

Zeitschrift: Revue suisse d'apiculture
Herausgeber: Société romande d'apiculture
Band: 144 (2023)
Heft: 6

Artikel: Et si les abeilles pouvaient soigner les plantes?
Autor: Bise, Isaline
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081988>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 23.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Et si les abeilles pouvaient soigner les plantes ?

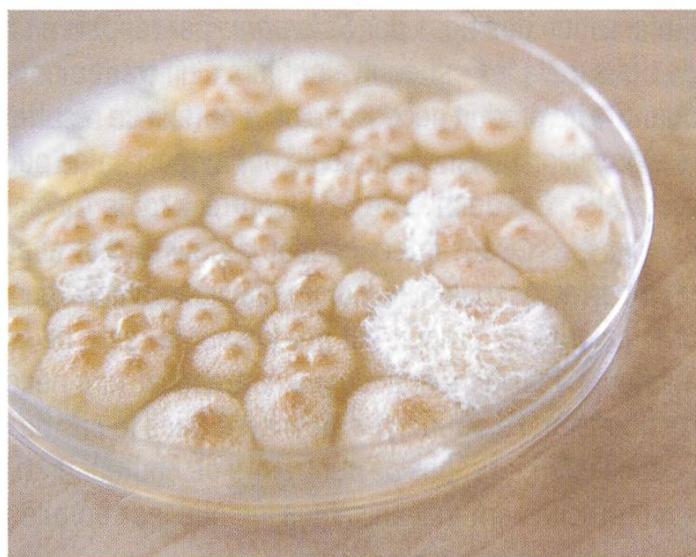
Isaline Bise, ingénierie agronome HES

Un procédé en cours d'homologation permettrait d'utiliser les abeilles domestiques et les bourdons pour épandre un traitement phytosanitaire microbiologique de manière extrêmement ciblée. Certaines maladies fongiques seraient ainsi maîtrisées efficacement sans impliquer de produits de synthèse et de machines agricoles. Quels enjeux pour les abeilles, quelles perspectives pour les apiculteurs ?

Un professeur effectue des recherches sur la pollinisation, alors qu'un autre isole un champignon du sol qui concurrence de manière remarquable des pathogènes des cultures. Quel est le rapport ? Une ingénieuse technologie naît de ces travaux et donne son nom à l'entreprise fondée en 2012 au Canada : Bee Vectoring Technology (BVT). L'abeille comme vecteur, c'est là le principe innovant proposé au monde de l'agriculture.

Poils et poudre de champignon

Le principe repose sur un détail anatomique : les butineuses, abondamment poilues, accrochent le pollen sur le principe du balai-brosse lorsqu'elles visitent une fleur. Elles l'agglomèrent ensuite en pelote en se brossant à l'aide des peignes présents sur leurs pattes puis le ramènent à la ruche. Cette faculté peut être exploitée en sens inverse : et si les ouvrières se recouvrivent d'une poudre à la sortie de la ruche qu'elles déposeraient ensuite dans les fleurs visitées ? Le champignon *Clonostachys rosea* souche CR-7 (Image 1) est un bon antagoniste de plusieurs pathogènes responsables de maladies fongiques des cultures. Il entrave leur développement et prend leur place sur le végétal. Ce mécanisme est bien connu et présent dans certains produits phytosanitaires homologués en Suisse et couramment utilisés (voir encadré).

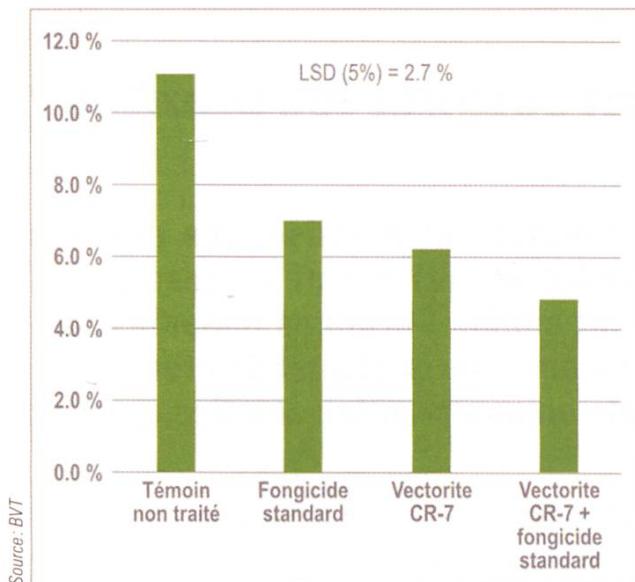


Source : Isaline Bise

Image 1: Culture in vitro de Clonostachys rosea souche CR-7. L'agriculture Suisse est en tête dans la course vers des modes de culture de plus en plus respectueux de l'environnement. L'emploi de microorganismes dans la protection des plantes s'inscrit dans le cadre de la troisième révolution verte : après les engrains et les produits de synthèse, c'est le vivant au secours du vivant. Champignons, levures, bactéries et insectes sont introduits dans

Efficacité prouvée pour une nouvelle révolution verte

L'agriculture Suisse est en tête dans la course vers des modes de culture de plus en plus respectueux de l'environnement. L'emploi de microorganismes dans la protection des plantes s'inscrit dans le cadre de la troisième révolution verte : après les engrains et les produits de synthèse, c'est le vivant au secours du vivant. Champignons, levures, bactéries et insectes sont introduits dans



Graphique 1 : Incidence moyenne (%) de tiges de colza infectées par *Sclerotinia*, par parcelle (mesures du 20 juin 2022). LSD (5 %) = plus petite différence statistiquement significative au seuil de 5 %.

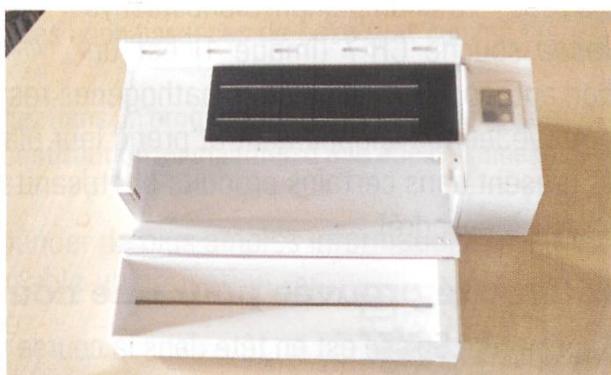
tunnel. Dans une expérience sur le colza en 2022, les données montrent que le champignon réduit l'infestation des tiges par *Sclerotinia* par rapport à une absence de traitement, et le pourcentage de tiges malades est équivalent lors d'un traitement avec un fongicide standard (Graphique 1). La quantité de produit nécessaire pour obtenir ce résultat est infime, les abeilles permettant d'obtenir une précision quasi-chirurgicale par rapport à une pulvérisation au champ : pour un acre de fraises on totalise 2 grammes de CR-7 contre 4 kg de fongicide conventionnel sur une saison. Il faut dire que les butineuses interviennent là où il faut et quand il faut : les fleurs sont une porte d'entrée pour certaines maladies (comme la sclérotiniose ou la pourriture grise). Lors d'une pulvérisation, une majorité du produit est perdue sur le reste de la plante, alors que l'abeille cible uniquement les fleurs. Plusieurs épandages au tracteur sont nécessaires pour couvrir l'étendue de la période de floraison. Le butinage s'en charge dans le cas de pollinisateurs-vecteurs. Encore un avantage pour ces derniers : pas de contrainte de hauteur de fleur comme pour les champs de tournesol qui sont difficilement mécanisables lorsque les capitules jaunes culminent à plus d'1,5 mètre.

Outre l'évaluation de l'efficacité du traitement, l'entreprise BVT a dû s'atteler à une optimisation du processus de distribution de l'agent de traitement avant de pouvoir proposer son produit sur le marché.

Distribution au milligramme

L'inoculation des abeilles avec le produit de traitement n'est pas aisée. Le distributeur

les cultures de façon extrêmement précise. Et ça marche. L'innovation la plus récente dans le domaine consiste à employer des macroorganismes (les pollinisateurs) pour distribuer au champ ces microorganismes : c'est l'*entomovectoring*¹. Plusieurs études ont été effectuées dont certaines ont été rassemblées dans un livre publié en 2020 (Smagghe et al.), avec divers microorganismes appliqués grâce aux insectes. Les pathogènes des cultures sont en général maîtrisés de façon satisfaisante et les conclusions se ressemblent souvent : il faut améliorer le procédé de distribution afin d'envisager une mise en œuvre pratique. L'entreprise BVT a mené plus de 20 ans de recherches sur l'*entomovectoring*, et les essais continuent notamment en Suisse, en plein champ ou sous



Source : Isoline Bise

Image 2 : Système VectorHive pour les sorties de ruches, avec sur le devant le réservoir qui dispense par la fente une petite quantité de poudre, d'ordinaire emboîté dans le système.

¹ Il n'existe pas encore de mot équivalent en français, peut-être que cet anglicisme demeurera...



Le système VectorHive peut être facilement attaché à la majorité des ruches utilisées



La cartouche VectorPak est retirable pour un remplissage facilité avec la poudre Vectorite CR-7



Le distributeur électro-mécanique permet une distribution adaptée à la ruche et à la culture

Source: BVT

développé par BVT, baptisé VectorHive (Image 2), s'appose à la sortie de la ruche en remplacement de la planche d'envol. Un réservoir surplombe la sortie et dispense une fine bande de poudre à une fréquence définie, le mécanisme fonctionnant à l'énergie solaire. Les butineuses sont ainsi saupoudrées à intervalles réguliers. Le réservoir doit être rechargé environ une fois par semaine sur la durée du traitement. La charge de produit par insecte a été mesurée à 10 microgrammes (soit un dix-millième de gramme). Cette quantité contient en moyenne 40'000 spores, qui se multiplieront sur le végétal.

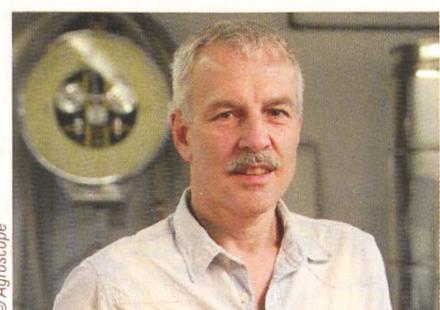
Abeilles ou bourdons ?

L'utilisation de bourdons est plus aisée que celle des abeilles. Les ruches de bourdons proviennent d'entreprises spécialisées et sont employées pour la pollinisation dans les cultures sous abri. Les bourdons, de plus grosse taille, transportent plus de produit et sortent de la ruche de manière individuelle ce qui facilite l'inoculation qui se fait de façon passive. Les températures basses et les conditions humides ont moins d'impact sur leur vol que sur celui de leurs cousines mellifères. Cependant les ruches de bourdons ne contiennent que 300 individus, contre environ 20'000 butineuses pour les abeilles. Pour des grandes surfaces, en plein champ, l'abeille domestique est plus adaptée.

Ecartez la menace

Le danger avec l'abeille domestique, c'est qu'elle est justement étroitement liée à l'humain. Un champignon pour l'abeille, c'est un champignon pour le miel, donc un champignon sur la table

Les abeilles dans l'homologation de produits phytosanitaires



© Agroscope

En collaboration avec Jean-Daniel Charrière, Responsable du Centre de recherche apicole, Agroscope Liebefeld

Tous les produits phytosanitaires sont soumis aux mêmes exigences pour être homologués, qu'ils soient des molécules de synthèse ou des extraits de plantes et autres produits destinés à l'agriculture biologique.

En fonction des modes d'utilisation, les organes d'évaluation du dossier d'homologation vont parfois être moins exigeants, par exemple pour une utilisation demandée uniquement en milieu fermé (sous serre). Les demandes d'homologation sont soumises à l'Office

fédéral de la santé et des affaires vétérinaires (OSAV). Différentes instances se répartissent ensuite la tâche en fonction de leurs domaines de compétence.

Les firmes fournissent les résultats d'une série d'essais de leur produit, délégués pour la plupart du temps à des entreprises spécialisées dans les essais pour homologation. Les protocoles adéquats et reconnus internationalement doivent être respectés. En plus des données d'efficacité du produit contre la maladie ou le ravageur, il est nécessaire d'étudier l'impact du produit à plusieurs niveaux : sur la santé humaine, sur la santé des abeilles mellifères (et plus récemment sur celle des osmies et bourdons en tant que représentants de la grande famille des abeilles sauvages), sur d'autres arthropodes et des organismes aquatiques. Les potentiels résidus dans les nappes et les eaux de surface sont également évalués. Le SECO est également chargé d'évaluer la dangerosité pour l'utilisateur. Depuis peu, certaines évaluations sont devenues systématiques quelle que soit la substance comme l'impact sur le couvain et l'évaluation des résidus dans le pollen et le nectar.

Les impacts sur le très long terme restent soumis au feedback de la pratique, au travers d'organes tels qu'apiservice qui suit les intoxications d'abeilles. Dans le cas d'un produit vivant tel que le champignon CR-7, on pourrait s'interroger sur de potentielles mutations, mais en règle générale c'est plutôt l'organisme cible (maladie de la plante) qui mute à cause de la pression de sélection exercée et non l'inverse. Le champignon a sa niche écologique et dès lors que ses conditions de survie ne sont pas remplies il ne se développe pas.

familiale au petit-déjeuner. Mais peut-être est-ce plus compliqué que cela... En effet *Clonostachys rosea* est un champignon symbiotique, c'est-à-dire qu'il ne peut se développer qu'en association avec les bons organismes, et dans les bonnes conditions. Par exemple une plante ou des racines, mais pas une abeille ou un pot de miel, ni même un système digestif humain. Dans l'eau, le champignon ne survit pas au-delà de 45 jours.

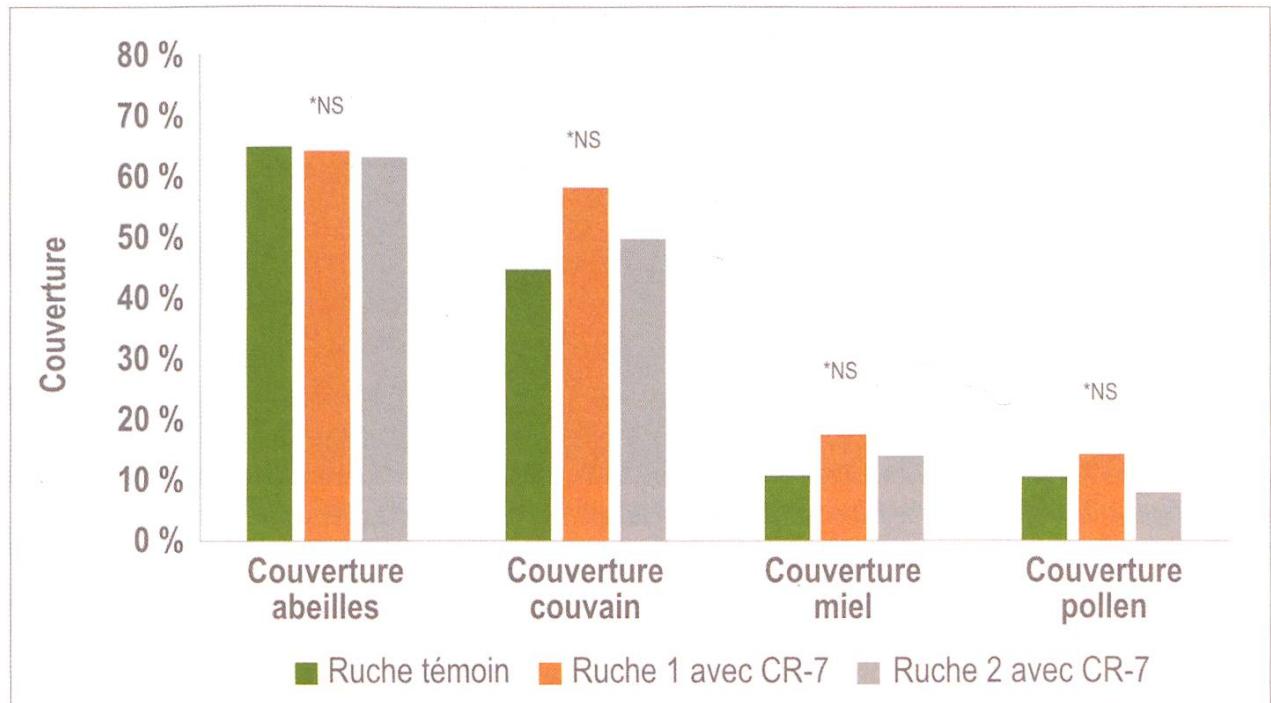
La caractérisation génétique du champignon, complexe mais qui a pu être récemment finalisée, va permettre de confirmer son absence dans le miel. En revanche les études toxicologiques sur ce produit de consommation humaine ne sont pas closes : il faut encore étudier le devenir de certaines métabolites. Comme tout organisme vivant, toutes sortes de molécules sont quotidiennement rejetées par *Clonostachys*. Notamment des antibiotiques qui lui permettent de se défendre. Pas question pour le consommateur d'ingérer des antibiotiques dans la nourriture, il faudra donc encore écarter la présence de ces métabolites dans le miel.

La menace ne s'arrête pas là pour l'apiculteur, soucieux de la santé de ses colonies. La présence du champignon dans la ruche aurait-elle un impact sanitaire ? De nombreux suivis de la santé des colonies permettent de montrer qu'il n'y a pas de différence entre présence ou absence de CR-7 pour les paramètres qui ont été observés (Graphique 2).

Les tests suivent les directives en matière d'évaluation de l'impact de biopesticides microbiologiques sur la santé de l'abeille. Ces protocoles internationaux n'ont cependant pas été adaptés à un emploi pour l'*entomovectoring*, procédé nouveau sur le marché (Smagghe et al., 2020). La promiscuité avec les agents de traitement est augmentée dans ce dernier cas, et on peut

se demander si les protocoles restent pertinents. En cas de généralisation de la pratique, une évolution des conditions d'homologation semble indispensable.

Si l'utilisation d'abeilles mellifères pour épandre des agents de traitement des cultures s'avère être sans danger et passe l'étape de l'homologation en Suisse, les agriculteurs et les apiculteurs se verront encore plus étroitement liés. Nous pouvons imaginer des services de pollinisation-épandage menés par des apiculteurs professionnels qui veilleront avec soin sur les abeilles. Quoi qu'il en soit, le milieu apicole doit être aux premières loges de l'innovation lorsqu'elle touche d'aussi près les pollinisatrices *mellifera*. Il faut être prêt à prendre le train en marche, tout en étant pleinement conscient de la destination.

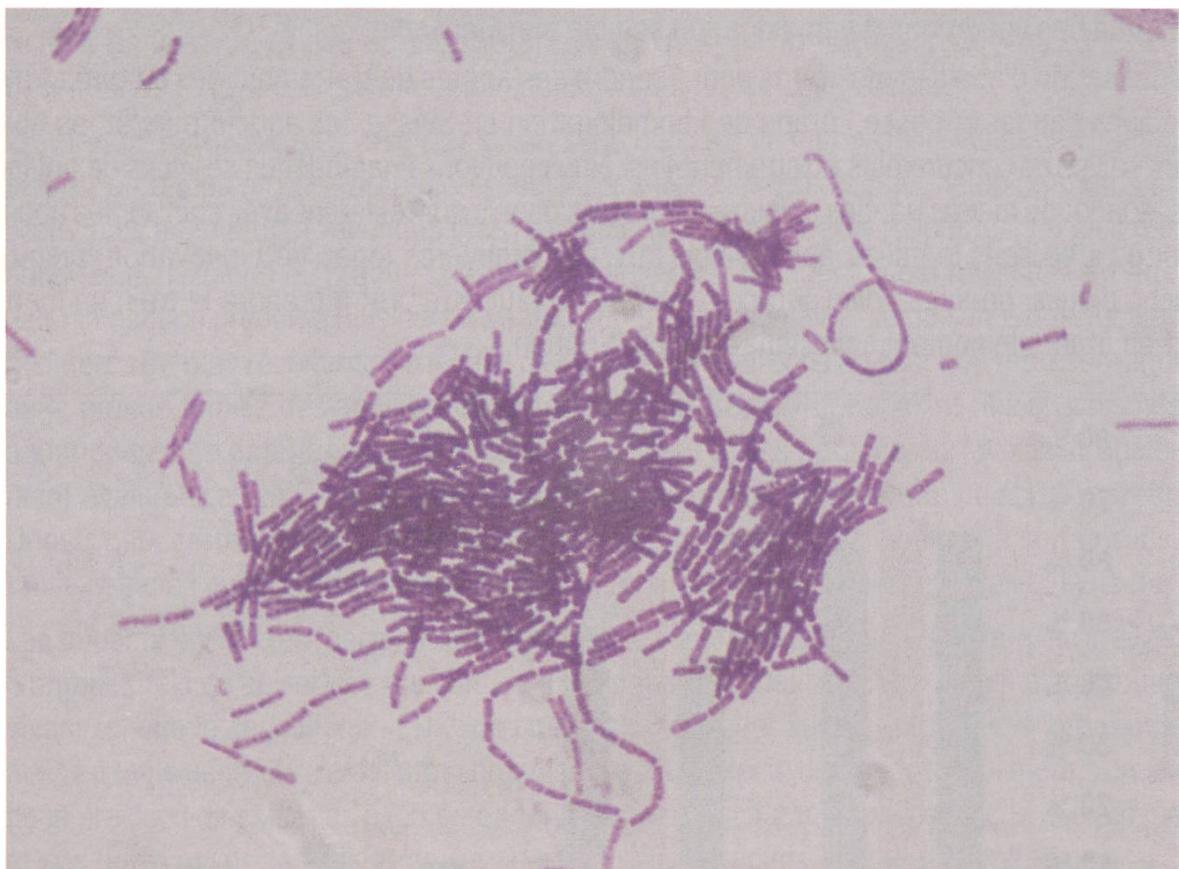


Source: BVT

Graphique 2 : Diverses mesures ont été effectuées pour évaluer la santé de colonies exposées ou non à *Clonostachys rosea* souche CR-7.

La lutte microbiologique, c'est biologique ?

Clonostachys rosea qui concurrence des champignons pathogènes grâce à la production de molécules allélopathiques, cela ne dit rien à personne. La petite coccinelle qui mange les pucerons sur les tomates du potager, c'est plus parlant, donc plus populaire. Mais en production professionnelle, la lutte microbiologique du premier cas est de plus en plus employée aux côtés de la lutte biologique du second cas. Leur seule distinction est l'échelle des organismes utilisés, invisibles à l'œil nu dans le cas des microorganismes. Attention ici à ne pas confondre biologique et... biologique. Nous nous intéressons dans cet article à l'emploi d'organismes vivants (*bio* désignant la vie) comme outil de lutte contre les ravageurs des cultures et non à l'agriculture dite « biologique » dont le cahier des charges vise à préserver le vivant (*bio* toujours, mais pas dans le même contexte). Bien que la lutte biologique et microbiologique soit utilisée en agriculture biologique, elle



Source: Dr. Sabay, Wikimedia Commons

Le Bacillus thuringiensis produit une toxine qui une fois ingérée par les chenilles détruit leur système digestif.

peut aussi bien l'être en agriculture conventionnelle et en production intégrée (agriculture IP-Suisse). Par exemple le Delfin® à base de *Bacillus thuringiensis* est beaucoup employé dans les espaces verts contre la chenille de la pyrale du buis, ainsi qu'en maraîchage contre diverses chenilles.

Alors que la lutte biologique repose souvent sur le parasitisme ou la prédation, la lutte microbiologique repose sur une sorte de guerre moléculaire. Les microorganismes produisent toutes sortes de composés secondaires qui sont relâchés dans l'environnement et qui ont un effet positif ou négatif sur leur entourage. Les champignons tuent les bactéries à coups d'antibiotiques : grâce à cette observation des vies humaines sont sauvées. C'est sur le même principe que l'on peut désormais sauver des vies végétales.

Bibliographie

Smagghe, G., Boeckin, O., Maccagnani, B., Mänd, M., & Kevan, P. G. (2020). *Entomovectoring for precision biocontrol and enhanced pollination of crops*. Springer Nature Switzerland AG. DOI: 10.1007/978-3-030-18917-4