

ST 2000 52

ESSAIS DE TRAITEMENTS A BAS VOLUME EN CULTURE COTONNIÈRE A MADAGASCAR

par

J. PEYRELONGUE* et **J. P. BOURNIER***

RÉSUMÉ

Les auteurs décrivent leurs essais de pulvérisation a bas volume (6-7 l/ha) d'une formulation huileuse de monocrotophos-DDT et comparent les résultats à ceux de pulvérisations aqueuses conventionnelles (150 l/ha), en traitements au sol ou aériens : dépôts de DDT sur les feuilles du milieu du plant, toxicité envers les insectes ravageurs, production de coton-graine. En pulvérisation par voie aérienne on choisira un V.M.D. de 120 à 140 μ , compte tenu des vents et des conditions climatiques ; ces facteurs interviendront également dans le réglage des micronaires ; les écartements entre les axes de passage varieront de 18 à 22 m dans les conditions de Tuléar, avec des vents se déplaçant à moins de 13-15 km à l'heure. En pulvérisation au sol les résultats sont également intéressants avec des gouttelettes de 80 μ .

INTRODUCTION

Au début des années 1960, SAYER a étudié, l'un des premiers, les pulvérisations huileuses, leurs dépôts, leurs dérives en fonction du diamètre des gouttes, du vent et de la hauteur de vol de l'avion ; il put combattre avec succès soit des vols, soit des bandes larvaires de criquets. Par la suite, certaines applications de ces techniques pour les traitements des cotonniers n'obtinrent pas les succès attendus. Pourtant, BRAZZEL (1968) montrait que les formulations huileuses à très bas volume (ULV des Anglo-Saxons) étaient plus efficaces et moins sujettes à la dérive que les pulvérisations aqueuses. HIMEL et MOORE (1969) mettaient en évidence l'efficacité sur *Heliothis* d'un traitement avec des gouttes d'un diamètre inférieur à 50 μ , mais ne prouvaient pas l'inefficacité des gouttes d'un diamètre supérieur. NEMEC (1968) démontrait par des tests de laboratoire que les pulvérisations « ULV » étaient supérieures en efficacité et en rémanence aux pulvérisations traditionnelles.

Aussi nous sommes-nous proposé de vérifier, dans nos conditions locales, si nous pouvions obtenir avec une pulvérisation huileuse une efficacité insecticide au moins équivalente à celle obtenue jusqu'alors avec les pulvérisations aqueuses.

Etant donné que la pression parasitaire, principalement à base d'*Heliothis*, d'*Earias*, de *Pectinophora* et de *Dysdercus*, nous obligeait à effectuer des traitements décadaires avec des quantités importantes d'insecticides (700 g/ha m.a. de monocrotophos et 1 800 g/ha m.a. de DDT par traitement), et compte

tenu de ce que nous ne pouvions obtenir ces quantités de matières actives dans un volume réduit de 1 à 2 litres, nous avons été amenés à prévoir des pulvérisations de l'ordre de 6 à 7 litres de formulation huileuse commerciale par hectare.

Comme d'autre part, et en particulier dans la région de Tuléar, la brise de mer provoque souvent des vents atteignant 10 à 15 km/heure, et souvent plus, dès 9 heures du matin (tabl. 1), nous avons pensé qu'il serait peut-être possible d'utiliser une pulvérisation assez grossière ayant un V.M.D. de l'ordre de 120 à 140 μ en traitement par avion. En traitement manuel, nous pensions qu'en effectuant des passages répétés soit sur chaque ligne de cotonnier, soit toutes les deux lignes, nous pourrions obtenir de bons résultats avec une pulvérisation ayant un V.M.D. de 80 μ , tout en épandant 6 à 7 litres de formulation par ha, et ceci en culture irriguée où les cotonniers présentent une certaine exubérance.

Nous avons donc effectuée de 1971 à 1973 une série d'essais pour déterminer :

1) en pulvérisation manuelle : l'efficacité des traitements à bas volume en comparaison avec les traitements aqueux.

2) en pulvérisation aérienne :

a) d'une part, si nous obtenions des dépôts de matière active comparables avec la pulvérisation huileuse et la pulvérisation aqueuse, et si la lutte biologique contre les prédateurs était équivalente sous les deux types de pulvérisation ;

* Entomologistes à la Station principale de Tuléar, BP 97 - Madagascar.

Tableau 1. — Vitesse du vent au sol (6 mètres) en km/h pendant la campagne de traitement à Tuléar, en 1972.

Mois	Moyenne décadaire des vitesses entre							Nbre d'heures avec vitesse vent \leq 15 km/h utilisables pour trait.	Nbre de périodes de jours avec moins d'une heure utilisable			
	5-6 h	6-7 h	7-8 h	8-9 h	9-10 h	10-11 h	11-12 h		1 jour	2 jours	3 jours	4 jours
Janvier :												
1 ^{re} décade	10,2	11,5	12,4	14,4	16,0	17,6	21,5	39 h	1	0	0	0
2 ^e décade	5,5	7,5	9,1	12,2	15,9	19,7	22,6	39 h	0	0	0	0
3 ^e décade	6,6	8,9	11,1	11,1	14,3	19,1	19,5	52 h	1	0	0	0
Février :												
1 ^{re} décade	9,4	11,0	13,5	18,5	20,6	20,4	24,8	37 h	0	0	0	0
2 ^e décade	11,4	11,7	14,7	18,9	19,2	21,6	24,8	23 h	2	0	0	0
3 ^e décade	7,1	7,4	6,2	11,0	13,4	14,6	16,2	55 h	0	0	0	0
Mars :												
1 ^{re} décade	13,6	13,5	15,1	18,7	19,9	19,5	20,6	28 h	1	1	0	0
2 ^e décade	11,1	11,0	13,1	15,4	14,1	14,3	17,0	32 h	2	0	0	0
3 ^e décade	8,0	9,1	11,1	12,3	14,0	13,8	17,1	52 h	1	0	0	0
Avril :												
1 ^{re} décade	7,2	8,6	9,7	11,2	13,7	14,7	17,1	40 h	1	0	0	0
2 ^e décade	12,9	14,7	15,4	17,2	17,8	17,9	19,4	25 h	0	1	0	1
3 ^e décade	9,4	10,5	10,2	10,0	12,5	13,5	15,5	48 h	0	0	0	0
Mai :												
1 ^{re} décade	10,0	10,0	11,9	16,3	16,2	17,6	20,5	30 h	2	0	0	0

b) d'autre part, les variations de protection sous le passage de l'avion, et les limites latérales de cette dernière.

Enfin cela étant réalisé, nous avons vérifié le niveau d'efficacité de pulvérisations à bas volume effectuées à des écartements de 20 m et 30 m entre les passages d'avion.

MATÉRIELS ET TECHNIQUES

Les essais ont été réalisés en culture irriguée sur la variété de cotonnier Stoneville 7A semée sur billons espacés de 0,90 m.

Les insecticides utilisés ont été les suivants :

— en traitement conventionnel aqueux

Azodrine 55,2 e.c. et DDT 25 % e.c. en mélange extemporané à la dose de 700 à 750 g/ha m.a. d'Azodrine et 1500 à 2000 g/ha m.a. de DDT. Les quantités de bouillie insecticide utilisées ont été de 65 l/ha, en pulvérisation aérienne, et de 150 l/ha, en traitement au sol.

— en traitement à bas volume huileux

Deux formulations ont été utilisées :
Azodrine-DDT 12,3-24,6 bas volume en 1971-1972 ;
Azodrine-DDT 10-30 bas volume en 1973.

Les doses de m.a./ha employées ont été les mêmes qu'en traitement conventionnel.

Les quantités de bouillie insecticides utilisées ont

été de 6,5 à 7,5 litres par hectare, suivant les formulations.

Le matériel utilisé est décrit dans le tableau 2 ainsi que les principales caractéristiques techniques des pulvérisations obtenues. Le réglage des micro-naires en pulvérisation à bas volume aérienne a toutefois varié en ce qui concerne la pression et le débit avec la largeur des bandes traitées ; par contre, la vitesse de l'avion et l'angle des pales n'ont pas été modifiés au cours des essais. La hauteur de vol a également été maintenue à 2 mètres au-dessus du sommet des cotonniers.

L'efficacité des traitements a été mesurée par :

- les rendements exprimés en kg de coton-graine par hectare ;
- le pourcentage de capsules saines à la récolte ;
- les nombres de larves de déprédateurs.

Les dépôts d'insecticide reçus par le cotonnier ont été déterminés par l'analyse des résidus trouvés sur les feuilles, analyse effectuée par la méthode des « Electro capture GLC » et exprimés en ppm de DDT par poids sec de feuilles.

Tableau 2. — Caractéristiques physiques des pulvérisations avec les différents matériels expérimentés.

Matériels	Volume/ha	VMD (a)	Homogénéité de la pulvérisation	Densité gouttes/cm ²	
				Surface horizontale	verticale
Pulvérisation aqueuse : Avion Pawnee 150 - Rampe 45 gicleurs D 12 Spraying System - Pression 40 p.s.i. Hauteur de vol 2 mètres Largeur pulvérisation 13 mètres (pulvérisation conventionnelle)	Azodrine-DDT + eau 60-65 l/ha	380 μ	64 %	5	10
Colibri Vermorel portable avec rampe Tecnomat 6 gicleurs 80/100 Pression 5 kg Largeur pulvérisation 1,80 mètres	Azodrine-DDT + eau 150 l/ha	240 μ	77 %	239 (b)	
Pulvérisation huileuse : Avion Pawnee 235 - 4 micronaires Britten Norman AU 3 000 - Pression 35 p.s.i. Débit 41 l/minute - Angle des pales 4 Hauteur de vol : 2 mètres Largeur pulvérisation 25 mètres (pulvérisation « bas volume »)	Azodrine-DDT 10-30 EV 6,5 l/ha	120 μ (140 μ) (d)	80 %	50 (c)	400 (c)
Micron ULVA	Dimécron	86 μ	82 %	239 (b)	

(a) Gouttes recueillies sur magnésie.
(b) Sol nu.

(c) Sur trépied.
(d) Selon température et hygrométrie.

RÉSULTATS

a) Essai de traitement à bas volume avec appareils manuels (1971)

En 1971, un essai comparatif d'épandage de monocrotophos-DDT à la dose de 750-1 500 g/ha m.a. a été réalisé avec les deux appareils suivants :

Colibri avec rampe Tecnomat : pulvérisation aqueuse 150 l/ha.

Micron ULVA : pulvérisation à bas volume 6,3 l/ha.

L'appareil Colibri avec rampe horizontale effectuait la couverture de deux lignes de cotonniers, soit 1,80 m de large.

L'appareil Micron ULVA, tenu au-dessus du som-

met des plants, couvrait également deux lignes de cotonniers pendant les trois premiers traitements. Pour les 7 traitements suivants, l'appareil ULVA a été maintenu en dessous du sommet des cotonniers et un passage a été effectué dans chaque interligne.

Au total, 10 traitements ont ainsi été réalisés à la cadence d'un traitement tous les 10 jours.

Les déprédateurs les plus importants dans cet essai ont été *Heliothis armigera* de février à mai, puis *Earias insulana* en avril-mai.

Les principaux résultats sont donnés dans le tableau 3.

Tableau 3.

Matériel	Récolte de coton-graine kg/ha			Pourcentage de capsules attaquées au 21 juin
	au 5 mai	au 27 mai	au 21 juin	
Colibri-Tecnomat	2 169	2 985	3 913 ab	24 %
Micron ULVA	1 608	2 592	3 705 ab	22 %
Témoin non traité	10	30	46	60 %

Les différences constatées à la récolte entre les deux modes de pulvérisation ne sont pas significatives; toutefois, il semble que l'on puisse constater un certain retard dans la production de l'objet traité avec le Micron ULVA. Ce retard est dû à une perte de boutons floraux pendant la période au cours de laquelle *Heliothis* a exercé une forte pression parasitaire. Il n'est toutefois pas possible d'affirmer, vu la grande hétérogénéité de cet essai, que ce retard soit provoqué par une perte de matière active due à la taille des gouttes ou au fait que nous avons traité toutes les deux lignes pendant les trois premiers traitements, et cela sur des cotonniers ayant déjà une masse végétative importante.

Nous noterons que les résultats finaux sont comparables et qu'il serait nécessaire pour faciliter leur emploi que les Microns ULVA soient à débit réglable, ce qui permettrait d'obtenir une plus grande régularité dans le travail. Un appareil ayant également plusieurs vitesses de rotation permettrait de faire des comparaisons d'efficacité entre des gouttes de tailles différentes.

b) Essais de traitement à bas volume en pulvérisation aérienne (1971)

1. Essai de comparaison « bas volume » - « conventionnel » avec des passes de 13 mètres

Dans ce premier essai réalisé avec un passage d'avion tous les 13 mètres, écartement utilisé en grande culture traitée en « conventionnel » pour les deux types de pulvérisation, les doses de matières actives ont été de 750 g de monocrotophos et de 1500 g de DDT.

Deux parcelles de 7 ha ont été pulvérisées tous les 10 jours pendant toute la campagne, soit au total 12 traitements pour chacune d'elles.

La comparaison de ces deux techniques de pulvérisation a été faite sur l'efficacité biologique et sur l'analyse des dépôts trouvés sur les feuilles des cotonniers traités.

— Efficacité biologique

Les comptages d'insectes effectués sur les deux objets n'ont pas montré de différences significatives entre eux, en ce qui concerne les populations d'*Heliothis* et d'*Earias*.

Un deuxième contrôle a été réalisé par ramassage de 10 000 capsules vertes par objet: les pourcentages de capsules attaquées ont été respectivement, pour le « conventionnel » et le « bas volume », de 7,2 et de 4,6% à la première récolte, de 7,7 et de 6,2% à la deuxième récolte.

— Quantité de DDT reçue effectivement par les cotonniers

Pour chaque objet il a été prélevé deux lots de 10 répétitions de 8 échantillons de 12 feuilles, l'un au sommet des cotonniers (feuilles bien développées et exposées directement à la pulvérisation); l'autre dans la masse du feuillage au tiers inférieur de la hauteur des cotonniers.

Chaque répétition était ramassée perpendiculairement à l'axe de passage de l'avion et sur une largeur de 13 mètres.

Le tableau 4 donne le montant des résidus trouvés, d'une part sur les feuilles prélevées aux sommets des plants, d'autre part sur les feuilles situées aux centres des cotonniers, et ceci en traitement conventionnel et en traitement à bas volume.

L'analyse des résultats montre qu'il n'y a pas de différence significative à 0,05 entre les résidus trouvés après le traitement A et ceux trouvés après le traitement B.

Par contre, ces résultats montrent que les résidus trouvés sur les feuilles prélevées dans la partie centrale de la masse végétale des plants sont significativement plus importants pour le traitement B; de plus, le rapport des résidus trouvés sur les feuilles centrales à ceux trouvés sur les feuilles du sommet est significativement plus proche de l'unité pour le traitement B.

Tableau 4. — Montant des dépôts de DDT sur les feuilles de cotonnier après deux modes de pulvérisation.

Echantillons	Résidus de ppm DDT (en ppm des feuilles sèches)							
	Traitement A Rampes 65 l/ha Pulvérisation aqueuse				Traitement B Micronaires 6 l/ha Pulvérisation huileuse			
	Feuilles du sommet		Feuilles du centre		Feuilles du sommet		Feuilles du centre	
	I	II	I	II	I	II	I	II
1	1 200	1 000	300	900	600	400	650	550
2	1 300	1 600	650	450	700	900	550	800
3	500	700	550	350	850	1 300	700	900
4	1 000	1 100	550	550	1 000	850	600	800
5	1 200	450	350	1 100	1 100	600	450	650
6	900	1 100	650	400	750	900	700	800
7	950	1 200	750	500	700	600	600	600
8	800	750	500	350	500	700	400	500

Par conséquent, la pénétration du DDT dans les plants de cotonnier est significativement meilleure dans le traitement B (pulvérisation huileuse à bas volume) que dans le traitement A (pulvérisation aqueuse conventionnelle).

Cela confirmerait les légères différences entre les pourcentages de capsules vertes attaquées ramassées avant les récoltes, soit à l'époque d'apparition des déprédateurs de la capsule.

2. Observation sur la dispersion d'une pulvérisation bas volume réalisée au centre d'une parcelle de 40 mètres de largeur

Essai destiné à déterminer approximativement l'intervalle qui pourrait être conservé entre deux passes d'avion.

Trois parcelles de 33, 42 et 43 mètres de large, respectivement, et de 600 mètres de long, séparées par des canaux d'irrigations, ont reçu chacune une passe de pulvérisation à bas volume en leur centre. Ces parcelles ont été traitées dans le sens de leur longueur, perpendiculairement à la direction des vents dominants.

Pour les deux premières parcelles au vent, le débit de l'appareil a été de 19,5 l/minute représentant la quantité d'insecticide nécessaire pour traiter une

bande de 15 mètres de largeur. Pour la troisième parcelle sous le vent, le débit de l'appareil a été de 26 l/minute, soit la quantité nécessaire pour protéger une bande de 20 mètres de large.

Le produit utilisé a été de l'Azodrine-DDT ULV 12,3-24,6 à la dose de 750-1 500 g/ha de m.a.

Six traitements ont ainsi été réalisés à dix jours d'intervalle, du 9 février au 31 mars, avec des vents de 13 - 17 - 7 - 11 - 9 km/h, respectivement. A partir du 10 avril une protection complète des parcelles a été assurée par pulvérisation à bas volume avec des intervalles de passage de 15 mètres.

Le principal déprédateur, *Heliothis*, a détruit la majorité des boutons floraux des parties peu ou pas traitées pendant la période du 9 février au 31 mars.

La largeur d'efficacité contre *Heliothis* de chaque passe est donnée par la récolte ligne par ligne de chaque parcelle (les lignes étant parallèles à l'axe de passage de l'avion et à la longueur des parcelles). Cette récolte a été effectuée 70 jours après le dernier traitement (31 mars) et a donc porté sur les capsules provenant des boutons floraux émis avant le 31 mars, soit pendant les traitements différentiels.

Les résultats sont consignés dans la figure 1, les rendements de chaque ligne étant exprimés en kg/ha de coton-graine.

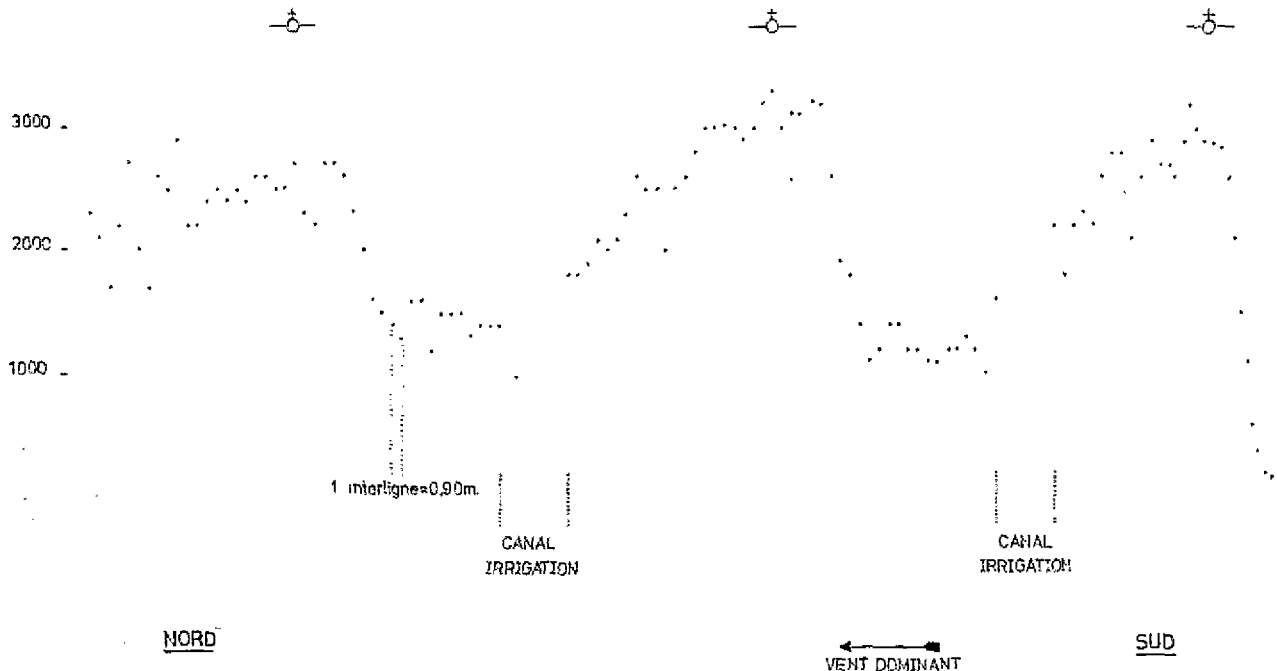


Fig. 1. — Graphique montrant la distribution des productions de coton-graine par ligne, selon l'axe de passage de l'avion.

L'examen du graphique montre :

- le rendement très faible, 150 kg/ha, au vent, de la première passe ;
- la remontée des niveaux bas entre la première et la deuxième passe (1 200 kg/ha) et la deuxième et la troisième passe (1 500 kg/ha) par rapport à la première (150 kg) ;
- le haut niveau des rendements sous le passage de l'avion, 2 600 à 3 200 kg/ha, rendements non comparables entre eux, la troisième parcelle sous le vent ayant un potentiel de production inférieur aux deux autres ;
- la chute des rendements sous le vent de chaque passe.

On constate toutefois qu'un certain recouvrement des passes s'effectue encore à 40 mètres, mais qu'il est insuffisant pour assurer une protection valable. Il semblerait que l'on puisse espérer un bon recouvrement en effectuant une passe tous les 18 à 22 mètres dans les conditions de cet essai.

3. Essai d'efficacité biologique de pulvérisations bas volume effectuées avec des passes tous les 20 mètres ou tous les 30 mètres (1973)

Deux parcelles de 15 ha ont été traitées à la dose de 6,5 l/ha d'Azodrine-DDT 10-30, l'une avec un écartement entre les axes de passage de 20 mètres, l'autre avec un écartement de 30 mètres.

Neuf pulvérisations ont été ainsi réalisées entre 9 et 10 heures du matin, les 10 - 15 et 25 mars, les 4 - 14 - 24 avril et les 3 - 14 et 24 mai.

Les vitesses du vent observées au moment des traitements ont été respectivement de 14 - 11 - 17 - 7 - 7 - 22 - 4 - 7 - 14 km/heure.

Les contrôles biologiques d'efficacité ont porté sur les comptages de larves de prédateurs et le pourcentage de capsules attaquées à la récolte.

Efficacité sur les prédateurs

Ensemencées le 12 janvier, ces parcelles ont été maintenues sans traitement jusqu'au 10 mars, afin d'obtenir une infestation assez forte de la part d'*Heliothis* et de divers prédateurs.

Les comptages des larves d'*Heliothis* avant et

après le début des traitements sont donnés dans le tableau 5. en nombre de larves/hectare.

Les résultats montrent que la protection a été meilleure avec un passage tous les 20 mètres qu'avec un passage tous les 30 mètres.

Les autres prédateurs présents avant les traitements (*Xanthodes* et *Plusia* : 20 000 larves/ha, *Laphygma*, *Spodoptera*, *Dysdercus* et *Aphis*) ont totalement disparu dès le premier traitement.

On a également noté la rapidité d'action du mélange insecticide et de sa technique d'application sur *Heliothis*, en particulier sur l'objet « 20 mètres » puisque les populations étaient devenues inexistantes dans les 24 heures suivant le premier traitement. (Les larves d'*Heliothis* rencontrées avant le traitement étaient de tous stades.)

Récoltes

Les rendements en coton-graine à la récolte ne peuvent être pris en considération, le potentiel des deux parcelles étant différent.

Toutefois, on peut signaler qu'à l'intérieur des deux objets on ne constate pas de diminution d'activité entre deux survols en fonction de l'éloignement des axes de passage.

Par contre, nous avons obtenu au moment de la récolte les pourcentages de capsules attaquées suivants :

- Ecartement de survol 20 mètres : 7,3 % de capsules attaquées ;
- Ecartement de survol 30 mètres : 12,6 % de capsules attaquées.

Il semble donc que la protection générale ait été moins bonne sur l'écartement 30 mètres que sur l'écartement 20 mètres, ce qui confirme les comptages réalisés sur *Heliothis*.

Enfin signalons que nous avons également traité, en 1973, avec cette technique, deux parcelles, l'une de 120 ha à Tanandava et l'autre de 80 ha dans le Nord-Ouest, avec un écartement entre les survols de 20 mètres. La protection obtenue a été au moins aussi bonne qu'avec la pulvérisation traditionnelle sur les divers prédateurs du cotonnier.

Les surfaces traitées par heure de vol d'avion ont été trois fois plus élevées.

Tableau 5. — Dénombrement des larves d'*H. armigera* avant toute protection et pendant la période de traitement.

Objets	Avant traitement		Pendant les traitements				
			Mars			Avril	
Ecartement :	Fin février	Début mars	2 ^e semaine	3 ^e semaine	4 ^e semaine	1 ^{re} semaine	2 ^e semaine
20 mètres	10 000 à 15 000	40 000 à 45 000	1 000	1 000	1 000	2 000	1 500
30 mètres			2 500	3 500	4 500	10 000	12 000

CONCLUSIONS

L'expérimentation montre qu'il est possible d'obtenir une protection efficace contre les principaux déprédateurs du cotonnier à Madagascar avec une pulvérisation à bas volume, à raison de 6-7 l/ha de formulation huileuse.

En pulvérisation aérienne, un V.M.D. de 120 à 140 μ sera choisi en fonction des vents et des conditions climatiques. Les réglages des micronaires varieront également en fonction de la formulation utilisée et des données météorologiques. Les écartements entre les axes de survol pourront varier en fonction de la force du vent, du degré d'infestation de la zone traitée et des déprédateurs. Cet écartement dans

nos conditions sera de 18 à 22 mètres de largeur pour un axe de traitement perpendiculaire aux vents dominants.

Enfin, nous pensons que les pulvérisations aériennes sont difficilement utilisables avec des vents d'une force supérieure à 15 km/heure.

En pulvérisation au sol, avec des appareils Micron ULVA, une finesse de pulvérisation de 80 μ a donné des résultats appréciables, et cet appareil pourrait rendre des services sur les petites exploitations, en tenant compte toutefois de la nécessité d'un certain encadrement de la main-d'œuvre, pour éviter tout danger d'intoxication.

REMERCIEMENTS

Nous sommes heureux de pouvoir remercier les organismes suivants qui ont assuré une part de cette expérimentation :

Le Syndicat des Planteurs de coton du Sud-Ouest de Madagascar, qui a pris à sa charge l'achat des micronaires Britten et Norman ;

La C.F.D.T., qui a mis à notre disposition une parcelle de 30 ha de cotonnier pour effectuer nos essais de matériel aérien.

La Société Shell, qui a effectué l'analyse du DDT sur les feuilles et nous a apporté son appui pour la réalisation de ces essais ;

Le Service de la Protection des Végétaux de Madagascar, dont la Section de recherche opérationnelle du service antiacridien a bien voulu se charger de la détermination des caractéristiques physiques des pulvérisations.

BIBLIOGRAPHIE

- BRAZZEL J.R., W.W. WATSON, J.S. HURSH et M.H. ADAIR, 1968. — The relative efficiency of aerial application of ultra low volume and emulsifiable concentrate formulations of insecticides. *J. Econ. Ent.* 61, 2, 408-412.
- HIGHWOOD D.P., A.J. PEARSON et COURSHÉE, 1971. — Une revue de la technique de pulvérisation par « ultra low » volume.
- HIMEL C.M. et A.D. MOORE, 1967. — Spruce budworm mortality as a fonction of aerial spray droplet size. *Sci.* 156, 1250-1251.
- HIMEL C.M. et A.D. MOORE, 1969. — Spray droplet size in the control of spruce budworm, boll weevil, bollworm and cabbage looper. *J. Econ. Ent.* 62, 916-918.
- JOHNSTONE D.R., 1971. — Droplet size for low and ultra low volume aerial spraying. *Cott. Grow. Rev.* 48, 3, 218-233.
- MAAS W., 1971. — ULV application and formulation techniques. Amsterdam, 165 p.
- MATTHEWS G.A. et D.R. JOHNSTONE, 1968. — Aircraft and tractor spray deposits on irrigated cotton. *Cott. Grow. Rev.* 45, 3, 207-218.
- NEMEC S.J., P.L. ADKISSON, H.W. DOROUGH, 1968. — Laboratory tests of ultra low volume and conventional low volume sprays for controlling the budworm and the tobacco budworm.
- SAYER H.J., 1969. — Conférences données au cours de formation en matière de pulvérisation aérienne U.N.S.F. DL/TC/15/FAO avril 1966, 75 p.
- SMITH O.B., M.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.Y. — Rapports annuels, section Entomologie de Tuléar 1968, 1969 et 1970. *I.R.C.T.*, non publiés.
- PEYRELONGUE J.Y. et BOURNIER J.P. — Rapports annuels, section entomologie de Tuléar 1971, 1972, 1973. *I.R.C.T.*, non publiés.
- Rapport C.F.D.T., 1972.

SUMMARY

The authors describe their low volume spraying trials (6-7 l/ha) with a monocrotophos-DDT oily formulation and compare the results with those of conventional aqueous sprays (150 l/ha), in ground or aerial applications: DDT deposits on leaves in the middle of the plant, toxicity toward pest insects, seed-cotton production. In spray by air-craft, a 120

to 140 μ V.M.D. will be chosen, taking in account the winds and climatic conditions; these factors will also intervene in the micronaires setting; the spacings between the passages axes will vary from 18 to 22 m under Tuléar conditions, with winds blowing at less than 13-15 km p.h. In ground sprays interesting results are also obtained with 80 μ droplets.

RESUMEN

Los autores describen sus ensayos de pulverización a bajo volumen (6-7 l/ha) de una formulación aceitosa de monocrotofos-DDT y comparan los resultados a los de pulverizaciones acuosas convencionales (150 l/ha), en tratamientos en el suelo o en el aire: depósitos de DDT sobre las hojas del medio de la planta, toxicidad contra los insectos destructores, producción de algodón-semilla. En pulverización por vía aérea se eligirá un V.M.D. de 120 a 140 μ ,

teniendo en cuenta los vientos y las condiciones climáticas; esos factores intervendrán igualmente en el reglaje de los micronarios; las separaciones entre los ejes de paso variarán de 18 a 22 m en las condiciones de Tulear, con vientos de velocidades inferiores a 13-15 km/hora. En las pulverizaciones en el suelo, los resultados son igualmente interesantes con gotitas de 80 μ .