

Activité toxique de *Bacillus thuringiensis* sérotypé H 14

Une approche méthodologique

Sandra MAGNI⁽¹⁾ ⁽²⁾, Jean Coz⁽¹⁾

Résumé

Des traitements expérimentaux sur des larves de différents stades d'*Aedes aegypti* (souche Bora-Bora) ont été réalisés en utilisant la poudre standard IPS 82 de l'Institut Pasteur.

Une plus grande sensibilité à la toxine de *B. thuringiensis* sérotypé H 14 a été observée chez les larves jeunes (L_2 et L_3).

Mots-clés : *Bacillus thuringiensis* sérotypé H 14 — Sensibilité — *Aedes aegypti* — Stades larvaires.

Summary

TOXIC ACTIVITY OF *BACILLUS THURINGIENSIS* SEROTYPE H 14. A METHODOLOGICAL APPROACH. *Bioassays have been conducted on Bacillus thuringiensis serotype H 14 using the different stages of Aedes aegypti larvae. They showed that the young larvae (L_2 and L_3) are more susceptible to Bacillus thuringiensis H 14 toxin.*

Key words : *Bacillus thuringiensis* serotype H 14 — Susceptibility — *Aedes aegypti* — Larval stages.

Introduction

La résistance aux insecticides chimiques chez les moustiques, rapportée depuis 1956 par l'O.M.S. a amené à une intensification des recherches sur les méthodes de lutte de remplacement.

A partir de l'isolement du sérotypé H 14 de *Bacillus thuringiensis*, en 1977, de nombreuses études réalisées sur cette bactérie ont ouvert une nouvelle voie pour l'emploi de microorganismes pathogènes pour la lutte biologique.

Cette bactérie, toxique par ingestion, s'est avérée très efficace contre les larves de moustiques et de simulies. De plus, son innocuité envers la faune non-cible (Weiser et Vankova, 1978 ; Dejoux, 1979 ; Sinègre *et al.*, 1979 ; de Barjac *et al.*, 1980b ; Purcell, 1981 ; Sebastien et Brust, 1981) et sur les mammifères (de Barjac *et al.*, 1980a ; Shaddock, 1980) fait de ce microorganisme un larvicide très prometteur.

L'utilisation de *Bacillus thuringiensis* pour les essais au laboratoire suppose une méthodologie adaptée.

(1) ORSTOM, Services Scientifiques Centraux, 70-74 Route d'Aulnay, 93140 Bondy, France.

(2) Présente adresse : Rua dos Andradas n° 1438 conj. 54, 90000 Porto Alegre, R5 Brésil.

Une étude comparative de l'efficacité du sérotype H 14 sur différents stades larvaires d'*Aedes aegypti* (Linné) a permis de préciser l'aspect méthodologique.

Matériel et méthodes

Le *Bacillus thuringiensis* H 14 utilisé a été la poudre primaire IPS 82 produite par l'Institut Pasteur (souche 1884 — lot n° 91.509).

L'ensemble des tests a été réalisé sur des larves L₂, L₃ et L₄ d'*Aedes aegypti* (souche Bora-Bora) élevées au laboratoire.

La méthode utilisée dans les expérimentations est celle préconisée par l'O.M.S. (1963) pour les tests insecticides. Tous les essais ont été réalisés dans des salles climatisées à 25° C de température avec une photopériode de 12 h de jour et 12 h de nuit.

Après avoir réalisé le dénombrement des larves mortes, vivantes et disparues (comptées mortes), nous avons calculé les CL 50.

Résultats et discussion

Les résultats des tests obtenus avec l'IPS 82 montrent que les larves des différents stades ne présentent pas la même sensibilité à *Bacillus thuringiensis* H 14.

L'analyse des tableaux I à IV montre que les larves L₄ ont une CL 50 plus élevée que les larves moins âgées, après 24 h et 48 h de contact.

Les résultats obtenus avec l'IPS 82 vont dans le sens d'autres auteurs (de Barjac, 1978 ; Larget, 1980 ; Larget-Thiéry *et al.*, 1984) ; la sensibilité des larves de moustiques à *Bacillus thuringiensis* sérotype H 14 varie selon l'âge, c'est-à-dire que plus les larves

TABLEAU I

Mortalité des larves L₂ d'*Aedes aegypti* soumises à l'IPS 82 (T = total des larves testées ; % Mc = pourcentage de mortalité corrigée)

| Concentration mg/l | T | % Mc (24 h) | % Mc (48 h) |
|--------------------|-----|-------------|-------------|
| 0,000156 | 300 | 24 | 46 |
| 0,000312 | 300 | 37 | 61 |
| 0,000625 | 300 | 52 | 71 |
| 0,00125 | 300 | 92 | 95 |
| Témoin | 300 | 5,7 | 11,3 |

TABLEAU II

Mortalité des larves L₃ d'*Aedes aegypti* soumises à l'IPS 82

| Concentration mg/l | T | % Mc (24 h) | % Mc (48 h) |
|--------------------|-----|-------------|-------------|
| 0,000625 | 300 | 12 | 26 |
| 0,00125 | 300 | 23 | 49 |
| 0,0025 | 300 | 60 | 91 |
| 0,005 | 300 | 78 | 97 |
| 0,0075 | 300 | 86 | 99 |
| 0,01 | 300 | 94 | - |
| Témoin | 300 | 1,7 | 3 |

TABLEAU III

Mortalité des larves L₄ (jeunes) d'*Aedes aegypti* soumises à l'IPS 82

| Concentration mg/l | T | % Mc (24 h) | % Mc (48 h) |
|--------------------|-----|-------------|-------------|
| 0,0025 | 300 | 30 | 37 |
| 0,005 | 300 | 38 | 58 |
| 0,0075 | 450 | 56 | 68 |
| 0,01 | 450 | 79 | 97 |
| Témoin | 450 | 2,4 | 2,9 |

TABLEAU IV

CL 50 observées (en mg/l) à 24 h et 48 h de contact avec l'IPS 82

| Stade larvaire | 24 h | 48 h |
|-------------------------|---------|--------|
| L ₂ | 0,00042 | 0,0002 |
| L ₃ | 0,0022 | 0,0011 |
| L ₄ (jeunes) | 0,0054 | 0,0038 |

sont jeunes plus elles sont sensibles à la toxine du bacille.

A partir des tests biologiques réalisés nous proposons, au laboratoire, l'utilisation des larves L₃ âgées ou L₄ jeunes. Les larves L₂ sont en effet difficiles à manipuler, plus fragiles que les larves plus âgées ; de plus la mortalité chez les témoins en l'absence de nourriture est plus importante chez les larves L₂ que chez les plus âgées.

Manuscrit accepté par le Comité de Rédaction le 25 novembre 1985.

BIBLIOGRAPHIE

- BARJAC (H. de), 1978. — Un nouveau candidat à la lutte biologique contre les moustiques : *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*. *Entomophaga*, 23, 4 : 309-319.
- BARJAC (H. de), LARGET (I.), BÉNICHOU (L.), COSMAO (K.), VIVIAN (G.), RIPOTEAU (H.) et PAPION (S.), 1980a. — Inocuity test on mammals with serotype H 14 of *Bacillus thuringiensis*. WHO/VBC/80.761, mimeogr.
- BARJAC (H. de), MOULINIER (C.), COUPRIE (B.), GIAP (G.), BABIN (L.) et MAS (J. P.), 1980b. — Évaluation en gîtes naturels de l'activité larvicide du sérotype H 14 de *Bacillus thuringiensis* sur les Culicidés. *Bull. Soc. Path. exot.*, 73, 3 : 315-321.
- DEJOUX (C.), 1979. — Recherches préliminaires concernant l'action de *Bacillus thuringiensis israelensis* de Barjac sur la faune d'invertébrés d'un cours d'eau tropical. WHO/VBC/79.721, mimeogr.
- LARGET (I.), 1980. — Étude du pouvoir pathogène de *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* sur des larves de Culicidae (Diptères, Nématocères). Mise au point d'un titrage biologique. Thèse de 3^e cycle, Université Paris XI, Centre d'Orsay.
- LARGET-THIÉRY (I.), HAMON (S.) et BARJAC (H. de), 1984. — Sensibilité des Culicidae à la β -exotoxine de *Bacillus thuringiensis*. *Entomophaga*, 29, 1 : 95-108.
- O. M. S., 1963. — Insecticide Resistance and Vector Control. Thirteenth Report of the Expert Committee on Insecticides, 265.
- PURCELL (B. H.), 1981. — Effects of *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* on *Aedes taeniorhynchus* and some non-target organisms in the salt. *Mosq. News*, 41, 3 : 476-484.
- SEBASTIEN (R. J.) et BRUST (R. A.), 1981. — An evaluation of two formulations of *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* for larval mosquito control in sad-lined simulated pools. *Mosq. News*, 41, 3 : 508-511.
- SHADDUCK (J. A.), 1980. — *Bacillus thuringiensis* sérotype H 14 maximum challenge and eye irritation safety tests in mammals. WHO/VBC/80.763, mimeogr.
- SINÈGRE (G.), GAVEN (B.) et JULLIEN (J.-L.), 1979. — Safety of *Bacillus thuringiensis* sérotype H 14 for non-target organisms in mosquito breeding sites of the french mediterranean coast. WHO/VBC/79.742, mimeogr.
- WEISER (J.) et VANKOVA (J.), 1978. — Toxicity of *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* for blackflies and other fresh-water invertebrates. *Proc. Int. Coll. Invertebr. Pathol.*, Prague, 243-244.