



Centre de référence en agriculture
et agroalimentaire du Québec

Comité apiculture

Colloque sur l'apiculture

Innovation, génétique, recherche d'ici et d'ailleurs

Le samedi 17 février 2007, ITA de Saint-Hyacinthe

L'abeille en agriculture, plus efficace que l'on pense : impacts positifs et risques

Madeleine CHAGNON, Ph.D. Sciences de l'environnement
Chercheure

Université du Québec à Montréal, CRSAD
Deschambault

ET

Domingos DE OLIVEIRA, Ph.D. Entomologie
Professeur-chercheur retraité

Université du Québec à Montréal, Département des sciences biologiques

Note : Cette conférence a été présentée lors de l'événement et a été publiée dans le cahier du participant.



L'abeille en agriculture, plus efficace que l'on pense : impacts positifs et risques

Il est maintenant bien reconnu que l'abeille rend un service monétairement estimable à l'agriculture par son rôle de pollinisatrice de cultures. Nous allons découvrir, dans les deux prochaines conférences, d'autres types de fonctions utiles que l'abeille pourrait remplir dans ce type de milieu. Toutefois, en exerçant ces fonctions, l'abeille s'expose aussi à des stress toxiques qui pourraient causer des pertes importantes au sein de sa colonie. Ces points seront exposés à travers trois projets de recherches récemment menés en sols québécois.

PARTIE I

Auteur : Domingos De Oliveira

Distribution de fongicides par l'abeille

Problématique

La moisissure grise cause de tels ravages que les producteurs de fraises utilisent des fongicides pour contrôler les dommages. Pour assurer une meilleure phytoprotection, les producteurs appliquent les pesticides sur les plants porteurs de fruits verts et même sur des fruits mûrs. Or, l'utilisation de l'abeille comme vecteur de fongicides pourrait devenir un outil efficace pour l'amélioration des rendements en fraise par une gestion écologique des fongicides. Avant de promouvoir l'utilisation de l'abeille comme transporteur de fongicides, il faut investiguer sur les effets que ces fongicides peuvent avoir sur la santé des abeilles, ainsi que sur les résidus qui peuvent se localiser à l'intérieur du miel.

Le distributeur

Le distributeur est fabriqué en tôle pliable blanche et est facilement démontable pour permettre un nettoyage efficace. Il est muni d'un tiroir amovible dans lequel on étend uniformément 15 à 20 grammes de poudre fongicide, de préférence à tous les matins, après un nettoyage à fond du tiroir de remplissage. Un grillage moustiquaire placé au fond du tiroir permet au produit de rester en place. Les ruches doivent être positionnées dans le champ, avec l'entrée faisant face au soleil, afin d'éviter la condensation dans le tiroir de remplissage.

Efficacité des abeilles

Des essais ont été réalisés au champ afin d'évaluer l'efficacité de l'abeille dans la dispersion de *Trichoderma harzianum*. Les distributeurs ont été installés à l'entrée des ruches et chargés de *Trichoderma* permettant l'inoculation des pollinisateurs lors de leur sortie. Les pollinisateurs qui avaient servi de vecteurs ainsi que les fleurs butinées ont été mis sur culture pour déceler la présence de *Trichoderma* sur leurs surfaces. Un milieu de culture permettant le dénombrement des CFU (*Colony forming units*) a été mis au point à cet effet. Pour l'abeille domestique, les résultats obtenus nous permettent de conclure que le distributeur assure l'inoculation de tous les insectes en quittant la ruche. Toutefois, la quantité de l'inoculum transporté par l'abeille au moment de sa sortie de la ruche ($3,9 \times 10^3 \pm 1,7 \times 10^3$ CFU/abeille) était un peu inférieure aux quantités indiquées dans la littérature. Cependant, nous avons travaillé dans des conditions au champ difficilement comparables à celles de ces auteurs. Pour les abeilles capturées en activité de pollinisation sur les fleurs de la culture, nous avons démontré que 100 % des individus portaient du *Trichoderma* et que la densité moyenne de l'inoculum véhiculé était de $53,33 \pm 95,43$ CFU/abeille. Nos essais ont aussi montré qu'après une visite d'abeille, 35 % des fleurs visitées étaient inoculées. On peut donc présumer que ces fleurs étaient protégées contre la Pourriture grise. Nos résultats indiquent toutefois que plus d'une visite des pollinisateurs seraient nécessaire pour s'assurer que l'ensemble des fleurs soit efficacement inoculé.

Nous n'avons pas reproduit ces essais avec d'autres fongicides car les fongicides de synthèse ne possèdent pas l'avantage de pouvoir être mis en culture. Leur présence sur un pollinisateur ou sur une

fleur est donc plus difficile à déceler, mais, vu la nature similaire des produits testés, il est probable que la dispersion soit comparativement efficace.

Impact sur les abeilles

Quoique cette méthode ait été conçue pour protéger la culture de la fraise contre la Pourriture grise, il était important de s'assurer qu'elle ne causait pas de tort aux abeilles qui les distribuait. Suite aux tests de toxicité des fongicides, une dizaine d'entre eux ont fait l'objet de tests de préférence et de toxicité, par contact et par ingestion sur l'abeille domestique. Le fongicide le plus toxique lors de ces tests en laboratoire a été le SUPRA CAPTAN®. Ce fongicide a également été celui qui était le plus répulsif. Parmi les produits les moins nocifs, nous retrouvons deux fongicides de synthèse, LANCE® et ELEVATE®, ainsi que le fongicide biologique, ROOTSHEILD® (*Trichoderma harzianum*). Ces trois fongicides ont donc été sélectionnés pour les travaux de terrain et comparés à un témoin neutre et au SUPRA CAPTAN®.

Des tests de toxicité à long terme sur le développement des colonies d'abeilles transportant des fongicides ont également été réalisés. Les tests ont été faits sur 24 ruches. Les variables observées étaient le poids des ruches, la densité de la population et le développement du couvain. À la ruche, on observait également le nombre d'abeilles et de larves mortes, la couleur, la forme et la densité des fèces.

L'état de santé de l'abeille est légèrement affecté lorsqu'elle transporte des fongicides (SUPRA CAPTAN®, ELEVATE®, LANCE® et ROOTSHEILD® (*Trichoderma*)) durant la période d'activité où elle doit faire des passages à travers le distributeur pour aller butiner sur les fleurs du fraisier. Cependant, il ne semble pas y avoir d'impact sur les colonies d'abeilles à long terme, ni sur la production de miel. Il a aussi été démontré que la grosseur des particules des différents fongicides testés, ainsi que leur pouvoir hygroscopique, pouvait influencer sur la nocivité du produit envers les abeilles. Des tests de résidus dans le miel ont été effectués pour le fongicide CAPTAN.

Les résultats démontrent des résidus d'un maximum de 0,009 mg/kg. Ces chiffres obtenus pour le fongicide qui s'était montré le plus nocif lors de nos tests de toxicité, sont en dessous des normes d'acceptation de l'ARLA (0,1 mg/kg). Les autres fongicides, ainsi que les autres constituants de la ruche (cire, pollen), n'ont pas été testés car les méthodes d'analyse n'étaient pas au point et des budgets supplémentaires auraient été nécessaires pour les développer.

Finalement, nous pouvons conclure qu'il est possible de distribuer un fongicide, ou tout autre produit phytosanitaire sous forme de poudre, par l'abeille sur les fleurs d'une culture. Cependant, il faut s'assurer que le produit soit le moins nocif possible pour l'abeille et le pollen de la plante visée et il faut suivre la bonne méthode d'utilisation du distributeur. Certains tests d'efficacité de la méthode s'avèrent toutefois encore nécessaires. Il est aussi important de s'assurer que la culture soit bien fréquentée par les pollinisateurs utilisés.

PARTIE II

Auteure : Madeleine Chagnon

1. L'abeille comme bioindicateur de l'environnement

Le premier objectif du projet était de mettre au point une méthode de biosurveillance de la qualité de l'environnement, par l'utilisation de ruches d'abeilles domestiques. C'est la « santé » des colonies abeilles qui serait utilisée comme indicateur de la qualité de l'environnement. Dans un premier temps, il fallait d'abord vérifier s'il était possible de déceler des différences dans la « santé » des colonies d'abeilles de ruches placées dans des environnements de différentes qualités. Pour ce faire, le stress environnemental choisi à été la surcharge de pesticides dans les agroenvironnements. Le projet a eu lieu en Montérégie. Quarante-cinq colonies d'abeilles ont été disposées équitablement entre trois types d'environnements qui variaient grandement dans leur charge reçue en pesticides agricoles : sévère, modéré et faible. Dans chacune de ces trois conditions de risque, trois sites expérimentaux comportant chacun cinq ruches, ont été établis. La performance des colonies a été mesurée par la mesure du gain

de poids, de la situation de la reine, de la production en couvain et de la quantité d'abeilles mortes à la ruche. Des données complémentaires ont été prises sur les conditions météorologiques et les ressources végétales en place.

Les résultats des deux années de terrain (2002-2003) confirment que des différences de performance peuvent être mesurées entre des colonies subissant des conditions de stress variables. Pour trois des quatre variables mesurées, soit la condition de la reine, la progression du couvain et la quantité d'abeilles mortes à la ruche, il existe une différence selon la charge en pesticides d'un environnement : moins la charge en pesticides d'un environnement est importante et plus les colonies sont performantes. Les activimètres posés sur 6 des ruches se sont avérés efficaces pour mesurer l'état des colonies. Ces appareils électroniques ont pu déceler des chutes dans l'activité des butineuses dans les sites ayant les plus grosses charges de pesticides. Ces pertes impliquent un déficit important pour l'apiculteur, mais encore plus, ceci indique qu'il y a eu un stress environnemental pour l'ensemble des organismes vivant dans ce milieu.

L'ensemble des résultats de notre expérience suggère que même s'il n'y a pas d'empoisonnements où un grand nombre d'abeilles mortes sont observées, la performance et même la survie d'une colonie d'abeilles peuvent tout de même être affectées. Cependant, l'étude met également en évidence, pour chacune de variables mesurées, des variations sporadiques qui seraient inhérentes au comportement individuel des colonies. L'utilisation des activimètres, ou tout autre instrument de mesure électronique, pourrait s'avérer utile et essentielle pour sauver du temps et de l'effort lors de la prise de données. Cependant, il est essentiel qu'un grand nombre de ces instruments électroniques soit utilisé afin de refléter correctement la qualité de l'environnement. Néanmoins, l'étude démontre la possibilité de mesurer une performance différentielle des colonies selon les conditions de risque associées à leur emplacement. Ceci s'avère être un pas encourageant vers le développement de la colonie d'abeilles comme outil d'évaluation de nouvelles pratiques phytosanitaires.

2. Imidaclopride versus santé des abeilles

En plus des pesticides épandus par voie aérienne ou terrestre, les abeilles sont aussi exposées à des ingrédients actifs disponibles par action systémique chez les plantes. En effet, depuis quelques années, le pesticide Gaucho, et son ingrédient actif l'imidaclopride, font réagir les apiculteurs européens. Ce produit neurotoxique, créé par Bayer, est accusé de causer de la dépopulation dans les colonies d'abeilles. Son homologation canadienne récente inquiète nos apiculteurs. Quoiqu'il soit homologué pour plusieurs cultures, pour l'instant son utilisation est limitée principalement au Québec à la production de pommes de terre. Il n'existe pas d'étude sur la toxicité de ce produit pour l'abeille qui serait adaptée à notre paysage agricole. Il y a un manque d'information qui permettrait de répondre à cette problématique actuelle et nouvelle. Dans le cadre d'une étude exploratoire, le cas de l'imidaclopride sera traité en débutant par un résumé de la situation pour les territoires de l'Europe et du Québec. Les recherches sur les cheminements, la toxicité, l'exposition et les risques de l'imidaclopride seront exposées. Lors de la synthèse d'information sur le cheminement de l'imidaclopride dans les cultures à utilisation potentielle, les sujets suivants seront documentés : Les propriétés chimiques de l'imidaclopride, sa durée de vie, sa rémanence dans le sol et ses principales utilisations (ex. : pommes de terre, maïs, tournesol). Les toxicités du produit original et des produits dérivés (Olefine et 5-OH-imidaclopride) seront traités par un examen des DL 50 pour l'abeille. Il y aura ensuite calcul des doses d'exposition pour les principales utilisations (pommes de terre, maïs, tournesol). Ces chiffres nous permettront de faire le calcul de risques pour l'abeille en regard de ces principales utilisations. Les conclusions du rapport permettront d'évaluer si une phase de vérification sur le terrain est requise. Des mesures de prévention seront également suggérées.