. *et al.*, 1974. — Trois années d'expérimentation sur le désherbage chimique de la culture cotonnière en Afrique tropicale. 2^e Symp. sur le désherbage des cultures tropicales. Montpellier, sept., 189-206.
- DEAT M., 1974. — Le désherbage du cotonnier en culture pluviale en Côte d'Ivoire. 2^e Symp. sur le désherbage des cultures tropicales. Montpellier, sept., 169-188.
- DEAT M., 1977. — Rapport annuel de la Section d'Agro-nomie. I.R.C.T. Bouaké, 70 p., non publié.

- DESAYMARD P., 1968. — Notations et méthodes de notations en phytopharmacie. *Phyt. Phytoph.*, 2, 163-173.
- DUBERNARD J., 1971. — Une méthode d'étude de l'efficacité de quelques herbicides de pré-émergence. *Cot. Fib. trop.*, 26, 4, 451-461.
- KEELEY P.E. et R.J. THULLEN, 1975. — Influence of yellow nutsedge competition on furrow irrigated cotton. *Weed. Sci.*, 2, 3, 171-175.
- ROUGERIE G., 1960. — Le façonnement actuel des modèles en Côte d'Ivoire. Mémoire IFAN. Dakar.
- SINGH C., P. NAGESWARA et K. NARAYANA RAO, 1973. — Herbicidal control of weeds in cotton. *Pesticides*, 7, 1, 19-20.

SUMMARY

Within 41 products which were tested alone or in mixture, 10 have good efficacy against cotton weeds in Ivory Coast. They are, in p.p.i.: trifluralin, dipropetryn, dipropetryn + metholachlor; in postemergence, the mixture fluometuron + MSMA. This

compounds, if their selectivity for cotton plant is sufficient, are proposed to users but their utilization on a large scale by low volume application arises formulation problems.

RESUMEN

Entre los 41 productos probados, solos o en mezcla, 10 se revelaron eficaces contra la flora adventicia del algodón en la Costa de Marfil. Se trata, en preemergencia de presembrado: trifluralina, dintramina, penoxalina, butralina; en preemergencia de postsembrado: fluometurón, penoxalina, butralina, dipropetrina, dipropetrina + metolaclo-ro;

en postemergencia, la mezcla fluometurón + MSMA. Estos productos, por poco que su selectividad con respecto al algodón sea suficiente, se proponen a los usuarios, pero su aplicación, haciéndose con aplicaciones de volumen reducido, plantea un problema de formulación.

Bilan de sept années d'expérimentation herbicide en Côte d'Ivoire

F

II. Sélectivité de quelques herbicides vis-à-vis du cotonnier

par M. DÉAT

RÉSUMÉ

Parmi les sept produits herbicides de bonne efficacité en culture cotonnière, six présentent une sélectivité acceptable vis-à-vis du cotonnier. Les plus sélectifs sont les préémergents de présemis, trifluraline, dinitramine et pénoxaline. Parmi les préémergents de post-semis, l'oxadiazon n'est pas suffisamment sélectif et le fluométuron est le produit le plus sûr d'emploi. Le mélange post-émergent fluométuron + MSMA peut être utilisé, de préférence en application dirigée, mais son utilisation peut être délicate car les stades optimaux de traitement des adventices et de la culture peuvent ne pas coïncider.

INTRODUCTION

Des essais entrepris depuis 1971 ont permis de sélectionner dix produits qui, employés seuls ou en mélange, présentent une bonne efficacité contre la flore adventice du cotonnier en Côte d'Ivoire (DÉAT, 1978). Pour que ces produits puissent être valablement utilisés à grande échelle, il faut que leur

sélectivité vis-à-vis du cotonnier soit suffisante. Cette propriété a été étudiée suivant la méthodologie définie en 1970 (BRAUD *et al.*, 1971) et les résultats enregistrés depuis sept ans font l'objet de la présente communication.

METHODE EXPERIMENTALE ET MATERIELS UTILISES

1. Méthode expérimentale

L'étude de l'effet phytotoxique éventuel des herbicides sur le cotonnier est réalisée avec les techniques culturales (préparation du sol, semis) du milieu considéré. On détermine ainsi la tolérance du cotonnier aux produits dont l'efficacité herbicide a été préalablement reconnue. Chaque produit est épandu à trois doses : la dose D, déterminée comme efficace, la dose double, 2D, et la dose triple, 3D. L'action éventuelle des traitements sur les cotonniers est appréciée par rapport à un témoin non traité.

Toutes les parcelles sont maintenues propres par des sarclages, de façon à éliminer l'influence des adventices sur les cotonniers. Les essais sont randomisés et disposés suivant la méthode des blocs avec des parcelles élémentaires de 80 m² (4 × 20 m). La phytotoxicité est appréciée par l'action sur la levée des cotonniers et les symptômes visuels que présentent les plantes, notés de 0 (phytotoxicité

nulle) à 10 (destruction totale des cotonniers) suivant une échelle semblable à celle employée dans les essais d'efficacité (DESAYMARD, 1968) à 15, 30 et 45 jours après l'épandage des produits. Une étude des rendements obtient ces observations.

2. Matériel utilisé et implantation des essais

Les épandages de produits sont effectués avec des appareils à pression entretenue comme dans les études d'efficacité et les essais sont réalisés dans les mêmes localités sur des terrains présentant des caractéristiques édaphiques moyennes identiques (DÉAT, 1978).

Les préémergents de pré-semis sont appliqués la veille du semis et incorporés au sol immédiatement, les préémergents de post-semis le lendemain du semis et les post-émergents quand les cotonniers sont au stade 4-5 feuilles.

RESULTATS ET DISCUSSION

Chaque produit a été étudié au moins dans trois essais. Parmi les dix produits présentant une bonne efficacité, 7 ont déjà été testés (tabl. 1). Pour les trois autres (dipropétryne, dipropétryne + méthola-

chlore et butraline) les études en cours ne sont pas encore arrivées à terme. Comme pour les essais d'efficacité, la médiane des diverses observations a été choisie comme critère d'appréciation et en outre

les données recueillies au moment de la levée et de la croissance des cotonniers sont réparties en classes correspondant à des niveaux de phytotoxicité diffé-

rents suivant la méthode définie par BRAUD *et al.* (1974).

Tableau 1. — Liste des produits testés.

Groupes	Produits	Années						Doses N en g/ha m.a.	
		1971	1972	1973	1974	1975	1976		1977
Préémergents de pré-semis	Trifluraline					+	+	+	960 720 1 320
	Dinitramine					+	+	+	
	Pénoxaline					+	+	+	
Préémergents de post-semis	Fluométuron	+	+	+	+				1 600 2 025 1 000 1 485
	Méthazole			+	+	+			
	Oxadiazon				+	+			
	Pénoxaline					+	+	+	
Post-émergents	a) Fluométuron + MSMA			+	+				800 + 1 044 800 + 1 044
	b) Fluométuron + MSMA				+				

a) : application dirigée ; b) : application directe.

Tableau 2. — Influence des produits sur la levée des cotonniers (en % de poquets manquants par rapport au témoin).

Groupes	Matières actives	Médianes en %	Nombre de données par classe			
			Classe 1	Classe 2	Classe 3	
Préémergents de pré-semis	Trifluraline	D	0	3	0	0
		2D	0	3	0	0
		3D	0	3	0	0
	Dinitramine	D	0	3	0	0
		2D	0	3	0	0
		3D	1	3	0	0
	Pénoxaline	D	0	4	0	0
		2D	1	4	0	0
		3D	1	3	1	0
Préémergents de post-semis	Fluométuron	D	0	11	0	0
		2D	4	11	0	0
		3D	16	7	4	0
	Méthazole	D	0	8	0	0
		2D	3	7	1	0
		3D	15	6	1	1
	Oxadiazon	D	2	5	0	0
		2D	9	5	0	0
		3D	18	3	1	1
	Pénoxaline	D	1	7	0	0
		2D	12	4	3	0
		3D	29	3	3	1

Après les applications de préémergents de pré-semis, les cotonniers manifestent très peu de symptômes de phytotoxicité. Ces symptômes se remarquent dès les premiers quinze jours qui suivent le semis uniquement aux doses les plus fortes et s'estompent ensuite pour la trifluraline et la dinitramine. Ils s'accroissent légèrement entre 15 et 30 jours aux doses 2 et 3 pour la pénoxaline pour disparaître entre 30 et 45 jours.

Pour les préémergents de post-semis, la phytotoxicité apparaît dès les premiers quinze jours. Elle est faible à nulle pour les doses 1 et s'accroît avec la dose employée. Pour le fluométuron et le méthazole, elle s'estompe avec le temps et à 45 jours

elle n'est visible qu'à la dose 3. Elle est plus forte avec le méthazole.

L'oxadiazon et la pénoxaline sont plus agressifs vis-à-vis des cotonniers et aux doses 2 et 3 la toxicité est maximale entre 15 et 30 jours. Elle reste marquée jusqu'à 45 jours et elle est plus importante avec l'oxadiazon.

Les post-émergents étant appliqués entre 15 et 30 jours et même parfois entre 30 et 45 jours après le semis, les observations ne sont faites qu'après les traitements. L'application directe est plus agressive que l'application dirigée mais ne provoque des dommages sérieux qu'à la dose 3. On peut noter que

Tableau 4. — Médianes et effet phytotoxique maximal en % des rendements des témoins ; nombre d'essais pour lesquels la phytotoxicité est significative par rapport au nombre total d'essais.

Groupes	Matières actives	Médianes	Maximum de toxicité	Toxicité significative	
				Nombre d'essais	
Préémergents de pré-semis	Trifluraline	D	95	94	0/3
		2 D	97	95	0/3
		3 D	96	95	0/3
	Dinitramine	D	97	95	0/3
		2 D	105	99	0/3
		3 D	98	95	0/3
	Pénoxaline	D	100	94	0/4
		2 D	97	97	0/4
		3 D	97	68	1/4
Préémergents de post-semis	Fluométuron	D	97	81	0/10
		2 D	95	73	1/10
		3 D	90	75	2/10
	Méthazole	D	90	63	1/8
		2 D	84	64	2/8
		3 D	85	51	2/8
	Oxadiazon	D	80	66	1/4
		2 D	84	51	2/4
		3 D	75	29	2/4
	Pénoxaline	D	100	95	0/6
		2 D	91	80	2/6
		3 D	72	48	3/6
Post-émergents. Application dirigée	Fluométuron + MSMA	D	88	86	0/3
		2 D	89	66	1/3
		3 D	79	78	1/3
Post-émergents. Application directe	Fluométuron + MSMA	D	99	73	0/5
		2 D	75	59	2/5
		3 D	78	59	2/5