



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
<http://ageconsearch.umn.edu>
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

C. F. C. S.

**ASSOCIATION INTER-CARAÏBE DES PLANTES ALIMENTAIRES
CARIBBEAN FOOD CROPS SOCIETY**

**COMPTES RENDUS – SEPTIÈME CONGRÈS ANNUEL
PROCEEDINGS – SEVENTH ANNUAL MEETING**

Martinique — Guadeloupe

1969

VOLUME VII

ACTION D'UN PRODUIT BACTÉRIEN, BACILLUS THURINGIENSIS BERLINER SUR DIVERS LÉPIDOPTÈRES NUISIBLES AUX CULTURES

P. F. GALICHET et P. BAUER

La découverte au siècle dernier, de l'existence de maladies chez les insectes suggère l'idée d'utiliser les agents microbiens pour la défense des cultures et des produits agricoles.

Les recherches entreprises depuis lors montrent que l'emploi des agents microbiens en Agriculture présente plusieurs avantages : innocuité pour l'homme et les animaux à sang chaud de la plupart d'entre eux, spécificité assez prononcée qui en limite l'activité au sein des biocénoses et épargne la plupart des insectes auxiliaires. Enfin, contrairement à ce que l'on observe couramment avec les insecticides chimiques, la sélection de souches résistantes paraît lente à s'établir et la tolérance reste faible ; de plus, il est démontré que certaines races de mouches domestiques résistantes aux pesticides sont cependant sensibles à *B. thuringiensis*. (GALICHET, 1967).

B. thuringiensis est une bactérie sporulée isolée et décrite par BERLINER en 1911 à partir d'une larve malade de la Pyrale de la farine, *Ephestia kuhniella*.

Le pouvoir entomopathogène de ce germe ne résulte pas dans la quasi-totalité des cas observés au développement septicémique du bacille à l'intérieur de l'hôte, bien que celui-ci puisse intervenir dans les phases ultimes. La mortalité des insectes est consécutive à l'ingestion de substances toxiques que sécrète l'organisme microbien.

Deux éléments toxiques confèrent sur le plan pratique son intérêt à cette bactérie, une endotoxine cristalline parasporale de nature protéique et une exotoxine soluble thermostable.

La première est un élément important de la toxicité vis-à-vis des larves de Lépidoptères. Son absorption provoque la paralysie de l'intestin moyen et par conséquent un arrêt très rapide de la consommation. Les travaux des chercheurs français montrent que le spectre d'activité de l'exotoxine est relativement large et s'étend aux groupes des Diptères, Lépidoptères, Hyménoptères, Coléoptères et Orthoptères. Il pourrait même intéresser certains vers nématodes hébergés par le bétail (GEVREY et EUZEBY, 1966).

I. N. R. A., Station de Recherches de Zoologie et de Lutte Biologique, C. R. A. des Antilles et Guyane, Petit-Bourg, Guadeloupe.

Les effets de l'ingestion se manifestent tardivement, ils s'extériorisent souvent au moment de la mue. Le rôle de la toxine s'apparente à celui d'un composé hormono-mimétique.

Ce mode d'action rapproche l'utilisation de *B. thuringiensis* de celui des insecticides chimiques. Cependant l'un des avantages les plus appréciables de l'emploi des germes est constitué par la possibilité de maintenir ce dernier dans le milieu et de voir se déclencher ultérieurement des épizooties.

Ce problème relève du domaine de l'écopathologie du bacille où les recherches sont très rares : (GRISON *et al.*, 1965).

En dépit de cette lacune, l'emploi de ce bacille est maintenant généralisé en Agriculture. En 1966 les demandes des producteurs américains de coton et de tabac dépassèrent largement les prévisions des industriels.

Les travaux que nous avons entrepris se proposent d'étudier les perspectives d'utilisation de cette substance aux Antilles en fonction du climat tropical et des insectes qui sont nuisibles localement.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous utilisons une poudre commerciale de bactospéine à 1 000 U T P B(*) à base de cristaux, de spores et de toxine thermostable. Nous disposons par ailleurs de préparations contenant de la toxine thermostable purifiée mais les essais effectués sont encore trop peu nombreux pour qu'ils soient évoqués.

La méthode employée est celle de l'ingestion libre mise au point par BURGERJON (1962).

Des rondelles d'un diamètre compris entre 190 mm et 352 mm selon la capacité d'ingestion des insectes sont découpées à l'emporte-pièce dans les feuilles de végétaux divers : chou, patate douce, asclepias.

Ces rondelles sont traitées dans une tour de pulvérisation au moyen de solutions de concentrations différentes. Après séchage, les rondelles sont déposées dans des récipients en plastique et un lot de 5 à 10 larves est réparti sur chacune.

La réduction de consommation provoquée par le traitement est mesurée à l'aide d'une source lumineuse et d'une cellule photo-électrique entre lesquelles est intercalée la rondelle. L'énergie lumineuse interceptée par cette dernière est d'autant plus grande que la consommation aura été réduite et que par conséquent le traitement aura été efficace.

A chaque essai, on compare 5 doses différentes du produit ce qui permet de tracer une courbe et d'en déduire la quantité nécessaire pour réduire la consommation à un niveau donné par rapport au témoin non traité.

Les insectes appartiennent aux espèces suivantes :

Ascia monuste L. (*Pieridae*), *Prodenia ornithogalli* O. et *P. eridania* CRAM. (*Noctuidae*), *Plutella maculipennis* CURT. (*Hyponomeutidae*) *Ecpantheria icasia* CRAM. et *Utetheisia ornatrix* L. (*Arctiidae*), *Danaïs plexippus* L. (*Danaidae*).

(*) Unité toxicologique *Pieris brassicae*, définie par BURGERJON (1962) par comparaison avec la toxicité d'un échantillon standard étalon vis-à-vis de *P. brassicae*.

RÉSULTATS

La réduction de consommation, du traité par rapport au témoin (fig. 1) provoqué par l'ingestion des cristaux est comparée au niveau 70 % pour lequel les résultats sont plus réguliers que pour tout autre.

Ce niveau est atteint avec les concentrations suivantes de bactospéine :

- *P. maculipennis* entre 0,20 et 0,40 mg/10 cc.
- *D. plexippus* 0,50 et 0,63 mg/10 cc.
- *E. icasia* 0,63 et 0,98 mg/10 cc.
- *A. monuste* 0,78 et 0,98 mg/10 cc.
- *U. ornatix* 0,78 et 1,23 mg/10 cc.

Il n'y a pas de réduction de consommation pour les deux espèces de *Prodenia* qui sont donc insensibles à l'action du produit.

Le complexe cristaux spores à la dose de 30 mg/10 cc entraîne une mortalité de 90 % en 2 jours pour *D. plexippus* et de 80 % pour *E. icasia*.

Le complexe cristaux spores à la dose de 2 mg/10 cc seulement entraîne une mortalité totale en 3 jours de *P. maculipennis*.

Avec une dose de 30 mg/10 cc, la mortalité pour *D. plexippus* et *E. icasia* atteint 80 à 90 % en 2 jours.

Par contre la mortalité pour *U. ornatix* et les deux espèces de Noctuelles est négligeable.

Signalons que la toxine thermostable paraît exercer sur ces dernières une action notable mais très lente.

DISCUSSION ET CONCLUSION

L'ingestion d'une préparation à base de *B. thuringiensis* B provoque un arrêt de la consommation chez cinq des espèces étudiées.

La plus sensible d'entre elles *P. maculipennis* est un ravageur redoutable du chou aux Antilles. Aucun parasite ne semble y avoir été encore observé (FENNAH, 1947).

Il est maintenant souhaitable d'entreprendre une étude écopathologique du germe. Elle permettra de déterminer le comportement de ce dernier dans les conditions du climat tropical. Dans ces régions, les facteurs climatiques : température, pluviométrie, ventilation sont susceptibles d'atteindre momentanément des valeurs extrêmes. La radiation solaire y est également intense en certaines saisons.

La résistance des éléments toxiques de *B. thuringiensis* et de la spore elle-même a fait l'objet de quelques travaux au laboratoire. Il s'avère très utile d'étendre ces recherches aux conditions de la nature afin de préciser les limites d'emploi des préparations bactériennes sous les tropiques.

RÉSUMÉ

L'efficacité d'une poudre commerciale contenant 1 000 U. T. P. B. est déterminée au laboratoire sur 7 espèces de Lépidoptères nuisibles : *Ascia monuste* (*Pieridae*), *Plutella maculipennis*, (*Hyponomeutidae*), *Ecpantheria icasia* (*Arctiidae*), *Utetheisia ornatix*

(*Arctiidae*), *Danaïs plexippus* (*Danaidae*), *Prodenia ornithogalli* (*Noctuidae*) et *P. eridania*.

La méthode utilisée est celle de l'ingestion libre. L'efficacité vis-à-vis de chacune des espèces est estimée par l'importance de la réduction de consommation déterminée par le produit.

Les cinq premières espèces citées sont sensibles à l'action de *B. thuringiensis*. Celui-ci est sans action sur les deux espèces de *Prodenia*.

SUMMARY

SENSITIVITY TO *B. THURINGIENSIS* B. OF A NUMBER OF LEPIDOPTEROUS PESTS IN THE CARIBBEAN ISLANDS

The effectiveness of a commercial product the titration of which is 1 000 U. T. P. B. (*Pieris brassicae* toxicological unit) has been tested in the laboratory upon a few lepidopterous pests : *Ascia monuste* (*Pieridae*), *Plutella maculipennis* (*Hyponomeutidae*), *Ecpantheria icasia* (*Arctiidae*), *Utetheisia ornatrix* (*Arctiidae*), *Danaïs plexippus* (*Danaidae*), *Prodenia ornithogalli* and *P. eridania* (*Noctuidae*).

The larvae are free to feed upon sprayed fraction of leaves for a period of time. The ingestion of *B. thuringiensis* induces paralysis of the midgut and consequently prevents feeding, therefore the estimation of results is based upon the lesser or bigger amount of leave that has been eaten.

The bacterial preparation is shown to be active against the first five species but not against the last two.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BURGERJON (A.), 1962. — Relation entre l'intoxication provoquée par *Bacillus thuringiensis* BERLINER et la consommation chez *Pieris brassicae* L. *Ann. Epiphyties*, **13**, 11, 57-72.
- FENNAH (R. G.), 1947. — The insect pest of food-crops in the Lesser Antilles. Dept of Agr. for the Leeward islands. St John's, Antigua 207 P.
- GALICHET (P. F.), 1967. — Sensitivity to the soluble heat-stable toxin of *Bacillus thuringiensis* of strains of *Musca domestica* tolerant to chemical insecticides. *J. Invert. Pathol.*, **9**, 2 261-262.
- GEVREY (J.), EUZEBY (J.), 1966. — Pouvoir inhibiteur de l'exotoxine de *Bacillus thuringiensis* BERLINER var. *thuringiensis* à l'encontre des formes préimaginales des strongles digestifs. Etude *in vitro*. *Bull. Soc. Sci. Vét. et Méd. comparée*, 68.
- GRISON (P.), MARTOURET (D.), SERVAIS (B.), 1965. — Lutte microbiologique avec *Bacillus thuringiensis* BERLINER contre la Processionnaire du pin (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff) et modalités de la distribution des germes. *Acad. Agr. France*, 117-123.

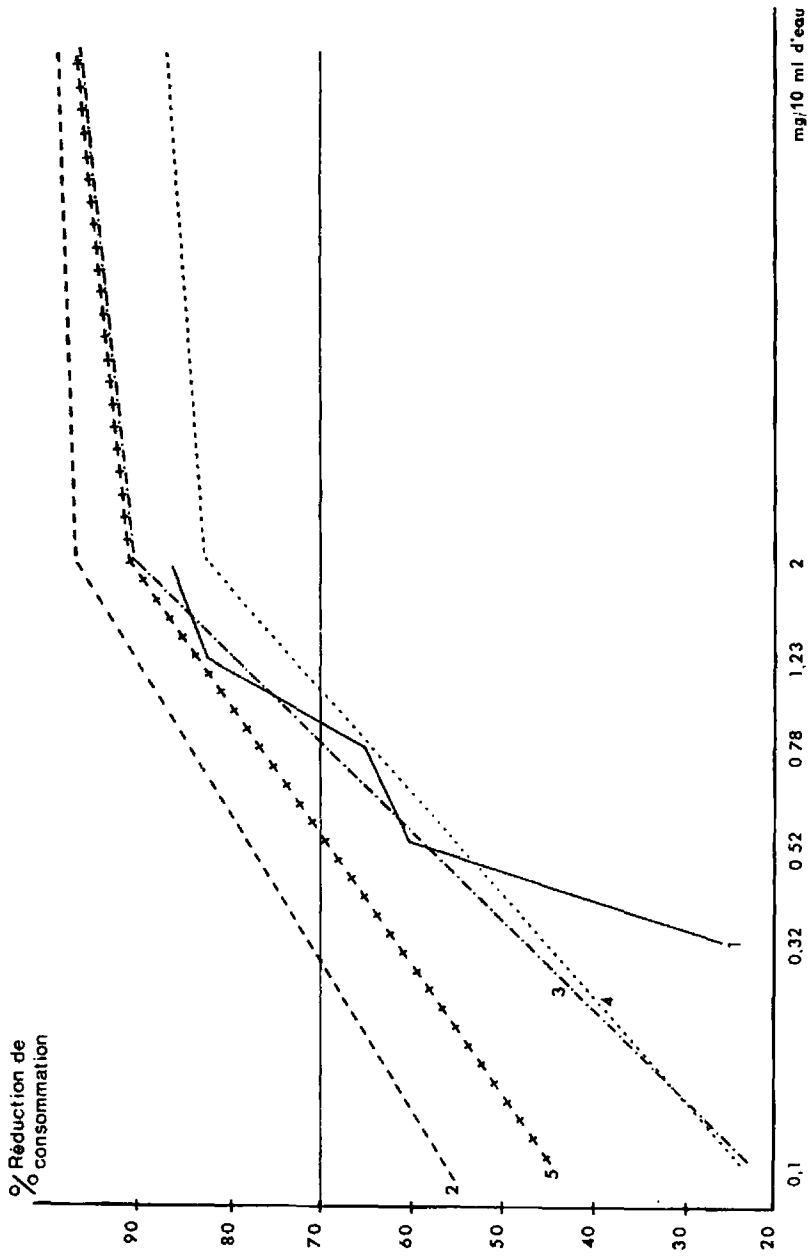


FIG. 1. — 1 *Ascia monuste* L.
 2 *Plutella maculipennis* CURT.
 3 *Eupanthesia icasia* CRAMER.
 4 *Utetheisia ornatrix* L.
 5 *Danaus plexippus* L.