

RÉSULTATS DE L'EXPÉRIMENTATION INSECTICIDE DE 1972-73 CONTRE LES PRINCIPALES CHENILLES DES CAPSULES DU COTONNIER EN CÔTE D'IVOIRE

par

A. ANGELINI* et R. COUILLOUD*

RÉSUMÉ

La protection insecticide des cotonniers est dirigée principalement contre *Heliothis armigera*, *Digarcopsis watersi*, *Pectinophora gossypiella*, *Cryptophlebia leucotreta*, *Earias insulana* et *E. biplaga*. Parmi les 31 formulations expérimentées en 1972 certaines se révèlent égales ou supérieures aux produits vulgarisés (endrine-DDT et endosulfan-DDT-MP); contre *H. armigera* : HOE 2960-DDT, monocrotophos-DDT, toxaphène-DDT-MP, endrine-DDT-MP et S 137 b sont aussi efficaces qu'endrine-DDT; contre *D. watersi* : HOE 2960-DDT, carbaryl (+ mélocse) + MP et monocrotophos-DDT sont supérieurs aux deux formulations vulgarisées; contre *C. leucotreta* et *P. gossypiella* : les produits contenant HOE 2960 ou monocrotophos et celui renfermant du leptophos-DDT sont plus actifs qu'endrine-DDT; contre *Earias* spp. : HOE 2960 et monocrotophos sont équivalents à endrine-DDT.

IMPORTANCE ET AVENIR DU COTONNIER EN CÔTE D'IVOIRE

Pratiquement inexistante en 1959, la culture cotonnière en Côte d'Ivoire a rapidement progressé ces dernières années. En 1973, elle couvrait une superficie de 55 000 hectares et sa production atteignait 53 000 tonnes, malgré des conditions pluviométriques extrêmement défavorables. L'objectif fixé par le Ministère du Plan étant de 100 000 tonnes de coton-graine sur 85 000 hectares en 1980.

Parallèlement à cet essor de la culture, l'industrie textile sera l'objet, au cours des prochaines années, d'un développement considérable :

— Les établissements GONFREVILLE, à Bouaké, envisagent de doubler leur consommation actuelle qui est de 5 000 tonnes de fibre.

— Un complexe, en cours de construction à Dimbokro, traitera 12 500 tonnes de fibres.

— Un autre projet est à l'étude à Agboville pour la transformation de 6 500 tonnes de fibres.

Enfin, dans les deux années à venir sera construite, à Bouaké, une huilerie de trituration de graines de

cotonnier nécessitant de 40 000 à 50 000 tonnes de graines.

Cet ensemble agro-industriel contribuera très sensiblement à accroître les revenus des habitants de la savane et ainsi à amenuiser la disparité qui existe avec la zone forestière à spéculations plus riches : bois, palmier à huile, hévéa, café, cacao, ananas, bananes.

Une des priorités pour la réussite du « Plan coton » en Côte d'Ivoire est la limitation des dégâts causés par les insectes, notamment ceux provoqués par les chenilles de la capsule. Pour obtenir ce résultat, une étroite coopération est nécessaire entre les trois organismes intéressés par cette culture : la Protection des Végétaux, la Compagnie Française des Textiles et l'Institut de Recherches du Coton. Les observations sur l'importance des dégâts, sur l'écologie des ravageurs, sur l'efficacité d'un grand nombre de produits anti-parasitaires sont menées par la Protection des Végétaux et l'I.R.C.T.; l'encadrement, confié à la C.F.D.T., conseille les cultivateurs et surveille étroitement l'application des traitements.

LES PRINCIPAUX INSECTES RAVAGEURS DU COTONNIER EN CÔTE D'IVOIRE

On peut distinguer en Côte d'Ivoire trois zones relativement homogènes quant à la faune déprédatrice du cotonnier :

— La région nord ;

— Le Centre et l'Ouest ;

— La zone préforestière.

Le Nord

C'est une zone à une seule saison des pluies, de mai à octobre, et une période sèche très marquée

(*) Entomologistes à la Station Principale de Bouaké (B.P. 604), Côte d'Ivoire.

avec vents d'harmattan. Durant la phase végétative du cotonnier, le parasitisme est surtout dominé par les Cicadellides avec des attaques localisées d'*Hemitarsonemus latus*. Depuis le début de l'opération coton on a pu noter une régression très sensible de l'importance économique de cet acarien.

Sur capsules, les dégâts les plus sérieux doivent être attribués à *Diparopsis watersi* dont la présence est observée durant toute la campagne avec souvent de fortes pullulations; sa répartition dans l'espace est aussi très homogène. Il faut citer ensuite, par ordre d'importance décroissante: *Pectinophora gossypiella* et *Cryptophlebia leucotreta*, l'incidence de ce dernier étant d'autant plus grande que la saison des pluies se prolonge. La répartition de ces deux ravageurs est assez hétérogène. On a pu déterminer, grâce aux relevés de la Protection des Végétaux, les localités où les attaques étaient les plus graves. La précocité de l'attaque de *Pectinophora*, ainsi que son intensité, sont souvent favorisées par un arrachage trop tardif, ou une absence d'arrachage des vieux cotonniers. On observe aussi dans cette région quelques timides sorties d'*Heliothis armigera* dont l'incidence sur la production est négligeable.

Le Centre et l'Ouest

Cette zone est caractérisée par: a) deux saisons des pluies, une première d'avril à juin, une seconde de la fin août à la mi-octobre, séparées par une petite saison sèche en juillet-août, et b) une grande saison sèche de fin octobre à mi-mars. Dans cette zone le cotonnier se cultive au cours du deuxième

cycle des pluies, le premier étant réservé aux cultures vivrières: maïs, arachide.

Pendant la phase végétative on note des attaques de Mirides et, surtout depuis deux ans, une véritable explosion de *Cosmophila flava* qui nous a d'ailleurs amenés à déconseiller l'emploi de la formule insecticide habituellement utilisée (endrine-DDT 12/45, 2,5 l/ha de produit commercial), à cause de son efficacité insuffisante vis-à-vis de ce ravageur.

Dans cette zone la majeure partie des dégâts infligés aux boutons floraux et aux jeunes capsules sont imputables à *H. armigera*. Ce ravageur, en effet, domine le parasitisme; ses invasions sont brutales, intenses et généralisées dans l'espace. Les déprédations dues à *D. watersi* paraissent plus faibles et surtout sont beaucoup plus ponctuelles, les champs cultivés sur des sols légers étant plus atteints que les autres. En fin de fructification, sur capsules âgées de plus de 20 jours, des dégâts, souvent sensibles, sont causés par *P. gossypiella*, *C. leucotreta*, *Earias insulana*, *Earias biplaga*.

La zone préforestière

Les cycles climatiques sont semblables à ceux décrits pour le Centre et l'Ouest avec, toutefois, une petite saison sèche moins accusée.

Le parasitisme y est moins violent qu'ailleurs: absence de *D. watersi*, incidence réduite d'*H. armigera*; les ravageurs principaux sont *C. flava* et *Earias* sp.

MÉTHODES ET PRODUITS EMPLOYÉS DANS L'EXPÉRIMENTATION EN STATION

Le rapide tableau précédemment brossé concernant le parasitisme en Côte d'Ivoire montre combien il peut y avoir de différences d'une zone à l'autre. En raison même de cette variabilité et par suite de la concentration des pullulations de ravageurs sur la station, l'expérimentation insecticide trouve à Bouaké son plein intérêt mais revêt aussi une grande difficulté du fait qu'il faut arriver à dissocier pour chacun des produits testés son action spécifique sur tel ou tel ravageur.

Ces conditions et le nombre, sans cesse croissant, de produits ou d'associations de produits phytosanitaires que nous devons expérimenter, nous ont amenés à adopter la méthodologie suivante:

1 - Tests de comportement aux champs sur des surfaces réduites permettant de faire une élimination par comparaison avec le produit de référence.

2 - Expérimentation plus complète avec schémas statistiques classiques (blocs Fisher et blocs incomplets équilibrés) pour les insecticides non éliminés par les premiers tests. Les mêmes essais sont répétés, pour les meilleurs produits, sur des parcelles semées en juin et en août, cela nous permet

tant de faire des observations sur une gamme plus étendue de ravageurs:

a. En juin (fig. 1), nous nous rapprochons du parasitisme de la zone nord, avec comme principaux ravageurs: *D. watersi*, *C. leucotreta*, *P. gossypiella*.

b. En août (fig. 2), durant la première moitié de la fructification, le ravageur dominant est *H. armigera* avec un maximum d'action dans la semaine du 4 au 11 novembre. En fin de fructification on peut aussi juger de l'efficacité des produits sur *Earias* sp. et *C. leucotreta*.

Pour tous ces essais nous procédons à des analyses quotidiennes d'organes fructifères tombés à terre, à des examens de capsules vertes et, en fin de cycle, à des examens de plants. Pour le shedding nous obtenons des renseignements sur *H. armigera* et *D. watersi*, capsules vertes et plants donnant plus de précisions pour *Earias* sp., *P. gossypiella*, *C. leucotreta*.

3 - Essais de confirmation, hors station, sur une quinzaine de postes de la Protection des Végétaux répartis dans la zone cotonnière.

Tableau 1. — Produits, formules, doses expérimentés.

Nom commercial	M.A. utilisées g/ha	Présentation	Fournisseur
Endrine-DDT	endrine 300 DDT 1 125	em. mixte 12-45	Shell
Endrine-DDT-MP	endrine 250 DDT 850 méthyl-parathion 250	em. mixte 10-34-10	Shell
HOE + DDT (I)	HOE 2960 (org. phos.) 800 DDT 1 200	em. 40 % em. 25 %	Hoechst Pépro
HOE-DDT (II)	HOE 2960 600 DDT 1 200	em. mixte 20-40	Hoechst
HOE + DDT (III)	HOE 2960 400 DDT 1 200	em. 40 % em. 25 %	Hoechst Pépro
HOE-Endosulfan	HOE 2960 500 endosulfan 750	em. mixte 20-30	Pépro
Azodrine + DDT (I)	monocrotophos 1 000 DDT 1 200	em. 40 % em. 25 %	Shell
Azodrine-DDT (II)	monocrotophos 600 DDT 1 200	em. mixte 10-20	Shell
Azodrine-DDT-Toxaphène	monocrotophos 600 DDT 800 toxaphène 800	em. mixte 15-20-20	Shell
Nuvacron + DDT	monocrotophos 1 000 DDT 1 200	em. 40 % em. 25 %	Ciba-Geigy Shell
Nuvacron Combi	monocrotophos 600 DDT 1 200	em. mixte 10-20	Ciba-Geigy
Nuvacron + Nogos	monocrotophos 600 DDVP 750	em. 40 % em. 50 %	Ciba-Geigy
Nuvacron + Galecron	monocrotophos 600 chlorphenamide 1 500	em. 40 % em. 50 %	Ciba-Geigy
S 137 b (I)	DDT 1 350 PCC 672 méthyl-parathion 330	em. mixte 45-22,4-11	Procida
S 137 b (II)	DDT 1 200 PCC 672 méthyl-parathion 330	em. mixte 40-22,4-11	Procida
Toxaphène-DDT-MP	toxaphène 750 DDT 1 080 méthyl-parathion 270	em. mixte 18-36-9	Shell
Toxaphène-DDT-S 2957	toxaphène 750 DDT 750 diéthyl-dichloro- méthyl-thiophényl- thionophosphate 600	em. mixte 25-25-20	Cela
Endosulfan-MP-adhésif	endosulfan 680 méthyl-parathion 260 adhésif 500	em. mixte 34-13-25	Pépro
Péprothion T.M.	endosulfan 540 DDT 790 méthyl-parathion 270	em. mixte 21,6-30-10,8	Pépro
Péprothion H.D.	endosulfan 460 DDT 1 000 méthyl-parathion 225	em. mixte 16-40-9	Pépro

Nom commercial	M.A. utilisées g/ha	Présentation	Fournisseur	
Azyphos-DDT-MP	azyphos éthyl	225	em. mixte 7,5-7,5-25-10	Bayer
	azyphos méthyl	225		
	DDT	750		
	méthyl-parathion	300		
Azyphos-DDT-Fenitrothion	azyphos éthyl	150	em. mixte 5-5-30-20	Bayer
	azyphos méthyl	150		
	DDT	900		
	fenitrothion	600		
Sevimol 2 + Méthyl-paraphène (I)	carbaryl (+ mélasse)	1 500	em. 20 % em. 40 %	Un. Carbide Pépro
	méthyl-parathion	300		
Sevimol 2 + Méthyl-paraphène (II)	carbaryl (+ mélasse)	750	em. 20 % em. 40 %	Un. Carbide Pépro
	méthyl-parathion	300		
Dursban-DDT	diethyl-trichloro-pyridyl-phosphorothioate	875	em. mixte 35-35	Procida
	DDT	875		
Phosvel-DDT	leptophos	600	em. mixte 24-36	Procida
	DDT	900		
Orthène + DDT	orthène	1 000	poudre soluble 75 em. 25 %	Chev. Ch. Cie Shell
	DDT	1 200		
Lannate + DDT	méthomyl	396	em. 36 % em. 25 %	Dup. de N. Shell
	DDT	1 500		
CPMC	chlorophényl-méthyl-carbamate	1 000	em. 20 %	Pépro
S D 8280	organo-phosphoré	1 000	em. 15 %	Shell
S D 8713	organo-phosphore	1 000	em. 40 %	Shell

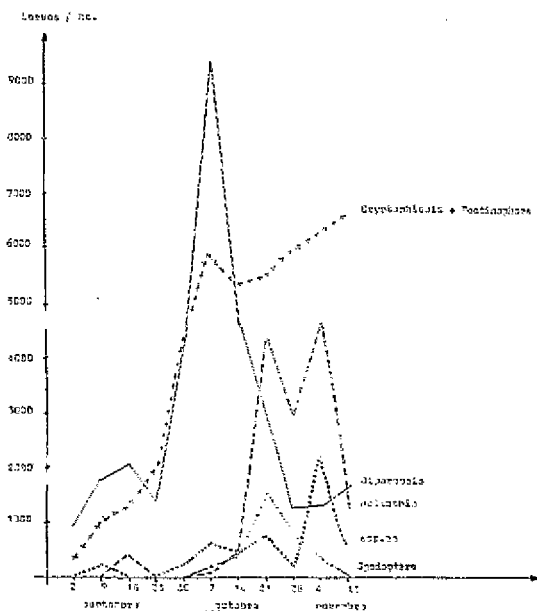


Fig. 1. — Evolution des populations des chenilles des capsules dans les organes fructifères tombés (semis du mois de juin).

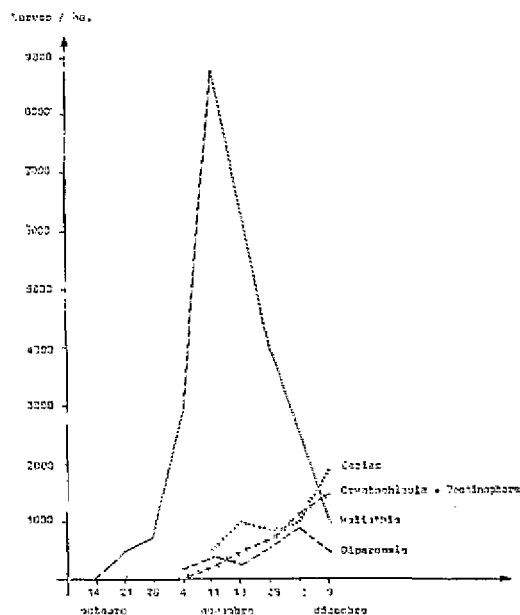


Fig. 2. — Evolution des populations des chenilles des capsules dans les organes fructifères tombés (semis du mois d'août).

RÉSULTATS OBTENUS

a) Contre *H. armigera*

Comme nous l'avons indiqué précédemment, c'est essentiellement sur les semis d'août que l'on observe une forte incidence d'*H. armigera*. Pendant une certaine période, ce ravageur domine le parasitisme et il est le seul responsable des dégâts infligés aux boutons floraux. Pour déterminer l'efficacité des produits testés il suffira donc, pour chacun d'eux, d'examiner le nombre de boutons floraux tombés ainsi que le nombre de boutons attaqués par des chenilles, et cela pendant la période choisie (cette année du 7 octobre au 18 novembre).

L'examen des figures 3 et 4 permet de faire les observations suivantes :

a. Aucun produit ne se montre supérieur au témoin endrine-DDT (300/1125).

b. Plusieurs produits sont sensiblement équivalents au témoin :

- HOE 2960-DDT (I) et (II) ;
- Azodrine-DDT (II) ;
- Toxaphène-DDT-MP ;
- Endrine-DDT-MP ;
- S 137 b (I).

c. D'autres lui sont légèrement inférieurs :

- HOE 2960-DDT (III) ;

Péprothion HD ;
S 137 b (II).

d. Les autres produits ont une action insuffisante ou sont inefficaces : CPMC, SD 8713, SD 8280 et Sévimol 2-MP (II).

La figure 5 (semis de juin) confirme que les meilleurs résultats sont obtenus avec l'endrine-DDT (300/1125) et le HOE-DDT (600 et 800/1200).

b) Contre *D. watersi*

L'action de ce ravageur est surtout déterminante sur les semis de juin (fig. 1). La pointe de pullulation s'établissant au début du mois d'octobre, nous avons choisi, pour différencier les produits, le critère suivant : nombre de larves vivantes récoltées dans les organes tombés à terre au cours de la semaine du 30 septembre au 6 octobre.

Les résultats sont mis en évidence sur la figure 6.

a. Très bonne action du HOE 2960-DDT et du Sévimol 2 + MP aux deux concentrations expérimentées.

b. Bonne action du Nuvacron-DDT et de l'azodrine-DDT à 600 g et 1 000 g de monocrotophos à l'hectare.

c. L'endrine-DDT-MP, le témoin, le Péprothion TM et le Péprothion HD sont nettement en retrait par rapport aux groupes de tête.

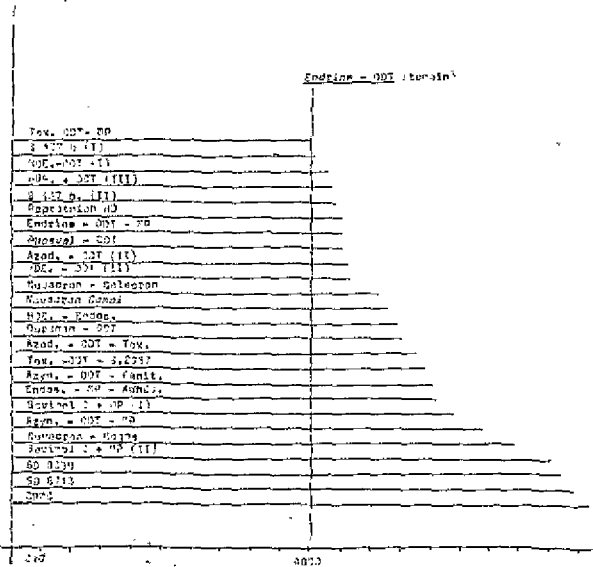


Fig. 3. — Boutons floraux tombés (semis du mois d'août) (100 m². Période du 7 octobre au 10 novembre).

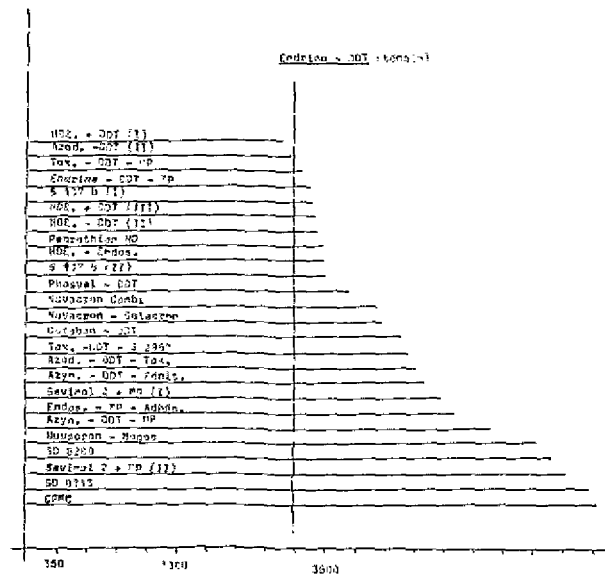


Fig. 4. — Boutons floraux perforés par les chenilles et tombés (semis du mois d'août) (100 m². Période du 7 octobre au 18 novembre).

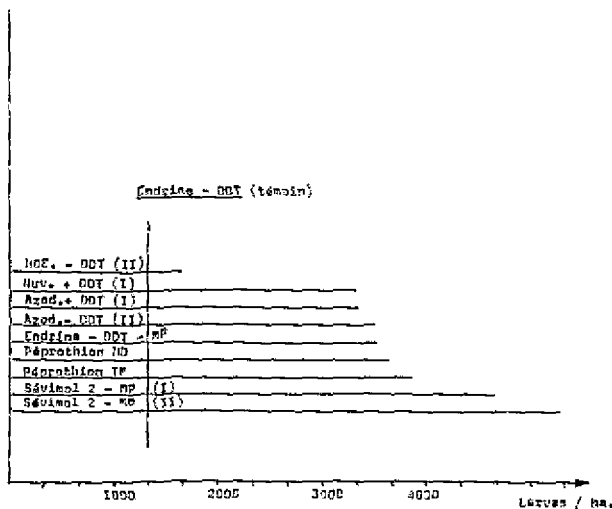


Fig. 5. — Chenilles d'*H. armigera* récoltées dans les organes fructifères tombés du 29 octobre au 4 novembre (semis du mois de juin).

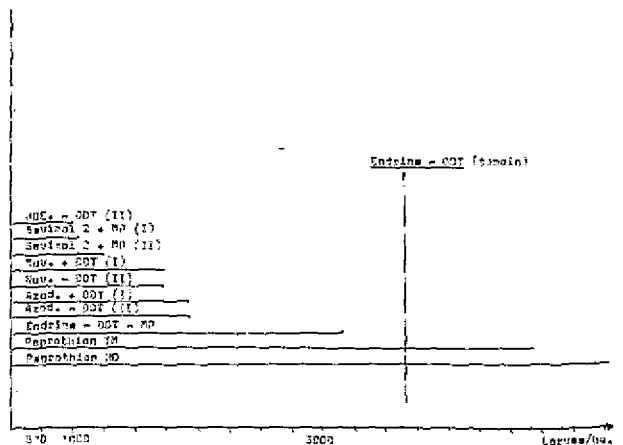


Fig. 6. — Chenilles de *D. watersii* récoltées dans les organes fructifères tombés entre le 30 septembre et le 7 octobre (semis du mois de juin).

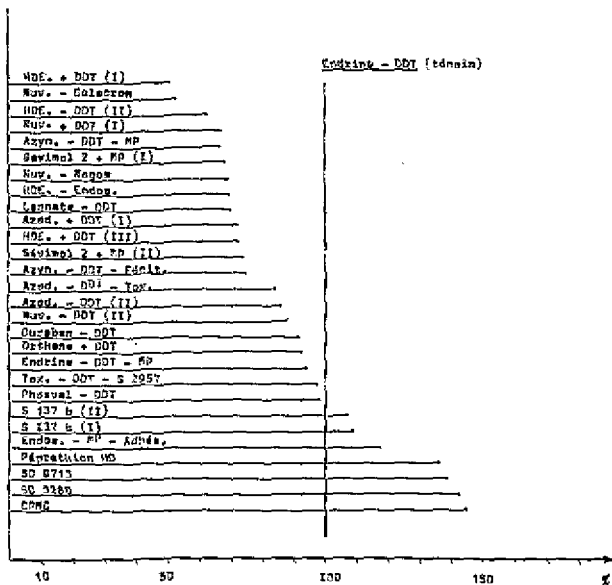


Fig. 7. — Pourcentage de capsules vertes parasitées par les chenilles en fonction du témoin (endrine-DDT) (semis du mois d'août).

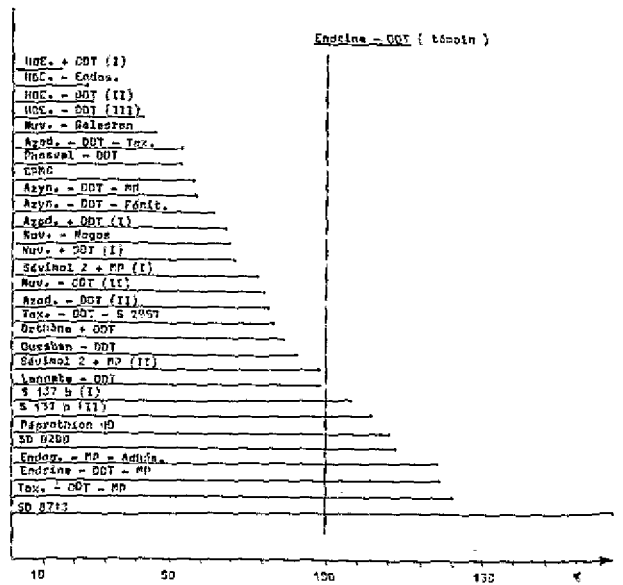


Fig. 8. — Pourcentage de chenilles de *C. leucotreta* et de *P. gossypiella* dénombrées sur 200 plants en fonction du témoin (endrine-DDT) (semis du mois d'août).

c) Contre *C. leucotreta* et *P. gossypiella*

Les informations sur ces deux ravageurs nous sont données par :

1. L'analyse des capsules vertes en fin de campagne (semis d'août, fig. 7).

2. Les populations de chenilles observées sur 200 plants (semis d'août, fig. 8).

3. Le nombre de larves récoltées dans le shedding pendant la période de plus forte infestation de juin, fig. 9).

Pour les semis d'août, il faut tout de même considérer les figures 7 et 8 en fonction des figures 3 et 4, c'est-à-dire ne comparer entre eux, pour l'action vis-à-vis de *C. leucotreta* et *P. gossypiella*, que les produits ayant eu une bonne efficacité sur *H. armigera*.

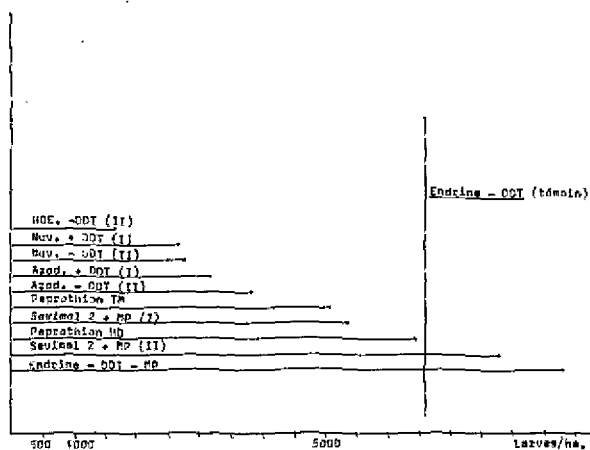


Fig. 9. — Chenilles de *C. leucotreta* et de *P. gossypiella* récoltées dans les organes fructifères tombés entre le 5 et le 11 novembre (semis du mois de juin).

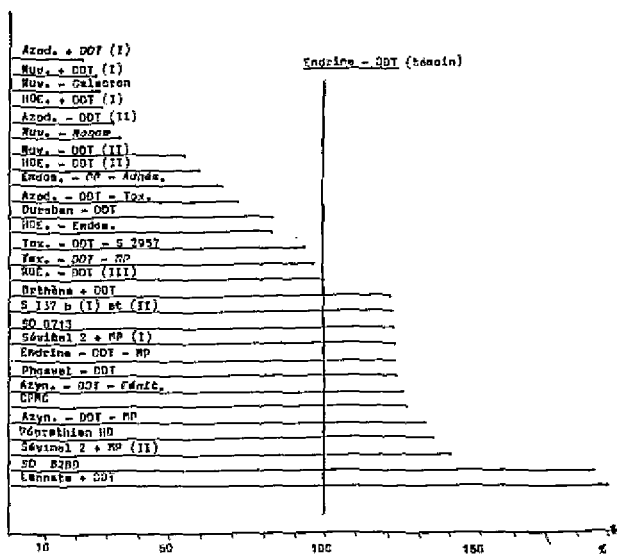


Fig. 10. — Pourcentage de chenilles d'*E. insulana* et *E. biplaga* dénombrées sur 200 plants en fonction du témoin (endrine-DDT) (semis du mois d'août).

En effet, on peut supposer que les cotonniers ayant subi de fortes attaques d'*H. armigera* et ayant donc une fructification moindre, risquent de présenter une attraction réduite pour *C. leucotreta* et *P. gossypiella*.

Cette restriction posée, nous pouvons conclure que :

a. Les formules contenant la molécule HOE 2960 (400, 500, 600 et 800 g/ha de matière active) ont une excellente action.

b. Le monocrotophos (1000 g/ha de matière active) et le Phosvel-DDT ont une bonne efficacité.

c. Le S 137 b (I) se rapproche du témoin endrine-DDT, alors que le toxaphène-DDT-MP, l'endrine-DDT-MP, le Péprothion HD sont insuffisants.

Les observations sur semis de juin nous confirment l'efficacité du HOE 2960 et du monocrotophos, l'action moyenne du Péprothion TM et du Sévimol 2 + MP (I) et révèlent la faiblesse du Sévimol 2 + MP (II) et de l'endrine-DDT-MP.

d) Contre *E. insulana* et *E. biplaga*

a. Bons résultats avec toutes les formulations contenant du monocrotophos, même à 600 g/ha de matière active.

• Le HOE 2960 est comparable au monocrotophos à 600 g/ha de matière active. A 400 g/ha, le HOE 2960 a une efficacité égale à celle de l'endrine-DDT (300/1125).

• Le S 137 b (I) et (II), le Péprothion HD sont nettement inférieurs au témoin.

CONCLUSIONS

En fonction des résultats fournis par l'expérimentation de ces dernières années et compte tenu de l'importance variable des principaux ravageurs du cotonnier dans les différentes zones de Côte d'Ivoire, on assiste dès à présent à une évolution dans le choix des pesticides, à retenir.

1. Dans la zone septentrionale de la Côte d'Ivoire (27 000 hectares de cotonniers sur un total de 55 000), le remplacement de la combinaison endosulfan-DDT-MP par le monocrotophos-DDT, représenterait une amélioration très sensible de la protection insecticide. Une augmentation moyenne de production de 20 à 25 % justifie amplement l'adoption d'un produit de prix de revient plus élevé.

• Dans un stade ultérieur, et pour cette même zone, une nouvelle amélioration par rapport au monocrotophos-DDT, sera obtenue avec la combinaison HOE 2960-DDT, pour un prix de revient à l'hectare du même ordre.

2. Pour les autres zones cotonnières de la Côte d'Ivoire, où *Heliothis* est considéré comme étant, en moyenne, le ravageur le plus grave, les formules proposées (endosulfan-DDT-MP ou combinaisons ternaires à base de toxaphène ou d'isomère de celui-ci) pour le remplacement de la combinaison endrine-DDT, abandonnée du fait de son inefficacité, récemment reconnue, envers *C. flava*, n'apportent aucune amélioration dans la lutte contre *Heliothis*.

- o Aucune des nouvelles molécules testées jusqu'à présent ne révèle une action intéressante vis-à-vis d'*Heliothis*.
- o L'expérimentation en cours sur les doses de chacun des constituants des combinaisons monocrotophos-DDT et HOE 2960-DDT montrera, peut-être, que ces deux formules, à des doses de matières actives en monocrotophos ou en HOE 2960 plus élevées que celles qui se sont révélées efficaces dans le Nord contre *Platyedra* et *Cryptophlebia*, seront également intéressantes contre *Heliothis*. Mais l'augmentation des doses de ces matières actives rendra leur prix de revient beaucoup plus élevé par rapport à celui des formules qui remplaceront l'endrine-DDT l'an prochain.
- o La réalisation d'une carte du parasitisme de la

culture cotonnière pour les régions centre, ouest et sud, grâce aux observations conduites par le Service de la Protection des Végétaux, devrait permettre de préciser l'importance géographique exacte d'*Heliothis*.

La présence dans ces régions de zones où la pression parasitaire due à ce ravageur serait moins forte mais où, par contre, d'autres l'emporteraient, permettrait d'envisager l'utilisation de pesticides plus spécifiques propres à chaque faciès parasitaire.

Un choix plus élaboré dans les pesticides à utiliser représente, pour le moment, en l'absence de nouvelles combinaisons plus actives contre *Heliothis*, le moyen le plus efficace d'améliorer la protection cotonnière dans cette partie de la Côte d'Ivoire.

SUMMARY

Cotton insecticidal control is aimed principally at Heliothis armigera, Diparopsis watersi, Pectinophora gossypiella, Cryptophlebia leucotreta, Earias insulana and E. biplaga. Among the 31 formulations experimented in 1972, some prove to be equal or superior to the products in current use (endrine-DDT and endosulfan-DDT-MP); for the control of H. armigera: HOE 2960-DDT, monocrotophos-DDT, toxaphene-DDT-MP, endrine-DDT-MP and S 137 b are as effective as

endrine-DDT; for controlling D. watersi: HOE 2960-DDT, carbaril (+ molasses) + MP and monocrotophos-DDT are better than the two currently used formulations; for the control of C. leucotreta and P. gossypiella: the products containing HOE 2960 or monocrotophos and the one containing leptophos-DDT are more active than endrine-DDT; for the control of Earias spp.: HOE 2960 and monocrotophos are equivalent to endrine-DDT.

RESUMEN

La protección insecticida de los algodonereros se ha dirigido principalmente contra Heliothis armigera, Diparopsis watersi, Pectinophora gossypiella, Cryptophlebia leucotreta, Earias insulana y E. biplaga. Entre las 31 formulaciones experimentadas en 1972 algunas se han revelado iguales o superiores a los productos vulgarizados (endrina-DDT y endosulfan-DDT-MP); contra H. armigera: HOE 2960-DDT, monocrotophos-DDT, toxafena-DDT-MP, endrina-DDT-MP y

S 137 b son tan eficaces como endrina-DDT; contra D. watersi: HOE 2960-DDT, carbaril (+ melasa) + MP y monocrotophos-DDT son superiores a las dos formulaciones vulgarizadas; contra C. leucotreta y P. gossypiella: los productos que contienen HOE 2960 ó monocrotophos y el que contiene leptofos-DDT son más activos que endrina-DDT; contra Earias spp.: HOE 2960 y monocrotophos son equivalentes con endrina-DDT.