

Zeitschrift: Revue suisse d'apiculture
Herausgeber: Société romande d'apiculture
Band: 136 (2015)
Heft: 11-12

Artikel: La fécondité des reines menacée par des insecticides
Autor: Gauthier, Laurent / Williams, Geoffrey / Retschnig, Gina
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1068143>

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: 24.01.2026

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

La fécondité des reines menacée par des insecticides

Laurent Gauthier¹, Geoffrey Williams², Gina Retschnig²,
Peter Neumann², Aline Troxler²

¹ Agroscope, Centre de recherche apicole, Bern-Liebefeld

² Faculté Vétérinaire, Institut pour la santé des abeilles, Université de Berne

Introduction

L'organisation de la colonie d'abeilles garantit la protection de la reine vis-à-vis des agressions de l'environnement. Nul besoin en effet de rappeler que la reine est un élément clé de la colonie, assurant le renouvellement des ouvrières par son activité de ponte, et leur cohésion par l'émission de ses phéromones. Or, nos travaux, publiés mi-octobre 2015 dans la revue *Scientific Reports*, démontrent que la fécondité de la reine peut être affectée par les toxiques entrant dans la ruche, constituant de ce fait une nouvelle forme de menace pour la santé des colonies. Cette étude, issue d'une collaboration entre l'Agroscope, la Faculté Vétérinaire de l'Université de Berne et l'Université d'Acadie (Canada), montre qu'une colonie exposée chroniquement à des doses très faibles d'insecticides néonicotinoïdes produit des reines de moindre qualité.

Prise de risques. Contrairement aux ouvrières, la reine ne quitte la ruche que pour remplir sa spermathèque au cours des vols de fécondation. Quitter le nid est une activité à risque, qui peut s'avérer fatale pour la colonie si la reine vient à disparaître, car il sera alors trop tard pour élever une nouvelle reine. Au cours du vol de fécondation, les prédateurs, oiseaux, araignées ou frelons constituent des menaces. La reine peut également se désorienter et ne plus retrouver l'entrée de la ruche où l'attendent les ouvrières. Cette prise de risque liée au mode de reproduction a cependant été sélectionnée par la nature pour éviter les pièges de la consanguinité, à laquelle les abeilles sont très sensibles. Le vol de fécondation dure environ 15 à 30 minutes et la reine effectue en moyenne 2 vols, au cours desquels elle se rend sur des places de rassemblement de faux-bourdons pour s'y faire féconder par plusieurs mâles, à une distance de l'ordre d'un à trois kilomètres autour de la ruche. Pendant deux à trois jours, une partie du sperme récolté dans les oviductes va migrer vers la spermathèque, à la suite de quoi la jeune reine débute sa ponte et ne quittera plus le nid jusqu'à un éventuel essaimage de la colonie.

Un traitement de faveur. La reine peut pondre son poids d'œufs par jour, ce qui nécessite la prise constante d'une nourriture de haute qualité. Cette fonction d'intendance est prise en charge par les nourrices qui entourent la reine. La gelée royale est un concentré de nutriments riche en protéines, rapidement assimilé au travers du tube digestif. La gelée a également une activité antimicrobienne et contribue probablement à inhiber la croissance des bactéries dans le tube digestif de la reine ; on trouve en effet peu de bactéries dans

l'intestin des reines, contrairement à celui des ouvrières qui fonctionne en symbiose avec de nombreux micro-organismes¹. Les nourrices qui entourent la reine créent une sorte de barrière de protection à l'égard des divers agresseurs de l'environnement. Enfin, notons que la reine demeure à température constante dans le nid à couvain, évitant ainsi les aléas climatiques potentiellement nuisibles à sa santé. Toutefois, contrairement à l'abeille mellifère (*Apis mellifera*), d'autres espèces d'abeilles ont une stratégie de reproduction qui présente plus de risques. Par exemple les reines de bourdons hivernent à l'extérieur et doivent butiner pour nourrir les premières larves. De ce fait elles peuvent plus facilement être la proie de prédateurs, subir les aléas du climat ou entrer en contact avec les parasites (Note 1) ou les produits de traitement des cultures. Plusieurs études ont de fait montré que les néonicotinoïdes peuvent perturber la reproduction des bourdons^{2,3} ou des abeilles solitaires⁴. A l'instar des fourmis ou des termites, la reine des abeilles mellifères a donc peu de contact avec l'environnement extérieur ce qui devrait contribuer à rendre la colonie plus robuste face aux agresseurs extérieurs. Or cette notion vient d'être remise en question par les résultats de notre étude.



Figure 1. Ouvrières en train de prélever la pâte de pollen placée sur la tête des cadres. (Photo Geoffrey Williams).

gramme par kilo de pâte de pollen. Ces doses sont compatibles avec celles retrouvées parfois dans les nectars ou les pollens de plantes dont les semences

Description de l'étude et résultats.

Deux groupes de trois colonies ont été nourries pendant 4 semaines avec un mélange de pollen frais et de miel (figure 1). Deux insecticides du groupe des néonicotinoïdes (le thiamethoxam et son métabolite la clothianidine) ont été ajoutés à la nourriture de l'un des groupes. Les doses d'insecticides étaient de l'ordre du ppb, c'est-à-dire du millionième de

¹ Gauthier L. Des microbes bénéfiques à la santé des abeilles. *Revue Suisse d'Apiculture*, février 2014.

² Fauser-Misslin, A. et al. (2014), *Influence of combined pesticide and parasite exposure on bumblebee colony traits in the laboratory*. *Journal of Applied Ecology*, 51: 450–459. doi: 10.1111/1365-2664.12188.

³ Whitehorn PR et al. *Neonicotinoid pesticide reduces bumble bee colony growth and queen production*. *Science*. 2012 Apr 20;336(6079):351-2. doi: 10.1126/science.1215025.

⁴ Sandrock et al. *Sublethal neonicotinoid insecticide exposure reduces solitary bee reproductive success*. *Agricultural and Forest Entomology* (2014), 16, 119–128 DOI: 10.1111/afe.12041.



Figure 2. Ruchettes de fécondation. A gauche, on peut remarquer le dispositif équipé d'une grille à reine amovible, positionné à l'entrée de la ruchette. Ceci permet de calculer la durée du vol de fécondation. A droite, reine de retour de son vol de fécondation, avec le signe caractéristique au bout de son abdomen. Il s'agit d'une partie de l'endophallus du dernier mâle avec lequel elle s'est accouplée. Les ouvrières le retireront rapidement une fois la reine entrée dans le nid. (Photo Geoffrey Williams)

ont été traitées avec ces substances, et sont dites «sublétales» car elles n'entraînent pas de mortalité. Une trappe à pollen a été insérée devant chaque ruche pour tenter de réduire l'apport à la ruche de pollen extérieur et de maximiser l'effet du traitement. Au bout de quatre semaines de nourrissement de pâte de pollen, chaque colonie a été utilisée pour élever une série de reines qui ont ensuite été placées dans des ruchettes de fécondation (figure 2). Nous

avons suivi les vols de fécondation à Liebefeld, ainsi que la qualité de la ponte de ces reines puis, après dissection, déterminé la quantité et la vitalité des spermatozoïdes dans leur spermathèque (figure 3). Les résultats montrent que le nombre total de reines survivant les vols de fécondation et capables de pondre par la suite, est inférieur pour les reines élevées en présence de l'insecticide que pour celles issues du groupe contrôle non traité. De plus, nous avons mesuré

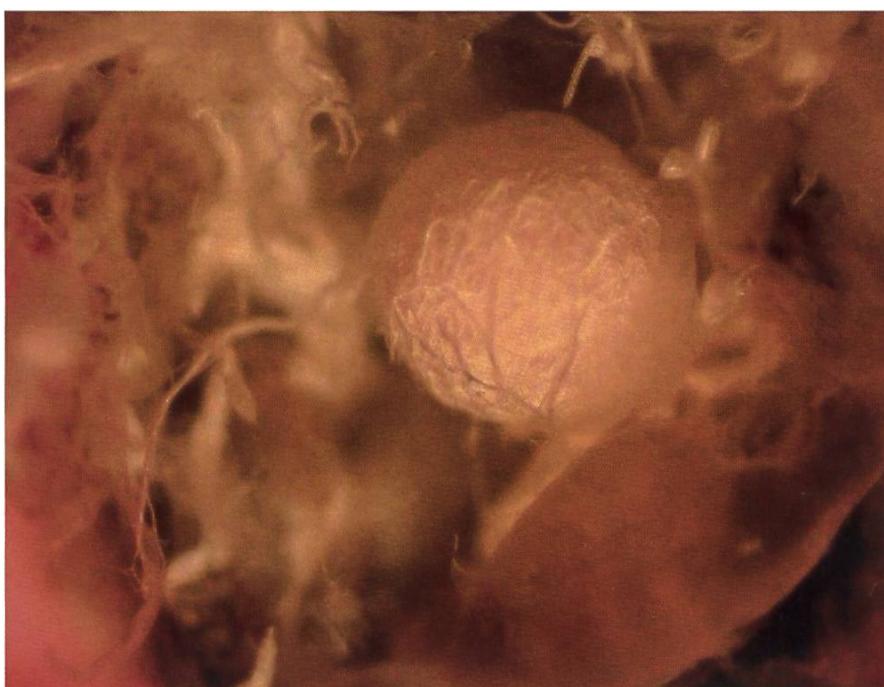


Figure 3. La spermathèque est une petite poche de la taille d'une tête d'épingle, dont la fonction est de stocker le sperme pendant toute la durée de vie de la reine. On remarque qu'elle est recouverte par une intense ramifications de trachées permettant les échanges gazeux. La spermathèque est aussi associée à des glandes qui participent, par leurs sécrétions, à la conservation du sperme pendant plusieurs années.

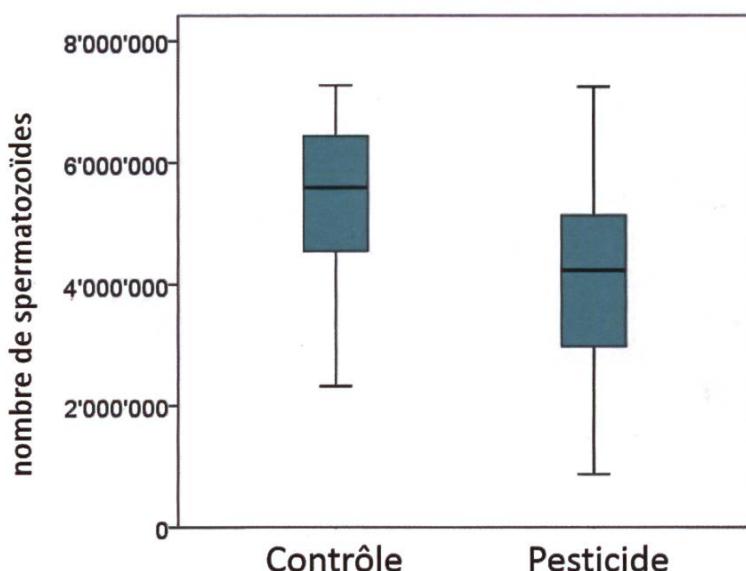


Figure 4. Nombre de spermatozoïdes comptabilisés dans la spermathèque des reines issues de colonies traitées (Pesticide) ou non traitées (Contrôle). Après fécondation, une reine doit avoir un seuil minimum de 4 millions de spermatozoïdes dans sa spermathèque. On peut donc s'attendre à un fort taux de remâlage au cours des prochains mois chez une bonne partie des reines issues des colonies traitées. (Aline Troxler).

mécanismes mis en jeu au niveau du système nerveux ou de la balance hormonale de la reine.

Vers une meilleure prise en charge des risques liés à l'usage des insecticides? Les néonicotinoïdes sont des molécules dont les propriétés (solubilité dans l'eau, forte toxicité pour les invertébrés et stabilité) permettent de protéger la plante tout au long de sa vie, depuis la graine jusqu'à la récolte. Le produit peut être enrobé autour de la graine et, étant soluble dans l'eau, il est véhiculé par la sève dans toutes les parties de la plante ; sa forte toxicité, conjuguée à sa stabilité, garantit ainsi une protection continue de la plante vis-à-vis des insectes. Ces propriétés, qui paraissent avantageuses du point de vue agronomique, deviennent au contraire un handicap dès lors que l'on s'inquiète de préserver la biodiversité des espèces. En effet, la solubilité et la persistance des néonicotinoïdes contribuent par exemple à contaminer les cours d'eau⁵, et représentent également une menace pour les polliniseurs. Il convient donc de prendre en compte les effets à long terme de ces substances sur la santé des écosystèmes, notamment en traitant les cultures seulement en cas de problème et non de manière préventive, ce que l'on nomme le concept de la lutte intégrée.

une quantité plus réduite de spermatozoïdes dans la spermathèque des reines issues des colonies traitées (figure 4). Ces résultats indiquent que la reine pourrait subir l'influence des toxiques présents dans la ruche, au même titre que les ouvrières. Ces substances agissent donc sur la fécondité des reines mais pas sur leurs capacités cognitives puisque les vols de fécondation se sont déroulés sans problème. Ceci suppose une action de l'insecticide ciblée sur les fonctions de reproduction mais pas sur celles impliquées dans le vol et la mémorisation. Des travaux restent néanmoins à entreprendre pour comprendre les

⁵ Beketov MA et al. Pesticides reduce regional biodiversity of stream invertebrates. Proc Natl Acad Sci U S A. 2013 Jul 2; 110 (27):11039-43. doi: 10.1073/pnas.1305618110.

Conclusions

De nombreux éleveurs connaissent des difficultés pour produire des reines de qualité, c'est-à-dire des reines qui ne seront pas remplacées par les ouvrières dans les six mois qui suivent leur naissance (note 2). Notre étude montre que, malgré les protections qui entourent la reine, celle-ci peut être affectée par les toxiques rapportés à la colonie. Ceci pourrait en partie expliquer les remérages précoces observés par les apiculteurs. N'oublions pas cependant que la qualité des fécondations dépend aussi des conditions météorologiques. Enfin, il serait inexact d'établir un lien direct entre les problèmes que nous avons constatés sur les reines et les mortalités hivernales des colonies, en général associées à de fortes infestations par varroa au cours de l'été précédent. Le contrôle de varroa reste donc de rigueur et demeure un élément central pour espérer hiverner les colonies dans de bonnes conditions.

Notes

Note 1. Certains parasites sont présents sur les fleurs et peuvent ainsi être transmis d'une abeille à l'autre.

Note 2. Le degré de remplissage de la spermathèque est perçu par les ouvrières, probablement suite à une modification de l'émission de phéromones royales, qui peuvent alors décider de remplacer la reine (remérage). Aux Etats-Unis on estime à plus de 50% le nombre de reines remérées dans les six mois après leur introduction en ruche (communication K. Delaplane).

Référence de la publication: *Scientific Reports*

Geoffrey R. Williams, Aline Troxler, Gina Retschnig, Kaspar Roth, Orlando Yañez, Dave Shutler, Peter Neumann & Laurent Gauthier. Neonicotinoid pesticides severely affect honey bee queens. *Sci. Rep.* 5, 14621; doi: 10.1038/srep14621 (2015).

