

# COMPLEXE PATHOGÈNE CHEZ *Heliothis armigera* (Hub.) EN CÔTE D'IVOIRE

par

**P. VANDAMME**Entomologiste,  
Station de BOUAKÉ (Côte d'Ivoire)

et

**A. ANGELINI**Chef de la Section d'Entomologie,  
Station de BOUAKÉ (Côte d'Ivoire)

L'étude des germes pathogènes susceptibles de créer une épidémie parmi les ravageurs du cotonnier fait partie du programme de recherches du Laboratoire d'Entomologie de BOUAKÉ depuis 1959. Ce programme comporte non seulement la prospection du milieu local, mais aussi l'acclimatation de maladies en provenance d'autres pays, pouvant se propager sur des ravageurs existant en Côte d'Ivoire.

Parmi ceux-ci *Heliothis armigera* est, sans aucun doute, celui dont l'incidence sur la production est la plus grande. Cette chenille de la capsule, pour l'instant, est parfaitement contenue grâce à des trai-

tements à base de D.D.T. (de 1 000 à 1 500 g de MA/ha). Malgré ces résultats et à la suite de nombreux cas de résistance de *Heliothis* au D.D.T., signalés aux U.S.A., ce ravageur a fait l'objet d'une étude particulière ayant trait :

- à l'introduction et à l'expérimentation d'une polyédrie nucléaire,
- à la découverte d'une mycose provoquée par *Spicaria rileyi*,
- à l'isolement de bactéries pathogènes.

## LA POLYÉDRIE NUCLÉAIRE

Il semble que les viroses soient actuellement une de nos meilleures armes biologiques contre les insectes et les acariens. On connaît plus de 200 espèces d'arthropodes pouvant être atteints de maladies à virus et si ces maladies n'ont pas encore été pleinement employées, c'est surtout en raison des difficultés rencontrées dans la mise au point d'une multiplication économique des éléments pathogènes.

Dans le cas de *Heliothis*, C.M. IGNOFFO paraît avoir résolu ce problème, et, de ses travaux sur la virose nucléaire de *H. zea* (BODDIE) et *H. virescens* (FABRICIUS) il apparaît :

- que la virose nucléaire des deux ravageurs peut être transmise à des larves élevées sur des milieux semi-artificiels ;

- que le virus ainsi produit est efficace contre les deux espèces ;
- que ces techniques et le coût de la production entrent dans le domaine des possibilités commerciales.

Sur notre demande, C.M. IGNOFFO, en 1963, a eu l'amabilité de nous faire parvenir une souche de cette virose nucléaire dont la virulence a pu être étudiée à BOUAKÉ, sur *H. armigera* (Hub.).

Il a rapidement été établi que cette virose était pathogène pour *H. armigera* et la série de tests mis en place en 1964 et 1965 a abouti aux résultats suivants :

- La mortalité larvaire est totale lorsque le repas viral est administré à des larves âgées de 4 à 8 jours. Si le poids de la chenille, le jour du traitement, est inférieur à 50 mg, l'arrêt de nourriture intervient 4 jours après et la mort est rapide. Si la larve pèse entre 70 et 100 mg, la mort se situe 10 jours environ après le repas viral.
- La mortalité larvaire est nulle lorsque l'infection

est pratiquée sur des chenilles âgées de plus de 12 jours.

- Une action très nette de la maladie a été observée sur la fertilité des papillons femelles : les larves du 5<sup>e</sup> âge infectées 3 jours avant la prénymphe donnent des adultes dont la ponte est inférieure d'environ 25 % à celle observée chez les témoins.

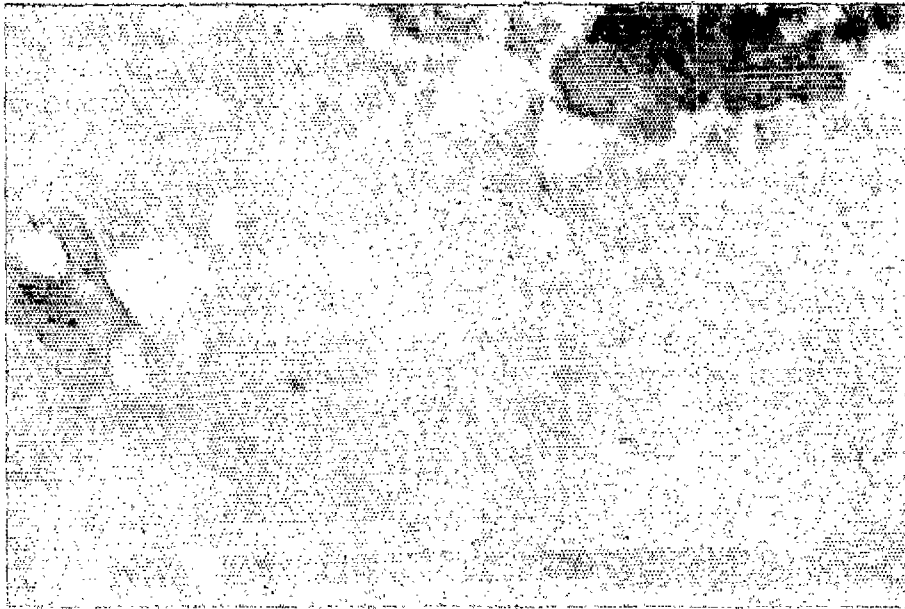


Fig. 1. — Frottis d'Hémolymphe de chenille atteinte de virose nucléaire : coloration des Polyedres au bleu de Loefler.



Fig. 2. — Section transversale de l'intestin moyen. Cellules épithéliales atteintes de virose cytoplasmique (coloration Vago-Amargier).

## LA POLYÉDRIE CYTOPLASMIQUE

Au cours de notre expérimentation en Laboratoire, ainsi que dans nos élevages, nous avons noté quelques chenilles malades présentant les symptômes d'une virose nucléaire, mais aussi un intestin moyen fortement dilaté et entièrement blanc. Les examens microscopiques de frottis, obtenus à partir de ces intestins, révèlent la présence d'inclusions polyédriques d'une taille sensiblement inférieure aux polyèdres d'origine nucléaire. Les travaux d'histologie montrent qu'il s'agit là d'une polyédrie cytoplasmique.

SMITH et RIVERS en 1956 signalent la présence de viroses nucléaire et cytoplasmique chez *Heliothis*,

cette observation est confirmée par STEINHAUS en 1960.

L'expérimentation sur cette polyédrie n'a pas été aisée en raison des difficultés à dissocier les deux viroses.

Les premiers résultats obtenus montrent que la polyédrie cytoplasmique utilisée seule, peut provoquer un taux de mortalité très élevé si l'infection est pratiquée sur des larves très jeunes (2 à 4 jours).

Chez *Heliothis armigera*, à l'inverse de ce qui se passe chez *Diparopsis watersi*, il n'a pas été relevé à ce jour, chez les adultes provenant de chenilles virosées, la présence d'une poche stomacale remplie d'inclusions polyédriques.

## MYCOSE A *Spicaria rileyi*

L'examen de cadavres de chenilles récoltés aux champs, cadavres rigides, durcis et fixés contre les feuilles de cotonnier par un mycélium blanc, a permis l'isolement d'un champignon déterminé comme étant *Spicaria rileyi*.

Sous certaines conditions de température (moyenne 28°C) et d'hygrométrie (environ 90%), cette mycose s'est montrée extrêmement active vis-à-vis d'*Heliothis armigera* en Laboratoire.

Les principaux résultats sont résumés dans le tableau I.

Cette expérimentation soulignant la virulence de *Spicaria* indique aussi que le champignon continue à se développer aux dépens de la prénymphe et de la chrysalide.

24 heures avant la mort, les chenilles malades ont perdu leur mobilité, elles ne réagissent plus au toucher. L'examen microscopique du tissu adipeux et du tube digestif révèle la présence, en grande abondance, de spores et de filaments mycéliens.

TABLEAU I

Mortalité chez *H. armigera* après traitement avec *Spicaria rileyi*, en laboratoire

Age de la chenille le jour du traitement	Mortalité larvaire %	Nombre de Prénymphes %	Mortalité Prénym %	Nombre de Chrysalides %	Nombre d'Adultes %
5 jours ..	100	—	—	—	—
6 » ..	69	31	20	11	0
7 » ..	100	—	—	—	—
8 » ..	33	67	12	55	0
11 » ..	10	90	25	65	5

*Spicaria rileyi* est cultivé sur milieu gélosé à base de pomme de terre, la croissance est lente et la sporulation débute huit jours environ après l'ensemencement.

## MALADIES BACTÉRIENNES

Au cours des examens pratiqués sur plusieurs centaines de chenilles malades ou mortes, nous avons pu isoler de nombreuses bactéries.

Parmi celles-ci, deux, du type bacille sporulé (Plan-

che I) paraissent avoir un haut pouvoir pathogène. Ces études étant seulement ébauchées, il n'est pas encore possible de fixer le taux de virulence et les conditions d'action de ces maladies bactériennes.

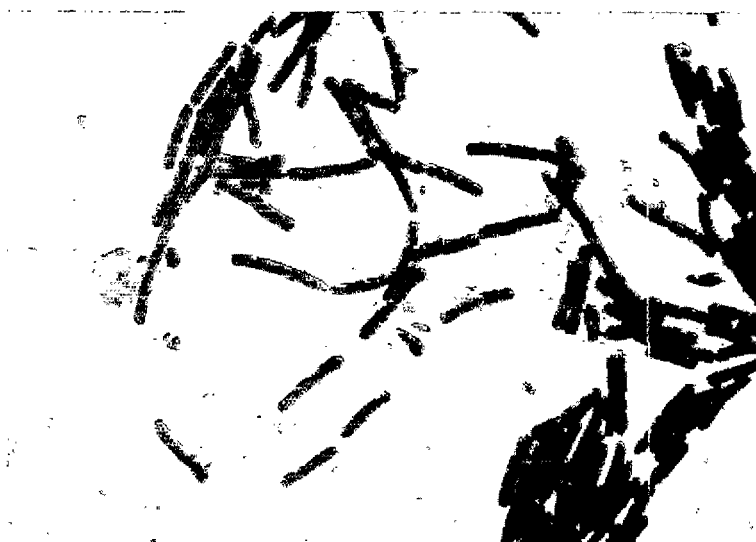
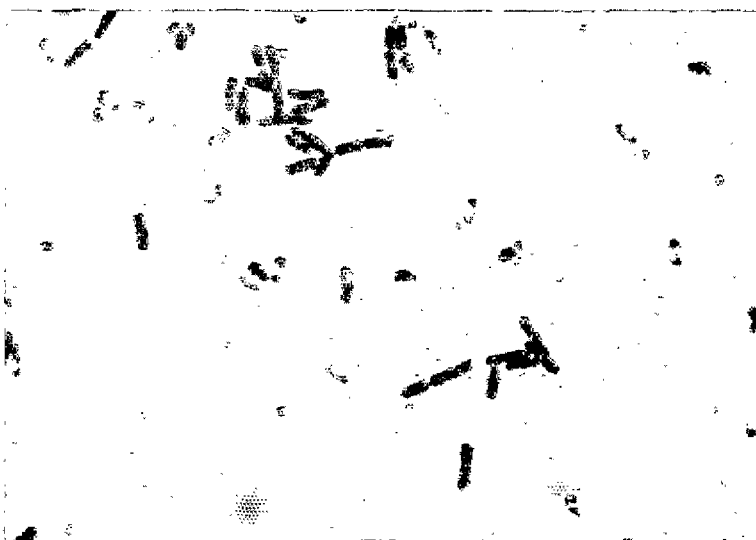
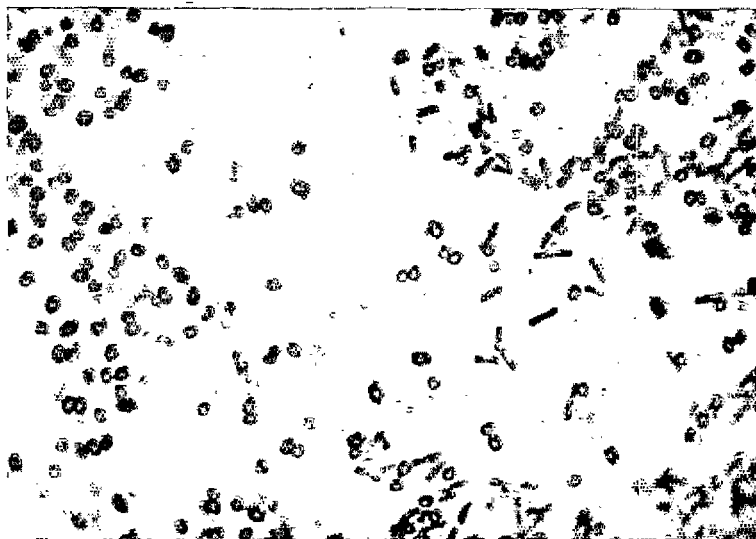


Planche I. — Bacilles sporules pathogènes pour *H. armigera*.

## EXPÉRIENCES EN CHAMPS

De 1964 à 1966 il a été procédé sur cotonnier à des essais d'application de germes pathogènes, en comparaison avec le mélange Endrin-D.D.T. utilisé en vulgarisation.

En 1964, des résultats, très prometteurs, consignés dans le tableau II ont été obtenus avec une concentration de 300 à 600 larves virosées pour 200 l

d'eau (dose par ha).

- Les épandages de polyèdres ont sensiblement abaissé le parasitisme sur boutons floraux, parasitisme dominé par *H. armigera*.
- De nombreux cadavres de chenilles virosées ont été récoltés sur les plants traités.

TABLEAU II

Résultats d'application de germes pathogènes, en comparaison avec le mélange Endrine + D.D.T.

Traitement	Boutons floraux			Capsules		
	Examinés	Troués	%	Examin.	Trouées	%
Témoin .....	2 530	1 277	50	1 088	161	15
Endrin + D.D.T. ....	2 183	387	18	2 357	114	5
Virose nucléaire .....	2 083	361	17	1 823	206	11
Endrin + D.D.T. + Virose N.	1 931	209	11	2 835	100	4

En 1965, les résultats sont moins nets : la virose nucléaire utilisée seule paraît peu active, mais l'association d'Endrin + D.D.T. à faible dose (120 g d'Endrin + 450 g de D.D.T. à l'ha) et de virose s'avère aussi efficace que le traitement classique : 300 g d'Endrin + 1 100 g de D.D.T./ha .

En 1966, l'expérimentation entreprise avec des associations polyédrie nucléaire et bacille sporulé, démontre l'efficacité de ce moyen de lutte.

Dans une cage de 20 m sur 10, des cotonniers, âgés de 60 jours, sont infectés avec des œufs d'*Heliothis* sur le point d'éclore :

### Parcelle 1 :

- 800 œufs sur 200 plants,
- Epandage des germes avant éclosion.

### Parcelle 2 :

- 800 œufs sur 200 plants,
- Epandages des germes 3 et 6 jours après éclosion.

### Parcelle 3 :

- 1 000 œufs sur 200 plants,
- Epandage au moment de l'éclosion.

## Résultats

### Parcelle 1 :

- 4 jours après l'éclosion il n'y a plus aucune larve vivante. Les cadavres examinés révèlent tous la présence de polyèdres et du bacille.

### Parcelle 2 :

- Une population importante est observée 4 jours après l'éclosion,
- Le 8<sup>e</sup> jour les chenilles se déplacent sur les bords des feuilles ou sur les extrémités des bractées. On récolte déjà quelques larves mortes.

- Le 9<sup>e</sup> jour la mortalité est pratiquement totale et les examens indiquent toujours la présence de polyèdres et du bacille.

### Parcelle 3 :

- Les chenilles malades quittent les organes fructifères le 4<sup>e</sup> jour, la mort survient le 5<sup>e</sup> jour.

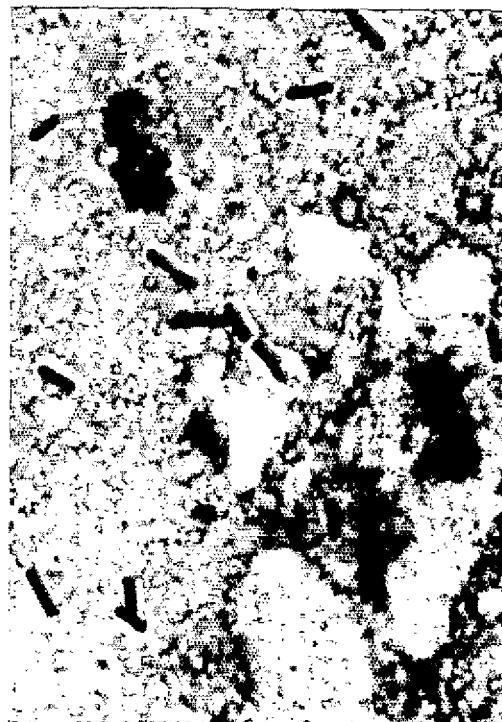


Fig. 3. — Frottis de cadavre après pulvérisation d'une association virus-bactéries (coloration bleu de Loeffler).

## CONCLUSIONS - RÉSUMÉ

Les travaux du Laboratoire d'Entomologie de BOUAKÉ, sur *Heliothis armigera*, ont abouti, soit par l'introduction et l'adoption de matériel étranger, soit par la prospection du milieu local, à la connaissance d'un certain nombre de germes pathogènes pour ce ravageur.

Ces germes pourront, dans l'avenir, être utilisés dans le cadre d'une lutte intégrée. Avant d'en arriver à ce stade, il reste à préciser les conditions d'utilisation de ces maladies et mettre au point des techniques économiques pour la production en masse des éléments pathogènes.

## BIBLIOGRAPHIE

SMITH K.M. and RIVERS C.F., 1936. — Some viruses affecting insects of economic importance. *Parasitology*, 46, 335-42.

STEINHAUS E.A., 1960. — Notes on polyhedrosis in *Pedromia*, *Prodenia*, *Colias*, *Heliothis* and other *Lepidoptera*. *J. Insect. Pathol.* 2, 327-333.

IGNOFFO C.M., 1964. — The Nuclear polyhedrosis virus of *Heliothis zea* (Boddie) and *Heliothis virescens* (Fabricius). *J. of invertebrate Pathology*, Vol. 7, n° 2, 209-235.

COAKER T.H., 1958. — Experiments with a virus disease of the cotton bollworm *Heliothis armigera*. — *Ann. appl. Biol.* 46, 4, p. 536-541.

## CONCLUSIONS - SUMMARY

The works carried out by the Laboratory of Entomology of BOUAKÉ, on *Heliothis armigera* — either by introducing and adopting foreign material or by investigating the local environment — have resulted in finding out a certain number of germs which are pathogenic for this pest.

In future, it will be possible to use these germs within the framework of integrated control. Before this stage is reached, there remains to determine how these diseases should be used and to develop the economical techniques in view of the mass production of pathogenic element.

## CONCLUSIONES - RESUMEN

Los trabajos del Laboratorio de Entomología de BOUAKÉ, sobre el *Heliothis armigera*, han conducido, bien por la introducción y la adopción de material extranjero o bien por la prospección del medio local, al conocimiento de cierto número de gérmenes patógenos para ese destructor.

Esos gérmenes podrán ser utilizados en el porvenir, dentro del cuadro de una lucha integrada. Antes de llegar a ese estado, se deben precisar las condiciones de utilización de esas enfermedades y poner a punto técnicas económicas para la producción en masa de los elementos patógenos.