

01/01/83

Utilisation de deux pyréthriinoïdes de synthèse (deltaméthrine et cyperméthrine) pour la protection des cultures cotonnières de République Centrafricaine

J. CAUQUIL *

RÉSUMÉ

L'expérimentation conduite de 1976 à 1980 sur six points d'expérimentation différents montre que deux pyréthriinoïdes de synthèse (deltaméthrine et cyperméthrine) utilisées seules dans la protection du cotonnier déterminent une production de coton-graine inférieure à celle du témoin traité avec endosulfan-DDT-MP. Cependant, ces molécules sont très actives sur les déprédateurs de la phase fructifère, essentiellement des larves de Lépidoptères.

Cette diminution de production paraît être due à la faible activité de ces deux matières actives sur certains parasites phytophages, notamment *Aphis gossypii* et *Hemitarsonemus latus*.

En République Centrafricaine, l'association pyréthriinoïde-organophosphoré est préconisée. Les meilleurs organophosphorés associés sont : diméthoate (principalement aphicide) et profénophos (principalement aphicide et acaricide).

Des résultats satisfaisants sont enfin obtenus avec des mélanges ternaires à spectre étendu d'activité : cyperméthrine, diméthoate, triazophos.

Mots clés : deltaméthrine, cyperméthrine, protection culture cotonnière, baisse de production, insecticides organophosphorés, République Centrafricaine.

INTRODUCTION

Une soixantaine d'essais de comparaison de formulations insecticides mis en place depuis 1976 sur 6 points d'appui expérimentaux permettent de faire le bilan de l'efficacité de la deltaméthrine et de la cyperméthrine en culture cotonnière.

La méthode d'expérimentation est la même :

- schéma : blocs Fisher avec des parcelles élémentaires de 160 m², 6 objets et 8 répétitions ;
- formulations : en émulsion concentrée, appliquées à l'aide de l'appareil à dos Tecnoma T 15 équipé d'une rampe horizontale à 4 jets traitant 2 lignes à la fois ;
- programme des applications : 5 à 6, espacées les unes des autres de 14 jours à compter du 60^e jour après les semis ;

— témoin de référence unique : mélange ternaire endosulfan, DDT, méthylparathion (750, 750, 250 g/ha m.a.).

Les observations portent sur les volumes de floraison et de fructification, l'état sanitaire des capsules à maturité et la production de coton-graine.

La deltaméthrine (décaméthrine) est fournie par ROUSSEL UCLAF et utilisée dans les premiers essais à des doses de 37,5 à 12,5 g/ha. Cette dernière dose est seule utilisée depuis 2 ans.

La cyperméthrine a des origines diverses : RHÔNE-POULENC, SHELL, CIBA-GEIGY. Les doses d'utilisation vont de 35 à 50 g/ha. La dose de 35 g/ha est recommandée depuis 1979.

Ces deux matières actives sont utilisées seules ou en association avec des organophosphorés.

EMPLOI DES PYRÉTHRINOÏDES DE SYNTHÈSE SEULES

La deltaméthrine utilisée seule fait l'objet de 27 essais répartis sur 5 ans (1976-1980). La moyenne de

ces essais montre que, malgré une efficacité spectaculaire sur l'état sanitaire des capsules, la production de coton-graine est inférieure à celle du témoin : 97,2 %.

* Phytopathologiste à l'I.R.C.T., Mission de recherches cotonnières, Bangui (République Centrafricaine).

La cyperméthrine employée seule dans 14 essais

échelonnés sur 3 ans (1978-1980) donne des résultats comparables (94,6 % de la production du témoin).

Tableau 1. — Moyenne des observations obtenues avec les pyréthrinoides de synthèse utilisées seules en pourcentage du témoin (endosulfan-DDT-MP, 750, 750, 250 g/ha)

Observations	Delta-méthirine (27 essais)	Cyper-méthirine (14 essais)
Nombre de fleurs	99,9 % T	97,6 % T
Nombre de capsules	94,4	92,1
Abscission postflorale	109	110
Taux de capsules saines	118,8	117
Taux de capsules parasitées ..	46,3	59,3
Production de coton-graine ...	97,2	94,6

Cette diminution de la production s'accompagne d'une réduction du nombre des capsules à la récolte (9 et 10 %).

Le résultat le plus démonstratif est obtenu en 1978 où un essai commun est mis en place sur les 6 stations. Deltaméthirine (18,5 g/ha) et cyperméthirine

(50 g/ha) sont comparées au témoin et la plupart des résultats présentent des différences significatives en analyse groupée.

Les résultats sont donnés en pourcentage du témoin.

Tableau 2. — Comparaison entre le témoin et deux pyréthrinoides, en 1978

Observations	Delta-méthirine (18,5 g/ha)	Cyper-méthirine (50 g/ha)
Fleurs (nombre/an)	100,9 % T	103,6 % T
Capsules (nombre/are)	88,4 **	85,2 **
Abscission postflorale	123,8 **	133,2 **
% capsules saines	123,4 **	110,9
% capsules parasitées	38,3 **	57 **
Production de coton-graine ..	88 **	88,5 **

** Différence significative à 0,01.

Ces différents résultats prouvent que les deux pyréthrinoides utilisées seules ont une action dépressive sur le rendement. On observe une diminution du nombre de capsules à la récolte, tandis que l'état sanitaire est bien meilleur.

HYPOTHÈSES RELATIVES A L'ACTION DÉPRESSIVE SUR LA PRODUCTION DES PYRÉTHRINOÏDES DE SYNTHÈSE UTILISÉES SEULES

Cette baisse de rendement imputable aux pyréthrinoides seules peut avoir deux explications :

- un effet négatif sur le développement du cotonnier ou sur son cycle de fructification ;
- une protection insuffisante vis-à-vis de certains prédateurs phyllophages : pucerons, acariens...

Première hypothèse

L'essai mis en place en 1978 à Bambari et Soumbé est conduit en protection subtotale : 12 applications hebdomadaires. Il compare le triazophos-DDT (600-1200 g/ha) à la deltaméthirine (18,7 g/ha) et à la cyperméthirine (50 g/ha). Aucune différence n'apparaît entre les objets pour toutes les observations faites : floraison, fructification, caractéristiques des capsules, technologie de la fibre produite.

Un autre essai, entrepris en 1979 à Soumbé, compare au témoin de référence les deux pyréthrinoides (12,5 et 35 g/ha) seules et combinées à 400 g/ha de diméthoate. Après un programme de 6 applications, aucune différence significative n'apparaît entre les cinq objets, si l'on considère les caractéristiques suivantes :

- la hauteur totale des plants en fin de cycle ;
- la croissance des plants pendant la période des traitements ;

- la longueur et le nombre des branches végétatives ;
- la longueur moyenne des entre-nœuds de la tige principale ;
- le poids moyen capsulaire pour 5 positions : 1-1 à 5-1 ;
- le nombre de loges dans les capsules, le poids des carpelles, le poids du coton-graine, le rapport des poids carpelles/coton-graine.

En revanche, l'addition de diméthoate aux deux pyréthrinoides augmente la production de 10 et 13,5 %.

Seconde hypothèse

Elle est renforcée par les observations faites depuis 3 ans sur la faible efficacité des deux pyréthrinoides vis-à-vis d'*Aphis gossypii*. Le puceron envahit le cotonnier dès la levée : il provoque des dégâts trophiques et est aussi vecteur de la maladie bleue. Après 3 ans de comptages (1978-1980) sur les 7 points d'appui expérimentaux, la moyenne des cotonniers hébergeant des pucerons atteint 44 %, 60 jours après le semis, au moment des premiers traitements ; si ceux-ci n'ont pas lieu, le taux d'infestation monte à 62 % un mois plus tard.

De la même façon, ces deux molécules sont très

Tableau 3. — Comparaison de 4 objets : témoin, pyréthri-noïde seule, pyréthri-noïde + aphicide (diméthoate 400 g/ha), pyréthri-noïde + aphicide-acaricide (diméthoate 250 + triazophos 150 g/ha)

1980 - Soumbé deltaméthrine : 12,5 g/ha

Bambari cyperméthrine : 35 g/ha

(Les nombres entre parenthèses donnent les résultats obtenus avec le témoin, les autres représentent des pourcentages par rapport au témoin)

Formulations	Soumbe				Bambari			
	1. Capsules saines	2. Pucerons	3. Acariose	4. Rendement (kg/ha)	1. Capsules saines	2. Pucerons	3. Acariose	4. Rendement (kg/ha)
Témoin 100	(45,8 %)	(78,3) a	(4,8) a b	(2 172) a b	(40,9 %) b	(30,5) b	(1,5) a	(1 375) b
Pyréthri-noïde seule	110,7	104,2 b	172,9 b	92,6 b	127,3 a	360,7 c	1 706,7 c	86,8 c
Pyréthri-noïde + aphicide Pyréthri-noïde	103,4	95,4 a	183,3 a	106,3 a	117,1 a b	50,2 a	913,3 b	94,6 b
+ aphicide + acaricide	109,6	106,3 a	87,5 a	101,2 a b	109,8 a b	46,1 a	0 a	113,6 a
Signification	N.S.	H.S.	S.	S.	10 %	H.S.	H.S.	H.S.
C.V. (%)	10,03	33,70	24,63	8,16	11,70	48,19	32,67	8,87

1. Taux de capsules saines après analyse sanitaire à maturité.

2. Nombre moyen de plants hébergeant des pucerons : moyenne de 4 comptages sur une ligne de 100 plants environ.

3. Nombre moyen de plants atteints par l'acariose : un comptage sur une ligne de 100 plants.

4. Production de coton-graine en kg/ha.

peu efficaces vis-à-vis d'*Hemitarsonemus latus* et cet acarien joue un rôle important dans la partie centrale du pays depuis 5 ans. Cette carence est bien connue en Afrique de l'Ouest où, en revanche, les pucerons sont peu nombreux. Dans les zones sahé-liennes, on a aussi constaté l'absence d'efficacité sur *Bemisia tabaci* mais, en République Centrafricaine, cet Aleurodidé a une action très peu marquée.

L'expérimentation réalisée en 1980 à Soumbé et Bambari illustre parfaitement les limites des pyréthri-noïdes utilisées seules. Chacune (12,5 et 35 g/ha) est comparée seule et en combinaison, d'abord avec un aphicide (diméthoate 400 g/ha), ensuite avec aphicide-acaricide (diméthoate 250 g/ha + triazophos 150 g/ha), le témoin habituel se trouvant aussi dans le schéma.

Les résultats de ces deux essais où l'incidence du parasitisme est analysée, montrent des différences

significatives intéressantes. A Soumbé, où l'acariose a une incidence faible, les pucerons sont, en revanche, très actifs tout au long du cycle de végétation. L'addition d'un aphicide apporte un surplus de production de 13,7 % (différence significative); par contre, l'association aphicide-acaricide (8,6 % d'augmentation du rendement) n'est pas significative.

A Bambari, la présence d'un aphicide associé à la pyréthri-noïde augmente de façon significative le rendement de 9 %, tandis que celle d'un mélange aphicide-acaricide l'améliore de 30,1 %. Dans ce cas, l'addition d'un acaricide à l'aphicide ajoute donc de façon toujours significative 20,1 % de production.

Ces résultats permettent d'expliquer l'action dépressive sur la production des pyréthri-noïdes utilisées seules, en raison de leur faible efficacité sur certains prédateurs, notamment les pucerons.

EMPLOI DES PYRÉTHRINOÏDES ASSOCIÉES A UN (OU DEUX) ORGANOPHOSPHORÉS

Depuis 1978, les fabricants associent les deux pyréthri-noïdes à des organophosphorés, pour élargir leur spectre d'activité. En République Centrafricaine, sur notre demande, des matières actives à compétence aphicide sont utilisées. En outre, ces deux dernières années, des mélanges ternaires sont proposés, afin de contrôler à la fois les pucerons et les tarsonèmes.

En Afrique de l'Ouest, ce sont essentiellement les formulations à vocation acaricide qui sont recherchées.

Dans les mélanges proposés à l'expérimentation, nous utilisons deux techniques pour tester la valeur aphicide des matières actives complémentaires :

- a) les essais comparatifs classiques, où les formulations binaires ou ternaires sont testées par comptage du nombre de plants hébergeant des pucerons à différentes dates ;
- b) les essais de 5 doses qui sur 1 ou 2 applications permettent d'évaluer l'efficacité d'une matière active vis-à-vis d'*Aphis gossypii*. Le témoin de référence est monocrotophos 300 g/ha ; ce type d'essai permet de déterminer la dose minimale d'efficacité.

Ces tests séparent l'action aphicide de choc (comptage 3 jours après l'application) et la rémanence (comptage 13 jours après le traitement).

L'expérimentation entreprise permet de déterminer l'efficacité aphicide des divers organo-phosphorés qui nous sont présentés ainsi que la dose à recommander dans les conditions centrafricaines. Les molécules possédant une bonne efficacité vis-à-vis d'*Aphis gossypii*, aux doses préconisées, sont les suivantes :

monocrotophos	: 300 g/ha
diméthoate	: 300 à 400 g/ha
méthylparathion	: 300 g/ha
dicrotophos	: 300 g/ha
malathion	: 500 g/ha
profénophos	: 450-500 g/ha
triazophos	: 400 g/ha

Dans cette liste, seuls monocrotophos et diméthoate ont une bonne action de choc et une rémanence atteignant 13 jours. Les autres matières actives possèdent une action de choc comparable à celle des deux premières, mais leur rémanence est inférieure. Méthylparathion et dicrotophos sont des molécules à haute toxicité vis-à-vis des animaux à sang chaud ; elles sont d'une manipulation dangereuse et mal aisée.

D'autres matières actives n'ont pas d'activité pratique sur les pucerons :

dialiphos	< 600 g/ha
-----------	------------

chlorpiriphos-éthyl	< 600 g/ha
endrine	< 600 g/ha
éthylazinphos	< 300 g/ha

L'efficacité vis-à-vis d'*Hemitarsonemus latus* est évaluée dans les essais comparatifs. Trois matières actives ont un bon comportement contre cet acarien en milieu centrafricain :

triazophos	: 250 g/ha
profénophos	: 400 g/ha
éthylazinphos	: 300 g/ha

En tenant compte de l'activité biologique de ces molécules, de leur toxicité vis-à-vis des animaux à sang chaud et de leur prix de revient, diméthoate apparaît comme le meilleur partenaire à associer aux pyréthriinoïdes de synthèse, si l'on recherche uniquement l'activité aphicide. Les autres partenaires possibles sont laissés de côté, pour des questions de sécurité d'emploi : méthylparathion, dicrotophos, ou de rentabilité : triazophos, monocrotophos.

Profénophos (450 à 500 g/ha), compte tenu de ces critères, reste la seule molécule utilisable à la fois contre les pucerons et contre les acariens ; triazophos, qui pourrait jouer ce rôle, paraît bien cher à la dose de 400 g/ha.

Certains fabricants préconisent l'association d'un mélange binaire à la pyréthriinoïde, afin d'élargir à tous les déprédateurs le spectre d'activité de la formulation. C'est ainsi que diméthoate 250 g/ha + triazophos 150 g/ha, associés à cyperméthrine 35 g/ha, ont une bonne efficacité, non seulement sur les parasites de la phase fructifère, mais aussi sur *Aphis gossypii* et *Hemitarsonemus latus*.

D'autres associations donnent des résultats similaires : deltaméthrine 12,5 g/ha avec diméthoate 300 g/ha + dicofol 200 g/ha (à noter que dicofol est un organochloré) ou bien décaméthrine 12,5 g/ha avec diméthoate 250 g/ha + éthylazinphos 150 g/ha.

CONCLUSION

En milieu centrafricain, l'association d'une molécule à compétence aphicide est nécessaire lorsqu'on utilise les pyréthriinoïdes de synthèse pour la protection des cultures cotonnières : diméthoate 300 g/ha paraît être le partenaire à recommander. Toutefois, profénophos 450 g/ha permet d'avoir, en plus d'une activité correcte contre *A. gossypii*, une excellente efficacité contre *Hemitarsonemus latus*.

Un spectre très ouvert couvrant tous les déprédateurs du cotonnier peut être obtenu lorsqu'on utilise en association avec les pyréthriinoïdes des binaires ajoutant au diméthoate (250 g) un acaricide comme triazophos, dicofol ou éthylazinphos (150 à 200 g). Cette solution nous paraît la meilleure, puis-

que les dégâts d'acarbose sont devenus préoccupants dans la partie centrale de la zone cotonnière centrafricaine.

Les résultats en expérimentation montrent l'intérêt de ces associations.

En milieu paysan, la formulation deltaméthrine-diméthoate ULV (12,5 + 300 à 400 g/ha) est utilisée depuis 1978 ; cyperméthrine-diméthoate ULV (36 + 400 g/ha) a été testée en pré vulgarisation en 1979. Enfin, le mélange ternaire cyperméthrine-diméthoate-triazophos ULV (36 + 250 + 150 g/ha) va être vulgarisé en 1981.

Tableau 4. — Récapitulation de l'expérimentation faite en République Centrafricaine sur les pyréthrinoides de synthèse

Formulations	Deltaméthrine (12,5 g/ha)			Cyperméthrine (35-50 g/ha)		
	1. Essais	2. Années	3. Prod. (kg/ha)	1. Essais	2. Années	3. Prod. (kg/ha)
Pyréthroïde seule	27	5	97,2	14	3	94,6
Pyréthroïde + aphicide .	24	4	101,2	38	3	102,4
Pyréthroïde + aphicide + acaricide .	11	2	103,9	9	2	109,8

1. Nombre de mises en essais de comparaison.

2. Nombre d'années durant lesquelles se sont déroulés les essais.

3. Production moyenne de coton-graine obtenue en fonction du témoin de référence (endosulfan, DDT MP : 750, 750, 250 g/ha).

BIBLIOGRAPHIE

- CAUQUIL J., M. DENECHERE, A. RENOUE et T. MIANZE, 1980. — Rapport annuel d'activités 1979-1980. Section phytosanitaire. *Mission de recherches cotonnières, SOCADA Bangui et I.R.C.T.* Paris (non publié), 127 p.
- CAUQUIL J. et M. GUILLAUMONT, 1978. — Rapport annuel d'activités : 1977-1978. Section phytosanitaire. *Mission de recherches cotonnières, UCCA Bangui et I.R.C.T.* Paris (non publié), 113 p.
- CAUQUIL J. et M. GUILLAUMONT, 1979. — Rapport annuel d'activités : 1978-1979. Section phytosanitaire. *Mission de recherches cotonnières, UCCA, Bangui et I.R.C.T.* Paris (non publié), 134 p.
- CAUQUIL J. et M. GUILLAUMONT, 1980. — Etude de la fructification du cotonnier sous protection par deux pyréthroïdes. Congrès sur la lutte contre les insectes en milieu tropical (13-16 mars 1979). *Chambre de commerce et d'industrie de Marseille, C.R. des travaux, première partie, 127-144.*
- CAUQUIL J., M. GUILLAUMONT et G. JOUVE, 1978. — Premiers résultats obtenus en Empire Centrafricain sur la lutte chimique contre *Aphis gossypii* Glover, vecteur d'une « virose » du cotonnier : la maladie bleue. *Cot. Fib. trop.*, 33, 335, 351.
- CAUQUIL J., T. MIANZE, P. VINCENS et B. YAKOUBO GBEMON, 1981. — Rapport annuel d'activités : 1980-1981. Section phytosanitaire. *Mission de recherches cotonnières, SOCADA Bangui et I.R.C.T.* Paris (non publié), 138 p.

SUMMARY

Trials carried out from 1976 to 1980 at six different locations showed that two synthetic pyrethroids (deltamethrin and cypermethrin) used on their own for the protection of cotton plants determine a smaller seed cotton production than a control treated with endosulfan-DDT-MP. However, these compounds are very active against pests during the fructiferous phase, essentially larvae of lepidoptera.

This decrease in production appears to be due to the low activity of these two active ingredient

against phyllophagous pests, in particular, *Aphis gossypii* and *Hemitarsonemus latus*.

In Central African Republic, the pyrethroid/organo-phosphate combination is recommended. The best organo-phosphates for this purpose are: dimethoate (mainly an aphicide) and profenophos (mainly an aphicide and acaricide).

Lastly, satisfactory results have been obtained with ternary mixtures with a broad activity spectrum: cypermethrin, dimethoate, triazophos.

RESUMEN

La experiencia conducida entre 1976 y 1980 en 6 puntos de experimentación diferentes muestra que dos piretrinoïdes de síntesis (deltametrina y cipermetrina) utilizados solos en la protección del algodón, determinan una producción de algodón-rama inferior a la del testigo tratado con endosulfán-DDT-MP. Sin embargo, estas moléculas son muy activas con respecto a los destructores de la fase fructífera, esencialmente las larvas de lepidópteros.

Esta disminución de producción parece deberse a la baja actividad de estas dos materias activas con

respecto a ciertos parásitos filófagos, en particular *Aphis gossypii* y *Hemitarsonemus latus*.

En República Centroafricana, se preconiza la asociación piretrinoïde-organofosforado. Los mejores organos fosforados asociados son: dimetoato (principalmente aficida) y profenofós (principalmente aficida y acaricida).

Se obtuvieron resultados satisfactorios con mezclas ternarias de espectro extenso de actividad: cipermetrina, dimetoato, triazofós.