

CT 2902 53

ACTION INSECTICIDE ET APHICIDE DU MONOCROTOPHOS EN CULTURE COTONNIÈRE A MADAGASCAR

par

J. PEYRELONGUE*, M. VAISSAYRE*, J. P. BOURNIER*

avec la collaboration de J.R. RAZANAMINO et M. RABIBISOA

RÉSUMÉ

Expérimenté à Madagascar de 1970 à 1973, le monocrotophos est doué d'un large spectre d'action contre les principales espèces déprédatrices des cotonniers. Il s'est montré supérieur aux matières actives précédemment utilisées dans la lutte contre *Earias insulana*, *Pectinophora gossypiella*, *Dysdercus flavidus* et *Aphis gossypii*. Il reste inférieur au DDT pour combattre *Heliothis armigera*. Son efficacité semble nulle contre la cochenille *Ferrisia virgata* dans les conditions des essais. Sa rémanence au champ se situe entre 8 et 10 jours; en association avec le DDT la dose d'emploi est de l'ordre de 550 à 600 g de matière active à l'hectare pour lutter contre *H. armigera*, *A. gossypii* et *D. flavidus*. Son emploi seul contre *E. insulana* requiert 750 à 800 g de matière active. Des résultats satisfaisants ont été obtenus avec 600 g dans la lutte contre *P. gossypiella*.

Le monocrotophos, non commun du diméthyl phosphate d'hydroxy-N-méthyl-cis crotonamide, est un insecticide-acaricide ayant une action de contact et d'ingestion sur de nombreux insectes. Il possède, en outre, des propriétés endotherapiques (absorption et déplacement dans les tissus végétaux) qui lui confèrent une action non négligeable contre des prédateurs qui ne sont pas atteints directement par la pulvérisation.

Il a été testé dans de nombreux pays contre des insectes suceurs, mineurs et broyeur, notamment en culture cotonnière sur *Aphis gossypii* Glover, *Tetranychus telarius* (L.), *Anthonomus grandis* Bohemann, *Frankliniella* sp., *Thrips tabaci* Lind., *Spodoptera littoralis* Boisduval, *Heliothis* sp., et cela, soit en pulvérisation aqueuse conventionnelle, soit en pulvérisation huileuse à bas volume.

Les principaux prédateurs du cotonnier à Madagascar sont: *Heliothis armigera* (Hbn), *Earias insulana* (Boisd.) et *Earias biplaga* (Wlk.), *Pectinophora*

gossypiella (Saund), *Spodoptera littoralis* (Boisd.), *Dysdercus flavidus* (Sign.), *Aphis gossypii* (Glov.), *Tetranychus neocaledonicus* (André). Ces insectes, en particulier *H. armigera*, rendent nécessaire l'application d'un programme de 8 à 12 traitements insecticides du début de la floraison aux premières récoltes, programme effectué à la cadence d'un traitement tous les 10 jours. Ces applications d'insecticides éliminent également des prédateurs secondaires tels que *Xanthodes graellsii* (Feisth), *Cosmophila* sp., *Laphygma exigua* (Hbn) ainsi que les Curculionides, les *Frankliniella* et les Pentatomides. *Ferrisia virgata* (Cockerell) nécessite parfois des traitements spécifiques en fin de campagne dans certaines zones cotonnières.

Après un premier test en 1970 (tabl. 1) qui donna satisfaction contre *Earias* et *Dysdercus*, une série d'essais furent réalisés de 1971 à 1973 pour déterminer les possibilités du monocrotophos et le comparer aux divers insecticides utilisés jusqu'alors à Madagascar.

TECHNIQUES ET PRODUITS

Les produits utilisés ont été les suivants :

- Monocrotophos CS 55,2 % (Shell);
- Monocrotophos EC 40 % (Ciba);
- DDT EC 25 % (Shell ou Pépro);
- Endrine-DDT EC 10,40 % (Pépro);
- Endosulfan EC 35 % (Pépro);
- Azinphos éthyl EC 40 % (Pépro);
- Carbaryl-Tétradifon PM 60-15 (Procida);
- DDT PM 50 % (Pépro);
- Diméthoate EC 40 % (Pépro);

- Endosulfan-DDT-Parathion M EC 137-275-68,7 % (Pépro);
- Monocrotophos-DDT 12,3-24,6 % ULV (Shell);
- Monocrotophos-DDT 10-30 % ULV (Shell).

Pour les tests aux champs, les traitements ont été réalisés avec des appareils Tecnomat T 15 à pression entretenue, munis d'une rampe permettant de traiter deux rangées de cotonniers espacées de 90/100 cm.

(*) Entomologistes à l'I.R.C.T. Madagascar. BP 97 Tuléar.

Les quantités de bouillie insecticide épanchées par hectare ont été de l'ordre de 100 litres. Pour les essais de comportement sur grande surface, les traitements ont été effectués par voie aérienne avec des avions Piper Pawnee 235 muni, soit de gicleurs permettant d'épandre 65 litres de bouillie aqueuse par hectare, soit de 4 micronaires Britten et Norman AU 3000 épardant de 5 à 7 litres de produits insecticides huileux par hectare.

Huit à douze applications sont effectuées du 45^e au 135^e jour après le semis.

Les tests aux champs sont réalisés, selon les essais, en parcelle élémentaire de 3 à 12 lignes de 20 mètres de longueur, parcelles groupées en 7 à 8 répétitions en un dispositif casualisé.

Les traitements insecticides ne sont effectués que sur 30 à 75 % de la superficie des parcelles élémentaires, selon la méthode décrite par PEYRELONGUE (1969) que nous rappelons brièvement.

Le centre de la parcelle élémentaire est traité à cadence et dose constantes sur une dimension mini-

male, de l'ordre de 30 à 50 %. Les lignes extérieures ne sont pas traitées, on y effectue à intervalles réguliers, des sondages qui permettent de déterminer les déprédateurs présents et le niveau d'attaque. En fonction de ces résultats, on pourra réduire ou augmenter la partie traitée sans jamais empiéter sur le noyau central minimal, où la récolte est effectuée. On peut ainsi :

- Introduire, de façon uniforme dans le dispositif, des parcelles d'infestation ;
- Régler l'intensité de la pression parasitaire, tout en conservant le programme « dose » et « matière active » ;
- Connaître la valeur relative des différentes formulations face à une infestation connue par les bordures non traitées.

Les résultats sont représentés par les rendements en coton-graine par hectare, exprimés aussi en pourcentage de ceux obtenus avec le monocrotophos-DDT pour les comparaisons de formulations. L'action sur pucerons est évaluée en pourcentage de plants supportant des colonies d'*A. gossypii* aptères.

RÉSULTATS

Des tests d'efficacité aux champs, à doses et à cadences variables, permettent de posséder des résultats quant à l'action du monocrotophos — employé seul ou associé à d'autres produits — contre *H. armigera* et autres ravageurs majeurs, *A. gossypii*, *T. neocaledonicus*, *F. virgata*. La phytotoxicité éventuelle du monocrotophos a été étudiée dans les conditions pratiques d'application. Enfin, la DL 50 envers *E. insulana* a été déterminée pour le monocrotophos et quelques autres matières actives.

1. Activité insecticide sur *Heliothis armigera*

a) Essais comparatifs entre monocrotophos et monocrotophos-DDT

Deux essais ont été effectués en 1971 avec des traitements à la cadence d'un tous les 10 jours.

Les résultats sont consignés dans le tableau 1.

Tableau 1. — Efficacité du monocrotophos seul ou associé au DDT dans la protection insecticide des cotonniers, à raison d'une pulvérisation tous les 10 jours.

Produits	Dose g/ha m.a. par traitement	Rendement en coton-graine à la récolte
1 ^{er} essai :		
Monocrotophos-DDT	600-2 000	100,0
Monocrotophos	1 200	74,9
2 ^e essai :		
Monocrotophos-DDT	750-1 500	100,0
Monocrotophos	750	18,3

Ces deux essais montrent que le monocrotophos employé seul tous les 10 jours, aux doses de 750 ou 1 200 g, ne peut remplacer le DDT pour lutter contre *Heliothis*, sauf peut-être à des doses plus élevées et donc à des prix non compétitifs.

b) Essai de comportement du monocrotophos employé seul à doses et cadences variables

Résultats au tableau 2.

Tableau 2. — Efficacité de trois doses de monocrotophos et de trois cadences d'application sur la production de coton-graine.

Cadences variables, moyenne de 3 doses :	Rendements
3 jours	100,0
12 jours	49,8
16 jours	22,5
Doses variables à la cadence « 8 jours » :	
1 200 g/ha m.a./traitement	100,0
1 000 g/ha m.a./traitement	82,7
800 g/ha m.a./traitement	80,2

La différence entre la cadence « tous les 8 jours » et la cadence « tous les 12 jours » est hautement significative mais les différences entre les doses à la cadence « tous les 8 jours » ne sont pas significatives.

c) Essai d'une dose unique à cadences variables

1 000 g/ha de matière active sont appliqués tous

les 6, 9, 12 et 15 jours. Les résultats figurent ci-dessous :

- Tous les 6 jours : production 100,0 ;
- Tous les 9 jours : * 104,8 ;
- Tous les 12 jours : * 26,6 ;
- Tous les 15 jours : * 28,7.

On observe une chute hautement significative des rendements entre les cadences 6-9 et 12-15 jours.

Il semble donc que la meilleure cadence se situe entre 8 et 10 jours pour une dose de 1 000 et 1 200 g/ha m.a., et cela pour une efficacité très inférieure à celle du DDT et à un prix de revient supérieur à celui-ci.

Pour les tests suivants nous avons utilisé le monocrotophos en association avec le DDT pour éliminer le facteur *Heliothis*.

2. Activité insecticide sur les déprédateurs majeurs autres qu'*Heliothis*

Cette expérimentation comprend deux parties :

- L'une compare à la cadence de 10 jours, le monocrotophos aux produits vulgarisés en culture cotonnière en additifs au DDT ;
- L'autre se propose, toujours à la cadence de

10 jours, de trouver la meilleure dose d'emploi du monocrotophos.

a) Comparaison de divers produits au monocrotophos

Tous ces produits sont associés au DDT.

Les divers produits employés jusqu'alors à Madagascar en association avec le DDT, contre le complexe parasitaire, ont été comparés au monocrotophos-DDT.

Les résultats de ces essais sont condensés dans le tableau 3.

Les résultats sont assez différents d'une année à l'autre comme d'un point d'essai à l'autre, par suite des importantes fluctuations annuelles du parasitisme, en particulier de l'importance relative d'*Earias*, *Dysdercus*, *Pectinophora* et *Heliothis* au cours de la campagne cotonnière.

En 1970, à Tuléar, le parasitisme est homogène et les résultats sont obtenus sous la pression conjuguée d'*Heliothis*, *Earias* et *Dysdercus*.

En 1971, les résultats ont été acquis sous la pression d'*Heliothis*, dominante à Tanandava et Tuléar. *Earias*, *Pectinophora* et *Dysdercus* ont exercé une activité marquante à partir d'avril dans les essais de Tuléar seulement.

Tableau 3. — Production de coton-graine d'objets en essais protégés par diverses matières actives insecticides associées au DDT ; comparaison par rapport au monocrotophos-DDT.

Produits	Doses g/ha m.a. par appl.	Tuléar				Tanandava			Majunga			
		1970	1971		1972		1973	1971	1972	1973	1971	1972
			Essai n° 1	Essai n° 2	Essai n° 1	Essai n° 2						
		Production de coton-graine, en % de l'objet monocrotophos-DDT										
Monocrotophos-DDT e.c.	500-2 000 550-1 750 550-2 000 750-1 750 900-2 000	100,0	100,0		100,0		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Endrine-DDT e.c.	400-2 000 450-1 800 500-2 000	86,0*	90,0		92,3		86,5	74,0*		94,7	91,5	
Carbaryl-DDT p.m.	1 700-1 750 1 700-2 000	101,6	91,7	92,2	97,7	103,2	88,6**	84,5		90,4	101,5	
Endosulfan-DDT-PM e.c.	687-1 375-343	81,1**					92,7			92,8		
Endosulfan-DDT e.c.	630-1 750 700-2 000				92,3			77,7*				
Azinphos-éthyl-DDT . e.c.	600-2 000 800-2 000 900-1 750 900-2 000		101,5	97,7		94,5	83,2**	84,0		94,6		

* **: Différences significatives à P = 0,05 et P = 0,01, respectivement (test de DUNCAN).

En 1972, à Tuléar, la pression d'*Heliothis* reste moyenne à faible; *Earias* et *Pectinophora* apparaissent fin mars pour atteindre leur maximum fin avril. Au contraire, à Tanandava, *Earias* et *Dysdercus* exercent à eux seuls une forte pression parasitaire; *Pectinophora* n'apparaît qu'en mai.

En 1973, la campagne est dominée par *Heliothis* sur les deux stations; *Dysdercus* à Tuléar et *Spodoptera* (*Prodenia*) à Tanandava lui sont associés. *Earias* se manifeste à partir d'avril, avec *Pectinophora*, et exerce une action sensible sur les rendements.

Les années 1970, 1972 et 1973 sont les plus intéressantes en ce qui concerne les prédateurs autres qu'*H. armigera*. Le monocrotophos se montre significativement supérieur aux formulations qui lui sont comparées :

- en 1970, à Tuléar, à endrine et à endosulfan;
- en 1972, à Tanandava, à endrine et à endosulfan;
- en 1973, à Tuléar, à carbaryl et à azinphos-éthyl.

On ne note pas de différences significatives en 1971, bien que monocrotophos-DDT soit légèrement supérieur à carbaryl-DDT, en relation avec *Heliothis*, et à endrine-DDT en fin de campagne en liaison avec le complexe *Earias-Pectinophora-Dysdercus*.

Dans les essais phytosanitaires conduits à Majunga en 1971 et 1972, le monocrotophos s'est montré légèrement supérieur à l'endrine. En présence de pucerons (campagne 1971), il est également légèrement supérieur au carbaryl et à l'endosulfan.

b) Essais de doses de monocrotophos en association avec le DDT

Deux essais de ce type ont été effectués à Tuléar en 1972 et 1973, deux à Majunga en 1971 et 1972, et deux à Tanandava en 1972 et 1973.

En dehors de celui de Tanandava en 1972, les essais n'ont pas donné de résultats statistiquement différents, les différences entre infestation d'*Earias*, *Pectinophora* et *Dysdercus* ayant été ou trop faibles ou nivelées probablement sous l'action d'un effet de masse du monocrotophos.

En 1972 à Tanandava, par contre, où les infestations d'*E. insulana* et de *Dysdercus* ont été fortes et prolongées, on a pu mettre en évidence une courbe de réponse des rendements en fonction de la dose de monocrotophos (tabl. 4).

Tableau 4. — Production de coton-graine en fonction de la dose de monocrotophos (protection uniforme avec DDT).

Dose de monocrotophos g/ha/pulv. (10 pulvérisations)	Production de coton-graine	
	à 160 jours kg/ha	à 180 jours kg/ha
0	927 a	927 a
400	1 967 b	2 365 b
800	2 192 c	2 631 c
1 200	2 233 c	2 669 c

En présence d'une couverture uniforme de DDT (2 000 g/ha m.a., 10 applications), 800 g/ha de monocrotophos apportent une protection supérieure à celle de l'objet 400 g et équivalente à celle de l'objet 1 200 g.

c) Calcul de la dose correspondant à la marge bénéficiaire brute maximale

Le maximum de marge brute intervient, quel que soit le mode d'ajustement choisi, quand le coût de la dernière augmentation de dose (dx) est égal à la valeur de l'augmentation de rendement (dy) qui en résulte.

En prenant :

- px = prix du kg d'Azodrine m.a.
- py = valeur du kg de coton-graine

la marge brute maximale correspond aux conditions suivantes :

$$px \cdot dx = py \cdot dy$$

d'où

$$\frac{dy}{dx} = \frac{px}{py}$$

ce qui indique que pour la dose correspondante au maximum de marge brute, la pente de la tangente $\frac{dy}{dx}$ de la courbe des rendements est égale au rapport des prix unitaires d'Azodrine m.a. et de coton-graine.

Dans l'exemple qui nous concerne, l'Azodrine contenant 552 g/l m.a. revient à 1 019 FMG le litre et le coton-graine est vendu 62,2 FMG le kg.

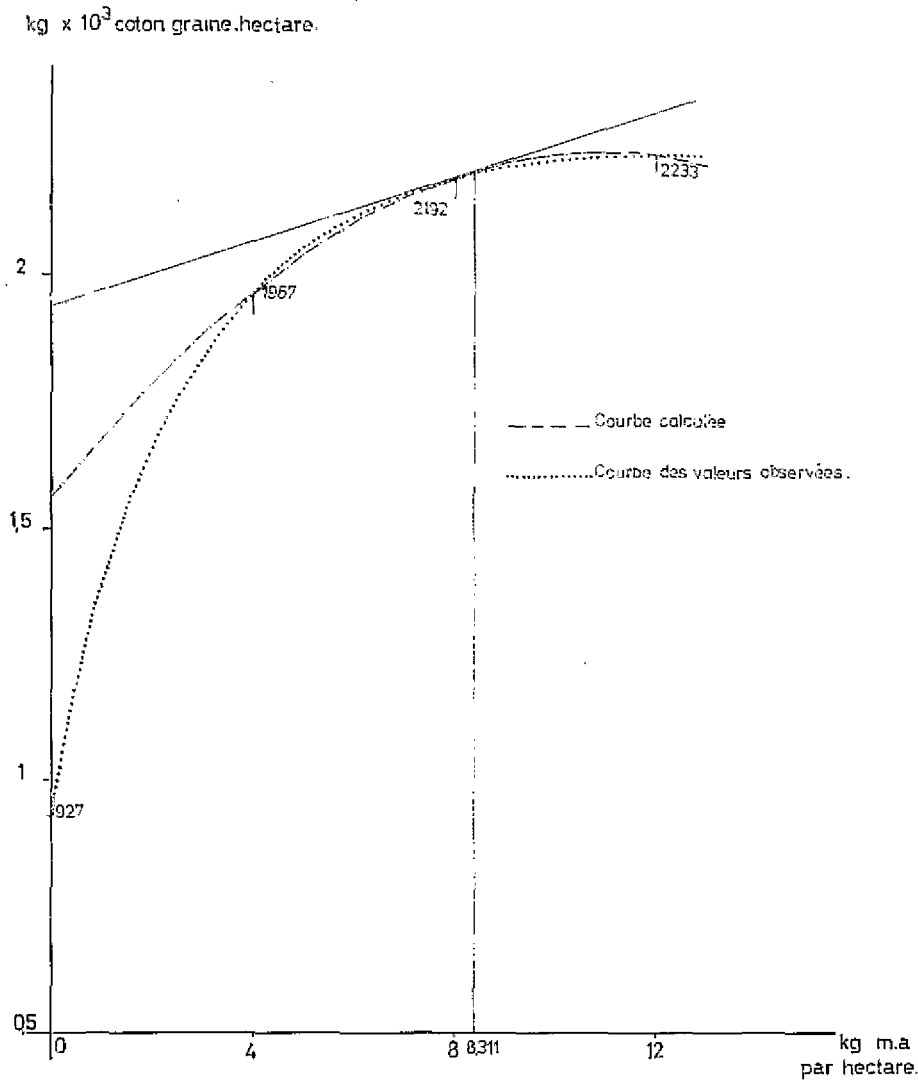


Fig. 1. — Calcul de la dose de monocrotophos correspondant à la marge bénéficiaire brute maximale.

Une solution graphique approchée (fig. 1) montre que la dose optimale se situe au voisinage de 8 kg/ha d'Azodrine m.a. pour la campagne.

Une solution numérique peut être obtenue de la manière suivante :

— Etablir l'équation de la parabole passant par les points suivants :

$$A \begin{cases} x = 4 \\ y = 1.967 \end{cases} \quad B \begin{cases} x = 8 \\ y = 2.192 \end{cases} \quad C \begin{cases} x = 12 \\ y = 2.233 \end{cases}$$

ce qui donne :

$$Y = -5,75 x^2 + 125,25 x + 1.558 ;$$

avec X = Azodrine m.a./ha en kg ;
Y = coton-graine/ha en kg.

— Egaler à la dérivée de l'équation précédente le

rapport $\frac{p \cdot x}{p \cdot y}$ défini précédemment, ce qui donne la valeur de x correspondant à la marge brute maximale (xM), soit $\frac{1.019}{0,557 \times 62,20} = -11,5 \cdot xM + 125,25$, d'où xM ≈ 8,311 kg/ha d'Azodrine m.a., ce qui correspond à 837 g/ha de matière active par traitement (dans ce programme de 10 pulvérisations).

3. Action aphicide

Sur les tests réalisés à Majunga, région particulièrement propice aux pullulations d'*Aphis gossypii*, divers comptages dans l'essai de comparaison de produits ont pu être réalisés au cours d'une période d'afflux de pucerons ailés (qui a duré 70 jours). Alors que 40% des plants portent des ailés, nous avons

dénombré 26 % des plants avec des colonies d'aptères dans les parcelles protégées à l'Azodrine et 36 % dans les parcelles traitées au diméthoate en association avec endrine-DDT.

Sur une parcelle voisine de 2 ha, traitée entièrement au monocrotophos, le nombre de plants infestés par des aptères ne représentait que 1 à 2 % de la totalité des plants.

4. Action acaricide

Le test a été réalisé en 1970 à Tuléar. Il a permis de déterminer le degré d'attaque par les *Tetranychus* après divers insecticides :

— Témoin non traité	: 72.
— Monocrotophos 300 g/ha m.a.	: 24.
— Diméthoate 200 g	: 25.
— Vamidothion 400 g	: 55.
— Azinphos E 650 g	: 55.

5. Activité insecticide sur *Ferrisia virgata*

En 1972, les populations de *F. virgata* ont pris une ampleur inhabituelle. Apparu en mars sur plusieurs zones, il s'est rapidement étendu à l'ensemble de la station de Tuléar. En fin de campagne, sur certaines parcelles, 100 % des plants étaient atteints par cet insecte. Les pulvérisations aqueuses de monocrotophos ont été incapables d'enrayer cette progression, sans toutefois la favoriser.

Il est à noter que certaines variétés (Acala) se sont montrées moins sensibles à cet insecte que le Stoneville 7A cultivé sur la station.

Il semble que cette pullulation exceptionnelle soit liée à un facteur « année », à des irrigations doublées par des pluies en saison chaude, à la climato-

logie du mois d'avril-mai (chaleur et peu d'insolation) et à la sensibilité de la variété cultivée.

6. Phytotoxicité

Un essai de phytotoxicité a été réalisé en 1971 à Majunga. Pour cela, des doses croissantes ont été appliquées tous les 6 jours : à la dose de 500 g le rendement obtenu a été de 3 916 kg de coton-graine et aux doses de 750 g et 1 000 g, les rendements ont été respectivement de 3 845 et de 4 158 kg, avec un coefficient de variation de 5,7 %. Il semble donc que le monocrotophos à la dose de 1 000 g/ha m.a. tous les 6 jours n'ait pas eu d'effet néfaste sur le rendement des cotonniers dans les conditions de l'essai.

7. Dose létale 50 %

Une série de tests de toxicité, effectués en 1971, a permis de déterminer la DL 50 des principales matières actives employées à cette époque-là contre *Earias* ; monocrotophos a été inclus dans cette série.

Les tests ont été réalisés sur des populations d'*E. insulana* de la zone cotonnière de Tuléar ; le matériel de test utilisé était au troisième stade larvaire.

— Résultats exprimés en microgrammes de matière active par gramme de larve :

Carbaryl	DL 50 = 23,8 (intervalle de confiance : 42 > DL 50 > 20).
Endrine	DL 50 = 69 (intervalle de confiance : 115 > DL 50 > 41).
Endosulfan	DL 50 = 239 (intervalle de confiance : 435 > DL 50 > 132).
Monocrotophos	DL 50 = 14,8 (intervalle de confiance : 15,08 > DL 50 > 14,52).

CONCLUSION

Le monocrotophos, expérimenté à Madagascar de 1970 à 1973, présente un large spectre d'action contre les principales espèces prédatrices de la culture cotonnière. Il s'est montré supérieur aux matières actives précédemment utilisées dans la lutte contre *E. insulana*, *P. gossypiella*, *D. flavidus* et *A. gossypii*. Il reste inférieur au DDT pour combattre *H. armigera*, et son efficacité semble nulle sur la cochenille *F. virgata* dans les conditions de l'essai.

La rémanence semble se situer entre 8 et 10 jours dans les conditions d'emploi en culture cotonnière ; en association avec le DDT, la dose d'emploi est de l'ordre de 550 à 600 g m.a. pour lutter contre *Heliothis*, *Aphis* et *Dysdercus* ; en emploi seul contre *Earias*, il faut de 750 à 800 g. Des résultats satisfaisants ont été obtenus avec 600 g dans la lutte contre *P. gossypiella*.

BIBLIOGRAPHIE

- BECKAM C.M., 1970. — Control of cotton insects with ultra-low volume sprays. *J. Georgia Ent. Soc.* 5, 2, 78-82.
- COWAN C.B., R.L. RIDGWAY, J.W. DAVIS, W.C. WATKINS et J. DUDLEY, 1966. — Systemic insecticides for control of cotton insects. *J. econ. Ent.* 59, 4, 958-961.
- DAVIS J.W., C.R. COWAN, W.C. WATKINS, P.D. LINGREN et R.L. RIDGWAY, 1966. — Experimental insecticides applied as sprays to control Thrips and cotton fleahopper. *J. econ. Ent.* 59, 4, 980-982.
- HOPKINS A.R. et H.M. TAFT, 1971. — Deposits of monocrotophos from low volume and ultra-low volume sprays applied aerially or from ground equipment. *J. econ. Ent.* 64, 1, 200-204.

- PRICE R.G., J.H. YOUNG et E. JIMENEZ, 1970. — Effect of molasses as a spray additive for control of the bollworm and tobacco budworm. *J. econ. Ent.* 63, 3, 766-768.
- RIDGWAY R.L. et D.A. LINDQUIST, 1966. — Systemic activity of Shell 9129 in cotton plants. *J. econ. Ent.* 59, 4, 961-964.
- SERGHIU CONSTANTINES J., 1971. — Laboratory and field evaluation of insecticides on *Spodoptera littoralis* larvae. *J. econ. Ent.* 64, 4, 115-116.

- SMITH D.B., N.P. SCOTT et E.P. Lloyds, 1973. — Selected spray droplet sizes and cotton varieties for budworm control. *J. econ. Ent.* 66, 1, 260-261.
- PEYRELONGUE J. — Rapport annuel Tuléar 1969. *I.R.C.T.* (non publié).
- PEYRELONGUE J. et J.P. BOURNIER. — Rapports annuels Tuléar 1970-1971-1972-1973. *I.R.C.T.* (non publiés).
- VAISSAYRE M. — Rapports annuels Tanandava 1971-1972-1973. *I.R.C.T.* (non publiés).

SUMMARY

Experimented at Madagascar from 1970 until 1973, monocrotophos is endowed with a wide spectrum of action against the principal depredatory species of cotton. It proved to be superior to the active matters previously used in the control of Earias insulana, Pectinophora gossypiella, Dysdercus flavidus and Aphis gossypii. It remains inferior to DDT for controlling Heliothis armigera. Its effectiveness seems non-existent against Ferrisiana virgata coccid

under trials conditions. Its remanence in the field ranges from 8 to 10 days; when associated with DDT the dose to be used ranges from 550 to 600 g active matter per hectare for the control of H. armigera, A. gossypii and D. flavidus. When used alone against E. insulana, it requires 750 to 800 g active matter. Satisfactory results have been obtained with 600 g in the control of P. gossypiella.

RESUMEN

Experimentado en Madagascar de 1970 a 1973 el monocrotopos está dotado de un amplio espectro de acción contra las principales especies depredadoras de los algodones. Se ha mostrado superior a las materias activas precedentes utilizadas en la lucha contra Earias insulana, Pectinophora gossypiella, Dysdercus flavidus y Aphis gossypii. Es inferior al DDT para combatir Heliothis armigera. Su eficacia parece nula contra la cochinilla Ferrisiana virgata

en las condiciones de los ensayos. Su remanencia en el campo se sitúa entre 8 y 10 días; en asociación con el DDT la dosis de empleo es del orden de 550 a 600 g de materia activa por hectárea para luchar contra H. armigera, A. gossypii y D. flavidus. Su empleo solo contra E. insulana requiere de 750 a 800 g de materia activa. Se han obtenido resultados satisfactorios con 600 g en la lucha contra P. gossypiella.