

MISE AU POINT D'UNE METHODE DE BIOCONTROLE DE LA PYRALE DU BUIS

I. ARNAULT ⁽¹⁾, M. CORNILLON⁽¹⁾, M. CONSTANTIN⁽¹⁾, D. MUNIER⁽¹⁾

⁽¹⁾ CETU INNOPHYT, FAC DES SCIENCES ET TECHNIQUES, AVENUE MONGE, 37200 TOURS

RÉSUMÉ

Le plan Ecophyto2 nécessite de développer des solutions alternatives, pour contrôler les parasites, qui soient respectueuses de l'environnement et de la santé humaine. Depuis 2008, les buis *Buxus spp*, omniprésents dans les JEVI, sont ravagés par une chenille invasive, la pyrale du buis (*Cydalima perspectalis*) et les moyens de lutte actuels sont perfectibles.

Sur 3 ans d'essais, BUIS a pour objectif de tester et de valider avec les acteurs des JEVI l'intérêt technique, économique, environnemental et sanitaire d'une stratégie de biocontrôle de la pyrale du buis. Elle vise à diminuer au maximum la pyrale à tous les stades de son développement (ponte, œuf, larve et mâle adulte) en combinant les modes d'action de produits issus de la recherche agronomique. Cette méthode intégrée de biocontrôle des populations jamais testée auparavant doit permettre de réduire les dégâts de la chenille et les populations des années suivantes. Les zones d'expérimentations sont constituées des buis d'ornement du jardin botanique de la ville de Tours et du Château de Villandry.

Mots-clés : Ecophyto, sucre, trichogramme, *Bacillus*, phéromone.

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF BIOCONTROL METHODS AGAINST THE BOX-TREE MOTH

The Ecophyto2 plan requires the development of alternative solutions to control pests. Since 2008, boxwood *Buxus spp*, ubiquitous in JEVI, are ravaged by an invasive caterpillar, the box tree moth (*Cydalima perspectalis*) and the current methods of biocontrol needs to be improved.

Over 3 years of testing, BUIS aims to test and validate the economic, environmental and health benefits of a biocontrol strategy for Boxwood Moth with the gardeners. It aims to minimize the box tree moth at all stages of its development (egg, egg, larva and adult male) by combining the modes of action of products from agronomic research. This integrated biocontrol method, never tested before, is expected to reduce caterpillar damages and populations. The experimental areas consist of ornamental boxwood from the botanical garden of the city of Tours and the Château de Villandry.

Keywords: Ecophyto, sugars, trichogramma, *Bacillus* sp, pheromone.

INTRODUCTION

Le plan Écophyto II adopté en octobre 2015 a pour objectif de réduire progressivement l'utilisation, la dépendance, les risques et les impacts des produits phytopharmaceutiques en assurant un accompagnement au changement des acteurs. L'usage des produits phytopharmaceutiques (hors produits de biocontrôle, produits autorisés en agriculture biologique et produits à faible risque) est interdit depuis le 1er janvier 2017 pour les collectivités locales, l'État et ses établissements publics, pour l'entretien des espaces verts, des forêts, des voiries (sauf exceptions) ou des promenades, accessibles ou ouverts au public.

Arrivée récemment en France, la pyrale du buis est un papillon invasif qui ravage les haies, bordures et topiaires de buis (Wan et al., 2014). Cette chenille est présente dans toutes les régions et n'a aucun prédateur efficace. Face à cette invasion redoutable et la nécessité de préserver les buis des JEV, le développement et l'appropriation rapide par les différents acteurs de solutions alternatives aux produits phytopharmaceutiques de synthèse constituent des enjeux cruciaux pour l'entretien des JEV.

L'objectif de BUIS* est de rechercher le meilleur design de biocontrôle, associant des innovations agronomiques, contre la pyrale du buis tout en conservant l'acceptation sociale et technique des professionnels. Les essais se déroulent sur 3 ans au jardin botanique de la Ville de Tours et au Château de Villandry. La stratégie de biocontrôle jamais testée auparavant repose sur la combinaison des modes d'actions de quatre produits i) des sucres permettant de réduire la ponte par antixénose ii) des trichogrammes pour diminuer le nombre d'œufs par parasitisme, iii) du *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (Bt) sur les larves par une action biocide et, iv) de la confusion sexuelle pour diminuer les adultes mâles (avec des pièges à phéromones). Le saccharose et le fructose sont approuvées en substances de bases en usage contre la pyrale du maïs et le carpocapse des pommes et des poires. La méthode vise à diminuer au maximum les différents stades biologiques de la pyrale pour réduire les dégâts et les populations des années suivantes. En combinant ainsi les modes d'action, on diminue les risques de résistance de la pyrale et on augmente les chances d'efficacité.

MATERIEL ET MÉTHODE

AU JARDIN BOTANIQUE DE TOURS

Les essais sont réalisés sur des buis de taille basse comme ceux des bordures de parterres de fleurs le long de l'allée principale. L'espèce étudiée est le *Buxus sempervirens* var. *suffruticosa*. Les bordures de buis ont été subdivisées en 4 colonnes séparées chacune d'1.60 mètre (de A à D) et 13 lignes (de 0 à 12). La ligne 0 ne comporte seulement que deux colonnes, B et C. Chaque zone ainsi délimitée mesure 10 mètres de long. Un schéma représentant l'allée centrale du Jardin Botanique a été réalisé afin de visualiser plus facilement la répartition des zones traitées et les produits testés associés. Considérant que les répartitions de populations de chenilles ne sont pas homogènes (des zones plus ou moins attaquées), la répartition des traitements dans les blocs a été faite de façon aléatoire en utilisant le logiciel de randomisation The Hat (version 3.1.2.1).

Pour connaître précisément l'efficacité des produits testés, un premier comptage de chenilles se fait à la sortie d'hivernage, mi-avril juste avant la pulvérisation des produits testés. Un second comptage s'effectue 10 jours après les différents traitements. Cette méthode est effectuée deux fois en plus, fin juin et fin août. La méthode de comptage adoptée doit rester identique et faite par le même expérimentateur. Elle consiste à compter mètre par mètre le nombre de chenilles et ce sur trois mètres des parcelles délimitées. Certaines parcelles sont réservées au Témoin c'est-à-dire sans aucun traitement biologique (T). Ceci permet ainsi d'écarter les effets combinés des produits pulvérisés sur les buis bordant chaque zone. Les produits testés sont :

Le Scutello DF contenant comme agent actif la souche *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* ABTS-351, d'une concentration de 32000 UI/mg, pulvérisé à une concentration de 1 g/L (Bt).

Une solution sucrée à base de Saccharose et de Fructose pulvérisée à une concentration d'1 g/L (S).

L'association de la bactérie *Bacillus thuringiensis* et de la solution sucrée (Bt+) afin de déterminer si le sucre améliore l'efficacité de la bactérie. Le Quassia utilisé comme répulsif et/ou insecticide (Q).

En plus des produits à pulvériser, trois souches différentes de trichogrammes, parasitoïdes oophages, sont lâchées une fois par semaine et ce durant trois semaines dès l'apparition de papillons. Les données analysées du premier comptage sont issues des comptages avant les lâchers de trichogrammes. Ces modalités ne seront pas discutées ici mais font partie des méthodes testées.

DANS LES JARDINS DU CHATEAU DE VILLANDRY sur des buis de taille haute comme ornements dans le Jardin des Simples et une parcelle en forêt sur des buis sauvages. Les bordures de buis sont linéaires et sont divisées en deux colonnes (A, et B) et 13 lignes (0 à 10). Les lignes 6 à 10 ne comportent qu'une seule colonne (A). Chaque zone ainsi délimitée mesure 5 mètres de long. Comme au jardin botanique, la répartition des traitements dans les blocs a été faite de façon aléatoire en utilisant le logiciel de randomisation The Hat (version 3.1.2.1).

Pour connaître précisément l'efficacité des produits testés, un premier comptage se fait à la sortie d'hivernage, mi-avril juste avant la pulvérisation des produits testés. Un second comptage s'effectue 10 jours après les différents traitements. Cette méthode est effectuée deux fois en plus, fin juin et fin août. La méthode de comptage adoptée doit rester identique et faite par le même expérimentateur. Elle consiste à compter mètre par mètre le nombre de chenilles et ce sur 2 mètres des parcelles délimitées. Certaines parcelles sont réservées au Témoin c'est-à-dire sans aucun traitement. Ceci permet ainsi d'écarter les effets combinés des produits pulvérisés sur les buis bordant chaque zone. La mise en place d'une échelle des dégâts permet d'établir l'âge de la larve où les solutions sont les plus efficaces. Les produits testés sont les mêmes modalités Q, S, Bt et Bt+.

En plus de ces essais de produits biologiques, une observation des auxiliaires naturels des pyrales du buis se déroule sur la parcelle en forêt ainsi que sur certains buis sauvages.

Tous les comptages sont analysés avec XLSTAT (Anova, analyse post-hoc Fisher)

RESULTATS

Les résultats présentés ici concernent le premier comptage de chenilles (30 avril 2018). On note une forte variabilité au sein des blocs. Au jardin botanique, les modalités sont statistiquement différentes avec la plus forte efficacité pour le Bt+ (Bt + mélange de sucres) (Figure 1). Le Bt n'est cependant pas différent en efficacité de la modalité avec le Bt avec les sucres. Le mélange de sucre apporte un léger mieux par rapport au témoin et le Quassia apporte également une efficacité significative par rapport au témoin.

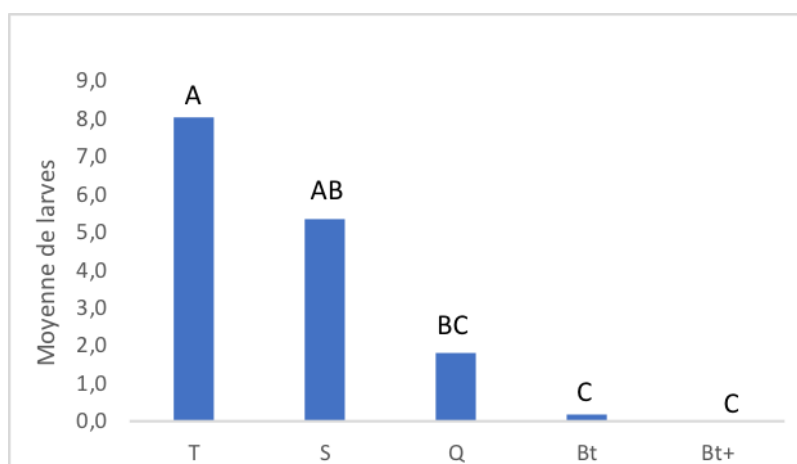


Figure 1. Moyenne de larves au jardin botanique selon les modalités de traitements
Mean of larvae at Villandry garden according the biocontrol treatments

A Villandry, le premier comptage de larves montre également qu'elles sont moins nombreuses sur la modalité Bt+. Il s'agit d'une tendance statistique avec une p-value = 0,065. Même si les sucres et le Bt seul semblent agir sur le nombre de larves, les différences statistiques avec le témoin ne sont pas significatives.

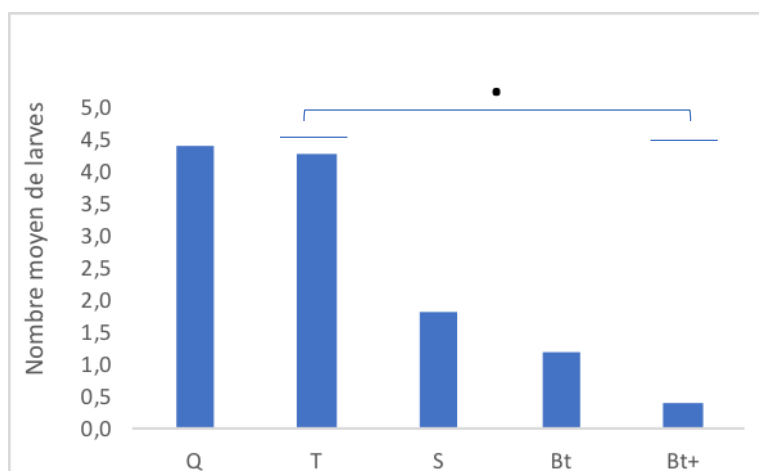


Figure 1. Moyenne de larves au jardin de Villandry selon les modalités de traitements
Mean of larvae at Villandry garden according the biocontrol treatments

DISCUSSION

Ces premiers comptages dans les deux sites ne permettent pas de conclure quant à l'efficacité des traitements. Les comptages à Villandry indiquent très peu de différences statistiques. Les buis ont été taillés quelques jours avant les comptages. Il semble toutefois que l'extrait de Quassia présente une efficacité sur les larves seulement au jardin botanique et que le Bt associé aux 2 sucres montrent l'efficacité la plus importante dans chaque site. Dans un souci de ne pas augmenter le nombre de passages des jardiniers, les sucres sont ajoutés au traitement Bt. Cependant, il est possible d'améliorer leur efficacité avec le Bt en réalisant des applications tous les 21 jours (Arnault et al., 2016).

CONCLUSION

Il s'agit d'un seul comptage issu des premiers essais conduits en Région Centre-Val de Loire. Les comptages sont réalisés jusqu'en septembre. Les essais étant poursuivis en 2019 et 2020, il sera alors possible de conclure sur les efficacités des méthodes de contrôle testées. Des suivis de la faune auxiliaire sont également menés afin d'observer les ennemis naturels présents dans les deux sites d'études. Si les sucres conduisent à des contrôles de population intéressants, il s'agira alors d'étendre leurs usages de substances de base sur la pyrale du buis.

REMERCIEMENTS

Le projet BUIS* bénéficie du financement du Conseil Régional du Centre-Val de Loire sur le dispositif d'appel projet d'intérêt régional 2017.

BIBLIOGRAPHIE

Arnault I, Lombarkia N, Ondet S, Romet L, Auger J, Brahim I, Meradi R, Nasri A and Derridj S, 2016. Foliar applications of micro-doses of sucrose to reduce codling moth *Cydia Pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) damages on apple tree. *Pest Management Science* 72, 1901-1909

Wan H, Haye T, Kenis M et al, 2014. Biology and natural enemies of *Cydalima perspectalis* in Asia: Is there biological control potential in Europe? *Journal of Applied Entomology*, doi: 10.1111/jen.1213