

Protection des cultures fruitières et maraîchères et vigne : Utilisation des insecticides biologiques à base de *Bacillus thuringiensis* pour la gestion des chenilles phytophages



Fiche 94

Vigne, arboriculture, cultures légumières

Ravageurs

Biocontrôle

• La solution

Mode d'action

Bacillus thuringiensis est une bactérie entomopathogène pour plusieurs espèces d'insectes appartenant aux trois ordres suivants : lépidoptères, diptères et coléoptères. C'est une bacille gram+ présente dans le sol, à répartition cosmopolite.

L'activité insecticide de *B. thuringiensis* est liée à la synthèse d'un cristal protéique lors de la sporulation. Ce cristal contient différentes protéines toxiques appelées aussi protoxines (Cry et Cyt). Lorsque l'insecte ingère le cristal protéique, les sucs digestifs vont solubiliser le cristal et permettre la libération des protéines. Les protéases digestives, sous l'action d'un pH basique, transforment les protoxines en toxines actives qui vont se fixer sur les cellules de l'épithélium intestinal et provoquer une perforation de la paroi intestinale et une paralysie du tube digestif. L'insecte cesse alors de s'alimenter. La mort intervient en général 24 à 48h après l'ingestion, accompagné ou non d'une septicémie.

Utilisation

S'agissant d'un produit de contact qui doit être ingéré par le ravageur, il faut veiller à la qualité de la pulvérisation avec un volume de bouillie suffisamment élevée pour couvrir un maximum de végétation. De plus, *B. thuringiensis* n'est efficace que sur les jeunes stades larvaires. Il est donc essentiel de bien positionner les applications, au plus près des éclosions, pour maximiser l'efficacité de cette solution. Deux applications sont souvent nécessaires pour assurer une protection optimale et couvrir correctement la période à risque. Attention, le Bt présente une sensibilité aux rayonnements UV et au lessivage au-delà de 20mm. Les protoxines étant modifiées dans des pH élevés, il ne faut pas mélanger les solutions à base de Bt dans des bouillies basiques. Dans ce cas, il faut baisser le pH avant introduction de la solution Bt.

Les produits peuvent également bénéficier de la mention abeille.

• Contexte

Différentes familles de lépidoptères (noctuidae, tortricidae) sont responsables de dégâts importants en cultures fruitières et légumières, ainsi qu'en vigne. Les larves s'attaquent aux organes aériens, en consommant les feuilles et les fruits. Les insecticides biologiques à base de *Bacillus thuringiensis* constituent un outil de protection efficace pour la gestion des chenilles phytophage pour ces cultures. De par leur spécificité de cible, ils ont peu d'impacts sur la faune auxiliaire et les pollinisateurs et s'intègrent d'autant mieux dans les stratégies de protection intégrée.

La cible principale reste les chenilles phytophages mais la diversité des sous espèces et des souches existantes a permis de développer des insecticides pour d'autres cibles comme les coléoptères phytophages (doryphores) et les diptères (larves de moustiques).

• Déploiement actuel

Déploiement actuel

Solution déjà largement employée en arboriculture et maraîchage avec de nombreuses substances commerciales homologuées, en agriculture biologique mais également au sein des stratégies de protection biologique intégrée (PBI) et protection fruitière intégrée (PFI), en agriculture conventionnelle. C'est le premier insecticide biologique vendu en volume.

Les solutions à base de Bt couvrent autour de 50 000 ha en 2019. Le bilan CEPP 2019 indique ainsi que 30 929 CEPP ont été acquis en 2019 grâce à la fiche action concernée (2018-034), qui sous-estime probablement les surfaces réelles. Une progression est observée ces dernières années, notamment en cultures pérennes.

Déploiement envisagé dans le temps

En France, environ 400 à 500 kha sont traités contre les lépidoptères (hors confusion sexuelle), dont environ 50 % en vigne. La disparition de certains produits conventionnels peut aider au développement de ces solutions, mais le développement de la confusion sexuelle (par exemple en vigne) pourrait également limiter son développement. Bien qu'utilisé depuis très longtemps, l'information au niveau des utilisateurs et des conseillers est primordiale pour assurer une utilisation en condition optimale pour garantir une satisfaction de l'utilisateur. Avec ces accompagnements, la surface devrait pouvoir être doublée.

Indicateur de déploiement (preuve)

L'indicateur de déploiement peut être par exemple le nombre de CEPP déclaré, ou le bilan des ventes dans la base BNVD mais qui intègre également les utilisations en grandes cultures.

• Analyse 360°

Niveau de réduction d'utilisation et / ou d'impact potentiel

Il faut considérer que l'utilisation d'un Bt se substitue totalement à un passage en conventionnel. Il n'y a pas de pas notion de réduction de dose du conventionnel. Par contre, dans les cas des ravageurs avec une période de vol un peu longue, il faudra 2 passages de Bt pour remplacer un passage de conventionnel. Mais dans tous les cas, la réduction de l'IFT en conventionnel est de 1 quand on remplace celui-ci par une stratégie Bt.

Freins à lever et conditions de réussite

Du fait de leur large utilisation depuis plusieurs dizaines d'années, il existe un risque d'apparition de résistance. Plusieurs cas de résistance ont été recensés à l'étranger. Les protéines toxiques des différents sérotypes/souches ayant des sites d'actions spécifiques, il est possible de les utiliser en alternance pour limiter les risques d'apparition de résistance, c'est le cas pour *Bt kurstaki* et *Bt aizawai*.

Au niveau de l'industrie agroalimentaire, des tests sont réalisés en routine pour détecter la présence de bactéries pathogènes pour l'Homme, dont *Bacillus cereus*. Les méthodes de détection actuelles de *Bacillus cereus* ne sont pas des méthodes suffisamment sélectives, et ne permettent pas de distinguer *Bacillus cereus* sensu stricto de *Bacillus thuringiensis*. Ainsi la présence de Bt sur les cultures pourrait être confondue avec celle de *B. cereus*.

Ainsi, suite à des refus de commercialisation/d'utilisation de denrées alimentaires (salades pour la 4^e gamme, légumes d'industrie) pour cause de présence de *B. cereus*, les cahiers des charges pour ces cultures ont été modifiés et excluent à présent l'utilisation des Bt. Les agriculteurs se voient ainsi retirés l'utilisation de ces solutions de biocontrôle alors que *B. thuringiensis* n'est pas pathogène pour l'homme. Pourtant, toutes les souches commerciales homologuées de Bt ont été testées de manière approfondie pour évaluer les effets sur la santé humaine, sans aucune indication d'effets nocifs. Les Bt sont utilisés depuis des décennies sans qu'un cas de toxicité humaine n'ait été rapporté.

Afin de lever ce frein important à l'utilisation des Bt, une méthode de détection adaptée, sélective permettant de différencier les Bt de *B. cereus*, est en cours de mise au point. Elle pourra ensuite être disponible pour l'industrie agroalimentaire.

Surcoût et/ou gain de la solution

L'application se fait de façon identique à celle d'un produit phytosanitaire classique. Les éventuels surcoûts seraient liés au prix d'achat du produit et au besoin de répéter les applications pour une efficacité optimale. Ce produit vise uniquement le stade larvaire des lépidoptères, il devrait être accompagné d'autres leviers comme la confusion sexuelle lorsqu'elle est disponible ou d'autres actions ciblant les stades adultes et œufs.

Impact Santé/organisation du travail/pénibilité

Protection des applicateurs grâce à une solution avec un profil toxicologique favorable (les produits ne sont pas classés). Les solutions à base de Bt disposent d'un DAR de 1 à 3 jours. Le DRE est de 6 à 8h.

• Engagements des acteurs pour le déploiement

IBMA France (association française des entreprises de produits de biocontrôle) : Faire connaître ces solutions de biocontrôle auprès des distributeurs et des agriculteurs. Favoriser le développement des formations sur le biocontrôle pour apprendre à utiliser ces solutions. Développer des extensions d'usages sur d'autres cultures autant sous abri qu'en plein champ.

ACTA - les instituts techniques agricoles au travers de l'IFV : Acquérir des références sur l'utilisation de ces solutions dans des itinéraires de protection et les diffuser dans les supports techniques.

Chambres d'Agriculture France / La Coopération Agricole / FNA : Promouvoir cette solution auprès des réseaux respectifs (adhérents/membres) pour déclinaison opérationnelle :

- en culture : évaluer les risques pour les agriculteurs pour alimenter leur stratégie de protection des plantes (prophylactique, combinaison de solutions...), en fonction de l'ensemble des facteurs de production et du contexte pédoclimatique.
- au travers des expérimentations de mise en œuvre sur le terrain : accompagner et démultiplier sur les territoires, les efforts de R&D pour démontrer l'intérêt agronomique,

économique et environnemental de cette solution.

- au travers des actions d’approvisionnement et de déploiement des outils auprès des producteurs : permettre un approvisionnement optimal via des outils logistiques qui préservent l’efficacité biologique de la solution.

Fnsea, JA, Légumes de France et FNPF : Faire connaître et diffuser cette solution auprès de leurs adhérents et de façon plus large, l’ensemble des solutions de biocontrôle disponibles.

• Filières concernées

Cultures fruitières et légumières et la vigne.