

Etude de l'efficacité de matières actives insecticides à l'égard des principaux parasites du cotonnier du sud du Zaïre

par G. DELHOVE¹, G. MERGEAI² & M. NKOMBE LUMBILA³

- ¹ Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux, Projet d'appui coton vivre à la Station INERA de Gandajika, INERA - AGCD, Belgique.
² Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux, Unité de Phytotechnie des régions chaudes, Belgique.
³ Programme National Coton, Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomique INERA, Zaïre.

Résumé

Trois essais, réalisés en 1988 et en 1989 à la station INERA de Gandajika, ont montré que, parmi les matières actives testées contre les principaux ravageurs du cotonnier, les agents chimiques les plus efficaces contre *Heliothis armigera* HUBN. sont la cyfluthrine et l'alpha-cyhalothrine et dans une moindre mesure la biphenthrine, l'endosulfan, la cyperméthrine, la cyperméthrine + Polo (nom commercial), la cyperméthrine + phosphamidon, la cyperméthrine + profénofos, la deltaméthrine + trizophos et la cyperméthrine + monocrotophos. Ces essais ont également mis en évidence que la cyperméthrine + chlorpyrifos-éthyl, la cyperméthrine + Polo (nom commercial), la cyperméthrine + phosphamidon, la cyperméthrine + profénofos, la cyperméthrine + monocrotophos, la biphenthrine, l'alpha cyalothrine et la cyfluthrine sont les produits qui agissent le plus efficacement contre *Lygus vosseleri* POPP. D'autre part, les molécules les plus actives contre *Aphis gossypii* GLOV. sont le diméthoate, l'ométhoate, le monocrotophos, la biphenthrine et le phosphamidon. D'après les résultats obtenus, l'alpha-cyhalothrine, la biphenthrine et la cyfluthrine sont les matières actives les plus intéressantes pour lutter efficacement contre les deux principaux ravageurs du cotonnier dans la partie méridionale du Zaïre, à savoir: *H. armigera* et *L. vosseleri*.

Introduction

Au sud du Zaïre, la protection phytosanitaire de la culture cotonnière est assurée depuis 1986 par quatre traitements à quinze jours d'intervalle à partir du cinquante-cinquième jour après le semis, avec application de cyperméthrine (36 g/ha) + monocrotophos (300 g/ha) au cours des deux premiers traitements et de cyperméthrine seule (36 g/ha) lors des troisième et quatrième pulvérisations.

Nous avons étudié l'efficacité de ces matières actives, par comparaison avec

d'autres molécules ou associations de molécules, pour lutter contre les principaux ravageurs de la culture cotonnière. Par ordre d'importance décroissante, les ennemis majeurs du cotonnier dans le sud du Zaïre se composent de: *Heliothis armigera* HÜBN., *Lygus vosseleri* POPP. (MOSTADE, 1977), *Dysdercus* spp., *Empoasca* spp., *Aphis gossypii* GLOV. et *Polyphagotarsonemus latus* BANK.

Les résultats obtenus à la station INERA de Gandajika au cours des années 1988 et 1989, nous permettent de reformuler les recommandations actuelles en matière de protection phytosanitaire de la culture cotonnière

Matériel et méthode

Les essais ont été menés en dispositif statistique du type "blocs aléatoires complets". Tous les semis ont été effectués au cours du mois de janvier. Les produits ont été appliqués sous forme d'émulsion concentrée à raison de 100 l de bouillie par hectare au moyen d'appareils à dos, à pression entretenue, équipés de rampes horizontales pour le traitement simultané de deux rangs de cotonniers. Les principales caractéristiques de ces essais figurent dans le tableau 1, et les différentes matières actives testées dans le tableau 2.

Tableau 1. Principales caractéristiques des essais

	Objets	Répétitions	Parcelle élémentaire	Ecartement	Fumure
Essai 1988	9	6	10 lignes de 15 m	1m x 0,40m	sans engrais
Essai 1 1989	10	5	10 lignes de 20 m	1m x 0,40m	sans engrais
Essai 2 1989	6	4	10 lignes de 23,2 m	1m x 0,40m	avec engrais

Tableau 2. Matières actives testées

Année d'essai	Objets	Dates d'application (nombre de jours après le semis)				
		55	69	83	97	111
ESSAI 1 1988	1	cyperméthrine 36 g/ha diméthoate 360 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha diméthoate 360 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha	/
	2	bifenthrine 27 g/ha	bifenthrine 27 g/ha	bifenthrine 27 g/ha	bifenthrine 27 g/ha	/
	3	alpha-cyhalothrine 15 g/ha diméthoate 360 g/ha	alpha-cyhalothrine 15 g/ha diméthoate 360 g/ha	alpha-cyhalothrine 15 g/ha diméthoate 360 g/ha	alpha-cyhalothrine 15 g/ha diméthoate 360 g/ha	/
	4	cyperméthrine 36 g/ha chlorpyrifos-éthyl 450 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha chlorpyrifos-éthyl 450 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha chlorpyrifos-éthyl 450 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha chlorpyrifos-éthyl 450 g/ha	/
	5	cyfluthrine 18 g/ha ométhoate 300 g/ha	cyfluthrine 18 g/ha ométhoate 300 g/ha	cyfluthrine 18 g/ha	cyfluthrine 18 g/ha	/
	6	endosulfan 750 g/ha	endosulfan 750 g/ha	endosulfan 750 g/ha	endosulfan 750 g/ha	/
	7	endosulfan 750 g/ha chlorpyrifos-éthyl 450 g/ha	endosulfan 750 g/ha chlorpyrifos-éthyl 450 g/ha	endosulfan 750 g/ha chlorpyrifos-éthyl 450 g/ha	endosulfan 750 g/ha chlorpyrifos-éthyl 450 g/ha	/
	8	Au semis : aldicarbe 2,5 kg/ha 30 jours après le semis : aldicarbe 2,5 kg/ha				
ESSAI 1 1989	1	monocrotophos 300 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha monocrotophos 300 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha monocrotophos 300 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha
	2	Polo (nom com.) 300 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha	Polo (nom com.) 250 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha
	3	profénofos 400 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha profénofos 400 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha profénofos 400 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha
	4	phosphamidon 300 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha phosphamidon 300 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha phosphamidon 300 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha
	5	estavvalérine 7 g/ha	estavvalérine 7 g/ha	estavvalérine 7 g/ha	estavvalérine 7 g/ha	estavvalérine 7 g/ha
	6	alpha cyalothrine 5 g/ha	alpha cyalothrine 5 g/ha	alpha cyalothrine 5 g/ha	alpha cyalothrine 5 g/ha	alpha cyalothrine 5 g/ha
	7	chlorpyrifos-éthyl 600 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha chlorpyrifos-éthyl 500 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha chlorpyrifos-éthyl 500 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha	cyperméthrine 40 g/ha
	8	triazophos 250 g/ha	deltaméthrine 10 g/ha triazophos 250 g/ha	deltaméthrine 10 g/ha triazophos 250 g/ha	deltaméthrine 10 g/ha	deltaméthrine 10 g/ha
	9	triazophos 250 g/ha	endosulfan 700 g/ha	endosulfan 700 g/ha	endosulfan 700 g/ha	endosulfan 700 g/ha
	10	diméthoate 360 g/ha	endosulfan 700 g/ha diméthoate 360 g/ha	endosulfan 700 g/ha diméthoate 360 g/ha	endosulfan 700 g/ha	endosulfan 700 g/ha
Essai 2 1989	1	cyperméthrine 36 g/ha monocrotophos 300 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha monocrotophos 300 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha
	2	monocrotophos 300 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha monocrotophos 300 g/ha	cyperméthrine 36 g/ha monocrotophos 300 g/ha	monocrotophos 300 g/ha	monocrotophos 300 g/ha
	3	ométhoate 300 g/ha	ométhoate 300 g/ha	cyfluthrine 18 g/ha	cyfluthrine 18 g/ha	cyfluthrine 18 g/ha
	4	endosulfan 750 g/ha	endosulfan 750 g/ha	bifenthrine 27 g/ha	bifenthrine 27 g/ha	bifenthrine 27 g/ha
	5	bifenthrine 27 g/ha	bifenthrine 27 g/ha	endosulfan 750 g/ha	endosulfan 750 g/ha	endosulfan 750 g/ha
	6	diméthoate 360 g/ha	diméthoate 360 g/ha	alpha cyalothrine 10 g/ha	alpha cyalothrine 10 g/ha	alpha cyalothrine 10 g/ha

- Les observations réalisées sur 20 plants par parcelle élémentaire ont été les suivantes :
- Evaluation des infestations d'*H. armigera* par comptage des chenilles sur boutons floraux et capsules, par récolte et tri des organes fructifères troués, tombés dans les interlignes; et par observation des dégâts sur capsules vertes et sur capsules ouvertes.
 - Estimation des infestations de *L. vosseleri* par comptage du pourcentage de plantes présentant des traces de piqûres sur les trois dernières feuilles du sommet de la plante.
 - Suivi des infestations d'*Empoasca* spp. et d'*A. gossypii*, par détermination du % de feuilles portant des larves de jasside ou de puceron (observation de 5 feuilles par plante).
 - Estimation des infestations de *Dysdercus* spp. par observation des piqûres sur 20 capsules vertes par parcelle élémentaire après dissection et par comptage des adultes et larves sur les capsules.
 - Avant la récolte détermination du % de capsules momifiées.
 - L'importance de la production est estimée par la pesée du coton-graine des 4 lignes centrales, et par la détermination du nombre de capsules par mètre de hauteur de cotonnier.
- L'interprétation statistique a été effectuée par le test de la plus petite différence significative, après réalisation des analyses de la variance appropriées.

Résultats

Les tableaux 3 et 4 reprennent les résultats relatifs à l'efficacité des matières actives ou association de matières actives contre *H. armigera*, *L. vosseleri* et *A. gossypii*.

En ce qui concerne l'efficacité contre *H. armigera*, on peut noter que l'endosulfan donne de bons résultats à 750 g/ha; de même la cyfluthrine (18 g/ha) et la bifenthrine (27 g/ha). L'alpha-cyhalothrine agit efficacement à 10 g/ha mais n'a que des effets insuffisants à 5 g/ha. La cyperméthrine à 36 g/ha n'est efficace que si elle est associée avec une autre molécule ayant une certaine efficacité contre *H. armigera* [Polo (250 g/ha), phosphamidon (300 g/ha) et profénofos (400 g/ha)]; de même la deltaméthrine à 10 g/ha n'est efficace que si elle est associée au triazophos (250 g/ha). Les organophosphorés tels que le diméthoate, le monocrotophos et le chlorpyrifos-éthyl se sont montrés particulièrement inefficaces contre *H. armigera*.

Contre *L. vosseleri* 5 matières actives se sont montrées très peu efficaces; il s'agit de la cyperméthrine (36 g/ha), de l'alpha-cyhalothrine (5 g/ha), de l'endosulfan à 700 g/ha, de l'ométhoate (300 g/ha) et du diméthoate (360 g/ha). Les molécules les plus efficaces contre ce ravageur ont été la cyfluthrine (18 g/ha), la bifenthrine (27 g/ha), l'alpha-cyhalothrine (10 g/ha), l'aldicarbe appliqué 30 jours après le semis et efficace pendant plus de 30 jours, la cyperméthrine à 36 g/ha associée avec le Polo, le phosphamidon, le profénofos, le monocrotophos ou le chlorpyrifos-éthyl. D'autres matières actives se sont montrées trop peu efficaces pour limiter suffisamment les populations de *L. vosseleri*; parmi celles-ci on trouve, la deltaméthrine associée au triazophos, l'endosulfan à 750 g/ha et le monocrotophos (300 g/ha).

Les matières actives qui associent un bon effet de choc et une bonne rémanence contre *A. gossypii* sont, le monocrotophos, l'ométhoate et le diméthoate. Le chlorpyrifos-éthyl, le phosphamidon, le profénofos et la bifenthrine ont un bon effet de choc mais une rémanence plus faible que les précédentes. Les autres pyréthrinoides et le triazophos, le Polo et l'endosulfan ont une efficacité moyenne à faible.

Tableau 4. Taux d'infestation d'*A. gossypii* (% de feuilles avec puceron) (Classement établi par la méthode de la plus petite différence significative au niveau 0,05)

Année	Objets	Nombre de jours après le semis							
		28	42	54	58	72	86	100	116
Essai 1988	1	40,50 a +	17,17 ab	22,50 b	1,67 bc	3,17 cd	2,83 d	21,17 cd	61,00 abc
	2	43,00 a	15,67 b	22,50 b	2,17 bc	6,50 cd	11,50 bcd	5,33 cde	47,17 cd
	3	46,67 a	20,00 ab	24,33 b	1,83 bc	3,67 cd	0,67 d	0,67 e	31,17 d
	4	45,50 a	23,83 a	39,83 a	3,17 bc	4,67 cd	4,00 d	2,50 de	64,50 ab
	5	39,33 a	17,00 ab	21,17 b	0,83 c	0,33 d	8,50 cd	25,17 bc	55,50 bc
	6	41,17 a	22,50 ab	29,33 ab	8,33 a	18,50 ab	29,67 b	11,83 cde	55,50 bc
	7	41,50 a	16,50 ab	25,17 b	1,50 bc	0,83 d	5,67 d	2,33 de	65,67 ab
	8	1,00 b	1,33 c	3,00 c	4,00 b	26,50 a	48,33 a	48,67 a	66,67 ab
	9	35,33 a	3,83 c	4,00 c	1,83 bc	13,50 bc	26,33 bc	45,67 ab	72,67 a
Cv		43,91	44,94	91,87	112,70	103,42	97,38	75,24	
F		7,98***	8,72***	4,63***	4,77***	6,72***	6,57***	4,41***	
		58	68	72	82	86	96	100	114
Essai 1989	1	1,60 d	0,80 c	1,40 bc	3,00 d	0,80 c	9,00 c	14,20 c	67,40 cd
	2	8,00 b	5,40 cde	3,00 abc	11,60 cd	16,80 b	41,00 b	55,60 ab	73,00 abcd
	3	3,40 cd	12,80 ab	0,60 c	13,40 bcd	2,40 c	46,40 ab	38,20 bc	73,80 abcd
	4	1,60 d	3,40 e	0,60 c	13,00 bcd	0,60 c	43,00 b	33,00 bc	69,80 bcd
	5	15,80 a	12,00 abc	4,80 ab	21,00 bc	25,80 ab	56,00 ab	58,00 ab	87,40 a
	6	8,00 b	13,00 a	6,80 a	38,20 a	31,80 a	64,20 a	73,40 a	84,60 ab
	7	1,80 cd	5,60 abcde	1,00 bc	13,60 bcd	0,40 c	55,00 ab	31,90 bc	66,80 bcd
	8	3,80 cd	4,80 de	2,80 bc	19,40 bc	1,40 c	42,40 b	49,20 ab	81,40 abc
	9	5,20 bc	9,80 abcd	1,60 bc	24,80 b	1,00 c	44,00 ab	16,80 c	60,90 d
	10	1,60 d	0,00 e	0,20 c	6,80 d	0,80 c	20,20 c	18,60 c	64,20 d
Cv		55,07	82,34	30,85	59,94	18,04	38,18	55,21	17,95
F		13,03***	3,04**	2,52*	5,11***	7,80***	5,26***	4,41***	2,22*
		82	86	96	100	110	114	124	
Essai 2 1989	1	20,75 d	10,50 bc	23,75 bc	29,25 a	42,25 a	30,25 a	31,75 ab	
	2	27,25 d	0,75 c	11,00 c	0,75 b	9,50 b	3,75 bc	1,25 c	
	3	44,50 c	15,00 ab	33,00 ab	24,25 a	39,75 a	21,25 ab	37,50 a	
	4	63,00 ab	2,00 c	18,00 bc	0,00 b	9,75 b	1,00 c	5,75 bc	
	5	47,75 bc	6,25 bc	25,75 abc	6,00 b	38,25 a	7,25 bc	43,25 a	
	6	70,50 a	23,75 a	43,00 a	37,00 a	43,00 a	26,50 a	46,00 a	
Cv		27,96	80,34	48,89	72,85	41,76	83,53	64,72	
F		9,25***	4,96**	3,19*	7,30**	6,50**	4,01*	4,70**	

Note: +: Les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes; *: Différence au niveau de signification 0,05; **: Différence significative au niveau de signification 0,01; ***: Différence significative au niveau de signification 0,001

Conclusion

Les résultats qui précèdent nous permettent de conclure que en condition de forte infestation par *H. armigera* les meilleures protections ont été obtenues avec l'endosulfan (750 g/ha), la bifenthrine (27 g/ha), la cyfluthrine (18 g/ha) et l'alpha-cyhalothrine (10 g/ha). La cyperméthrine à 36 g/ha est moins efficace que les matières actives citées ci-dessus. L'efficacité de la cyperméthrine devient satisfaisante quand elle est associée au profénofos (250 g/ha), au phosphamidon (300 g/ha) et au Polo (250 g/ha). La deltaméthrine à 10 g/ha donne de bons résultats en mélange avec le triazophos à 250 g/ha, mais est insuffisante utilisée seule. Les organophosphorés tels que le diméthoate, le monocrotophos et le chlorpyrifos-éthyl se sont montrés inefficaces contre *H. armigera*.

En ce qui concerne l'efficacité contre *L. vosseleri*, nous pouvons remarquer que les matières actives les plus efficaces sont la cyfluthrine, la bifenthrine, l'alpha-cyhalothrine, l'aldicarbe appliqué 30 jours après le semis, la cyperméthrine + Polo, la cyperméthrine + profénofos, la cyperméthrine + phosphamidon, la cyperméthrine + monocrotophos et la cyperméthrine + chlorpyrifos-éthyl.

Les molécules les plus efficaces contre les pucerons ont été le diméthoate, l'ométhoate, le monocrotophos, la bifenthrine et le phosphamidon.

Une évaluation de l'efficacité respective de chaque matière active testée à Gandajika contre les principaux ravageurs du cotonnier est reprise au tableau 5. Il ressort de cette synthèse que la cyfluthrine, l'alpha-cyhalothrine et la bifenthrine sont les molécules les plus intéressantes pour lutter efficacement contre les deux principaux ravageurs du cotonnier, à savoir: *H. armigera* et *L. vosseleri*. Dans les régions fortement infestées par les acariens et les pucerons, les matières actives doivent être associées à un acaricide en début de cycle et à un aphicide (sauf pour la bifenthrine) en fin de cycle.

Tableau 5. Efficacité des matières actives testées

MATIERES ACTIVES	<i>H. armigera</i>	<i>L. vosseleri</i>	<i>A. gossypii</i>	
			Effet choc	Rémanence
Cyperméthrine 36-40 g/ha	+++	/	++	++
Cyperméthrine 36 g/ha + monocrotophos 300 g/ha	+++	++++	++++	++++
Cyperméthrine 36 g/ha + Polo 250 g/ha	+++	++++	++	+++
Cyperméthrine 36 g/ha + phosphamidon 300 g/ha	+++	++++	++++	+++
Cyperméthrine 36 g/ha + diméthoate 360 g/ha	+++	++	++++	++++
Cyperméthrine 36 g/ha + profénofos 400 g/ha	++++	++++	++++	+++
Cyperméthrine 36 g/ha + chlorpyrifos - éthyl 450-500 g/ha	++	++++	++++	++
bifenthrine 27 g/ha	++++	++++	++++	+++
alpha cyhalothrine 5 g/ha	++	++	+	+
alpha cyhalothrine 10 g/ha	++++	/	-	+
alpha cyhalothrine 15 g/ha	++++	++++	/	/
alpha cyhalothrine 15 g/ha + diméthoate 360 g/ha	++++	++++	++++	++++
cyfluthrine 18 g/ha	++++	++++	++	+++
cyfluthrine 18 g/ha + ométhoate 300 g/ha	++++	++++	++++	++++
esfanvalérate 7 g/ha	+	+	+	+
deltaméthrine 10 g/ha	+++	/	++	++
deltaméthrine 10 g/ha + triazophos 250 g/ha	++++	+++	+++	+++
endosulfan 750 g/ha	++++	++	+++	++
endosulfan 700 g/ha	+++	/	+++	++
endosulfan 700 g/ha + diméthoate 200 g/ha	+++	+	++++	++++
endosulfan 500 g/ha + triazophos 250 g/ha	+++	+	+++	+++
endosulfan 750 g/ha + chlorpyrifos-éthyl 450 g/ha	+++	+++	++++	++
diméthoate 360 g/ha	++	-	++++	++++
chlorpyrifos-éthyl 450-500-600 g/ha	++	/	++++	++
ométhoate 300 g/ha	++	++	++++	++++
aldicarbe au semis 2,5 kg/ha	0	0	/	++++
aldicarbe 30 jours après le semis 2,5 kg/ha	0	++++	++++	++++
monocrotophos 300 g/ha	+	++	++++	++++
Polo 300 g/ha	+++	/	++	+++
profénofos 300 g/ha	+++	/	+++	++
triazophos 250 g/ha	+++	/	+++	+++
phosphamidon 300 g/ha	+++	/	++++	+++

Note: 0: efficacité nulle; +: efficacité très mauvaise; ++: efficacité mauvaise; +++: efficacité moyenne; ++++: efficacité bonne; +++++: efficacité très bonne; /: efficacité non discernable.

Références

- ANONYME, 1988. - Principaux paramètres phytosanitaires de la culture cotonnière au Zaïre. Caisse Stabilisation Cotonnière.
- ANONYME, 1988. - Aperçu des principaux facteurs de production de la culture cotonnière au Zaïre. Caisse Stabilisation Cotonnière.
- MENOZZI, P., CAUQUIL, J. et MIANZE, T., 1987. - Mesure de l'efficacité aphicide des matières actives appliquées sous forme d'émulsion concentrée. Synthèse de six années d'expérimentation en République Centrafricaine. *Cot. Fib. Trop.* 42: 273-276.
- MOSTADE, J. P., 1977. - L'efficacité du D.D.T. utilisé seul ou en composés binaires vis-à-vis de *Lygus vosseleri* et d'*Heliothis armigera*. *Bul. Inf. INERA*: 29-36.

- RENOU, A. et ASPIROT, J., 1984. - Considérations sur l'utilisation des pyréthrinoides en culture cotonnière au Tchad. Cot. Fib. Trop. 39: 101-116.
- RENOU, A. et CHENET, T., 1988. - Efficacité de la bifenthrine en culture cotonnière au nord-Cameroun. Cot. Fib. Trop. 43: 227-231.
- VAISSAYRE, M., 1983. - L'association pyréthrinoides-organophosphoré pour la protection des cultures cotonnières: choix des proportions les plus efficaces. Cot. Fib. Trop. 38: 269-272.