



**HAL**  
open science

## Quelles stratégies pour la durabilité des méthodes de biocontrôle ?

Patricia Le Crenn, Myriam Siegwart, Marc Bardin

► **To cite this version:**

Patricia Le Crenn, Myriam Siegwart, Marc Bardin. Quelles stratégies pour la durabilité des méthodes de biocontrôle ?. 2016. hal-02632073

**HAL Id: hal-02632073**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02632073>**

Submitted on 27 May 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## Quelles stratégies pour la durabilité des méthodes de biocontrôle ?

La résistance des ravageurs à l'égard des biopesticides est aujourd'hui négligée. Pour autant, des cas de résistance à ces produits existent. Dans le cadre du programme européen PURE, des chercheurs de l'Inra ont révélé des facteurs de risques et suggèrent de nouvelles pistes de R&D. Un regard utile pour les entreprises de biocontrôle.



Par [Patricia Le Crenn](#)

PUBLIÉ LE 18/04/2016

**MOTS-CLÉS : PROTECTION DES PLANTES - RAVAGEURS - DURABILITÉ - INSECTES - BIO-INSECTICIDES**

### Des effets secondaires des biopesticides jusque-là minimisés

Pas moins de 27 espèces d'insectes ont développé une résistance au bioinsecticide le plus utilisé dans le monde : la bactérie *Bacillus thuringiensis* (Bt), qui sous forme sporulée, produit des protéines Cry et Cyt toxiques. Des résistances à la spinosyne, molécule insecticide produite par une autre bactérie, *Saccharopolyspora spinosa*, ont aussi été mises à jour. Finalement, quel que soit l'agent de biocontrôle (substances sémi-chimiques, baculovirus, champignons entomopathogènes), des cas de résistances chez les insectes ont été identifiés.

### Des mécanismes de résistance aux bioinsecticides similaires à ceux des pesticides conventionnels

Si les cibles moléculaires des agents de biocontrôle sont identiques à celles des pesticides conventionnels, le phénomène de résistance est plus rapide car le mécanisme peut être lié à la capacité de l'insecte à muter cette cible. Pour exemple, la mutation d'un élément du récepteur nicotinique de l'acétylcholine explique la résistance des cicadelles ou des pucerons à la nicotine, alcaloïde synthétisé par les plants de tabac et, par extension, aux néonicotinoïdes. Dans le cas de la résistance aux pyrèthres et pyréthrinoïdes, la mutation se fait opérée au niveau du gène codant pour le « canal sodique ». Une mutation intéressante à observer dans la mesure où il s'agit d'une résistance croisée avec le DDT.

### Les facteurs de risques de résistance contre les futurs agents de biocontrôle

Plus le nombre de mutations requises pour conférer une résistance est grand, plus faible est son risque d'occurrence.

Le caractère dominant de l'allèle de résistance et l'identité du chromosome qui le porte (déterminisme du sexe) ont aussi un impact sur la maintenance de la résistance et sur sa vitesse de dispersion. Chez la teigne des crucifères (*Plutella xylostella*), la quantité de toxines ingérées de Bt affecte la dominance de l'allèle mutant. A faible concentration de Cry1Ac, la résistance est dominante, à plus forte concentration, la résistance devient récessive. Des facteurs biologiques et écologiques propres aux insectes augmentent également les risques : la rapidité du cycle de vie, l'importance de la fécondité, la polyphagie, l'importance de la zone de dispersion.

## Des stratégies pour contourner les résistances aux bioinsecticides

Des approches agronomiques peuvent être utilisées pour éviter le développement des résistances. Ménager des « zones refuge » autour des parcelles traitées permet par exemple de préserver des génotypes d'insectes sensibles. De même, la fragmentation de la structure paysagère et la diversité des cultures, rendent plus difficiles les mécanismes de résistance. La complexité des formulations de l'agent de biocontrôle évite leur apparition (ex : privilégier les mélanges de protéines sporulées et de crystal de Bt, l'extrait brut de neem plutôt que la forme purifiée d'azadirachtine et les mélanges de populations de virus génétiquement différentes).

Ces études montrent que la stratégie de biocontrôle des agents pathogènes et des ravageurs demande une adaptation continue et une sélection attentive des produits. Elle présente également un intérêt pour les sociétés qui désirent investir dans les stratégies futures de lutte biologique : une question doit les interpeller, celle de la durabilité de l'efficacité des agents de biocontrôle qu'elles développent, au regard de leurs mécanismes d'action, de leurs conditions d'utilisation et de leurs gestions spatio-temporelle.

### Contact(s)

#### Contact(s) scientifique(s) :

- [Myriam Siegwart \(04 32 72 24 44\) UR1115 PSH Unité de recherche Plantes et Systèmes de Culture Horticoles-INRA Domaine Saint-Paul-Site Agroparc-228 route de l'Aérodrome-84914 AVIGNON CEDEX 9](#)
- [Marc Bardin \(04 32 72 28 41\) UR0407 PV Pathologie Végétale-INRA Domaine Saint-Maurice-67 allée des chênes-84143 MONTFAVET CEDEX](#)

**Département(s) associé(s) :** [Environnement et agronomie](#), [Santé des plantes et environnement](#)

**Centre(s) associé(s) :** [Provence-Alpes-Côte d'Azur](#)

## SOURCES

- Myriam Siegwart, Benoît Graillet, Christine Blachere Lopez, Samantha Besse, Marc Bardin, Philippe C. Nicot and Miguel Lopez-Ferber, « Resistance to bio-insecticides or how to enhance their sustainability : a review », *Frontiers in Plant Science*, 19 June 2015, Volume 6, Article 381, 19 pages.

### EN SAVOIR PLUS



© inra

Cette étude, réalisée dans le cadre du programme PURE « Pesticide Use-and-risk Reduction in European farming systems with Integrated Pest Management », a été coordonnée par Inra. Dotée d'un budget total de plus de 12 millions d'euros, elle a bénéficié d'un financement de l'UE de près de 9 millions, dans le cadre du FP7/2007-2013. L'objectif global du programme Pure était de fournir des solutions pratiques de lutte intégrée pour réduire la dépendance aux pesticides de certains grands systèmes de culture en Europe, contribuant ainsi à une réduction des risques pour la santé humaine et l'environnement.

#### Partenaires du projet

Inra, Rothamsted Research, Aarhus University, Julius Kühn-Institut (JKI), Stichting DLO, Wageningen University, Consiglio Nazionale delle Ricerche, National Research Council, Agricultural Institute of Slovenia, James Hutton Institute, Fondazione Edmund Mach, Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, Institute of Plant Protection, National Research Institute, University of Debrecen, University of Sheffield, Centre of Agricultural Sciences, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies (JRC-IPTS), SEGES, ACTA - Network for Innovative Research in Agriculture, Bayer Crop Science, BIOTOP, Natural Plant Protection (NPP), Burkard Manufacturing Co Ltd (Burkard), Soil Cares Research, INRA Transfert, In Vivo Agrosolutions

Site du programme : <http://www.pure-ipm.eu/>