

# ***BACILLUS THURINGIENSIS* BERLINER var. *israelensis* (BTH)**

**Nom complet :** *Bacillus thuringiensis* Berliner variété *israelensis*

**Nom commercial :** VectoBac (Valent Biosciences Corporation), Teknar (Thermo Trilogy™ Corporation), Aquabac (AFA Environnement Inc.)

**Type de pesticide :** Insecticide, pesticide biologique (biopesticide)

**Groupe chimique :** *Bacillus thuringiensis*

**Source :** Ministère de l'Environnement (2002). *Répertoire des principaux pesticides utilisés au Québec*, Les Publications du Québec, Sainte-Foy, 476 p.

## **UTILISATION**

### **Lieux**

Cours d'eau, plans d'eau et différents lieux humides.

### **Insectes contrôlés**

Larves de mouches noires et de maringouins (réf. 34).

### **Formulation**

Poudre mouillable, suspension, granules (réf. 34) contenant principalement des cristaux et un peu de spores (réf. 94).

### **Mode d'action**

Cette souche bactérienne développe au cours de son cycle vital une spore et une inclusion cristalline. Or l'effet insecticide du *B.t.* variété *israelensis* provient exclusivement du cristal. À la suite de l'ingestion par une larve, les inclusions cristallines sont partiellement dissoutes dans le liquide alcalin du tractus digestif, libérant ainsi de longues chaînes de protéines (pro-toxines ou delta-endotoxines). Celles-ci sont par la suite sectionnées par des enzymes (protéases) pour produire les segments toxiques (les toxines). Le cristal contient au moins quatre toxines, chacune possédant sa propre activité. Le mode d'action de chacune de ces molécules n'est pas pleinement élucidé, toutefois c'est le résultat combiné de l'action de chacune d'elles qui a l'effet toxique sur la larve. Ces toxines se fixent sur des récepteurs situés sur la membrane des cellules de la paroi médiane du tractus digestif et induisent un déséquilibre biochimique. Les cellules affectées se gonflent et éclatent, causant la perforation de la paroi du tube digestif. L'éclatement du tube digestif serait la cause majeure de la mort de l'insecte (réf. 90).

## **COMPORTEMENT DANS L'ENVIRONNEMENT**

### **Eau**

Bien que les cristaux et les spores puissent persister dans l'environnement pour un certain temps - leur durée de vie s'étend sur plusieurs années en laboratoire et sur le terrain - l'effet larvicide des cristaux de *B.t.i.* est de courte durée et ceux-ci sont éventuellement dégradés et leurs constituants recyclés dans l'écosystème (réf. 90).

## TOXICOLOGIE

### Pharmacocinétique

Des études utilisant différents modes d'injection dans l'organisme ont démontré une persistance du *Bacillus thuringiensis* variété *israelensis* dans les systèmes sanguin et digestif de même que dans différents organes (yeux, nez, poumons, foie, rate, reins et cerveau) autant chez l'animal que chez l'humain. Cette persistance s'échelonne sur des périodes de quelques heures à plusieurs mois. Aucune étude n'a pu démontrer avec certitude que la bactérie pouvait se multiplier dans l'organisme animal ou humain. Son élimination par l'organisme serait semblable à celle des particules inertes (réf. 95).

### Toxicité aiguë

Le *Bacillus thuringiensis* variété *israelensis* ne semble pas présenter de risque important pour la santé publique. Les formulations employées au Québec ne semblent ni pathogènes ni toxiques aux doses appliquées sur le terrain. La toxicité du *B.t.i.* par voie orale est faible car l'acidité du système digestif ne permettrait pas l'activation de la  $\delta$ -toxine de la bactérie chez les mammifères et l'humain (réf. 94). Les études animales de toxicité cutanée et oculaire sur les formulations ne rapportent aucun effet à l'exception de faibles irritations temporaires (réf. 68). Des effets cliniques sérieux ont été observés chez un travailleur de laboratoire qui s'était injecté accidentellement dans la main une culture mixte concentrée de *B.t.i.* et de *Acinetobacter calcoaceticus* var. *anitratus*. La présence de ces deux microorganismes dans la plaie rendait l'interprétation du cas difficile. Or les auteurs ont conclu que la bactérie *Acinetobacter* y jouait possiblement le rôle pathogène majeur (réf. 94).

### Toxicité chronique

Des personnes vivant à proximité des lieux de pulvérisation ou des travailleurs exposés professionnellement au *Bacillus thuringiensis* variété *israelensis* ont démontré la présence d'anticorps contre la bactérie sans qu'aucune pathologie ne soit observée (réf. 68).

### Principaux indicateurs de toxicité chez différents mammifères incluant l'humain

Indice de toxicité	Valeur	Spécifications	Réf.
DL <sub>50</sub> orale (mg/kg)	> 5 000	Rat	63
DL <sub>50</sub> orale (mg/kg)	> 2 000	Lapin	63

## Références :

- (34) RIPP : Regulatory Information on Pesticide Products ARLA : Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (Novembre 1998). In *CHEM Source/Référence CHIMIE(CD-ROM)*. Adresse : Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, Hamilton, Ontario.
- (63) RTECS : Registry of Toxic Effects of Chemical Substances. National Institute of Occupational Safety and Health, Cincinnati, Ohio, (version CD-ROM), MICROMEDEX, Inc., Englewood, Colorado (édition se terminant le 30 avril 1998).
- (68) SOPFIM, 1992. *Programme quinquennal (1993-1997) de pulvérisations aériennes d'insecticides contre certains insectes forestiers. Tome 1 – tordeuse des bourgeons de l'épinette*. Étude d'impact sur l'environnement réalisée par Lavalin Environnement (1991) inc. pour la Société de protection des forêts contre les insectes et maladies (SOPFIM), Québec, Pagination multiple.
- (90) Lacoursière, J.O. et J. Boisvert (1994). *Le Bacillus thuringiensis israelensis et le contrôle des insectes piqueurs au Québec*, Laboratoire de recherches sur les arthropodes piqueurs, Université du Québec à Trois-Rivières.
- (94) Comité de santé environnementale du Québec, 1995. *Avis de santé publique sur l'utilisation du pesticide biologique Bacillus thuringiensis en milieu forestier, agricole et urbain*. Avis préparé à l'intention du ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec et des Directions régionales de santé publique, 12 p.
- (95) Lessard, S. et D.G. Bolduc (1996). *L'insecticide Bacillus thuringiensis et la santé publique : document de support à l'avis de santé publique*, Comité de santé environnementale du Québec, ISBN 2-921636-82-4, 70 p.