

Communiqué de presse – 26 janvier 2021

Les abeilles hygiéniques plus résistantes face à un redoutable parasite

***Varroa destructor*, un petit acarien parasite, est un véritable fléau pour les abeilles domestiques qui peut décimer des colonies entières. Identifié comme l'une des causes de la diminution du nombre d'abeilles dans le monde, il fait l'objet de mesures de lutttes spécifiques intégrées au « plan pollinisateur 2020 ». En étudiant le comportement de défense des abeilles face à ce parasite, des chercheurs d'INRAE, du CNRS, de l'Université de Rennes 1 et de l'Université d'Otago (Nouvelle-Zélande), ont découvert que les alvéoles parasitées émettent un cocktail spécifique de molécules qui déclenche, chez certaines abeilles, un comportement hygiénique qui consiste à percer et nettoyer les alvéoles contaminées, permettant ainsi de préserver la colonie. Leurs résultats, publiés le 25 janvier dans *Nature Chemical Biology*, ouvrent de nouvelles perspectives dans la lutte contre le parasite *Varroa destructor* par la mise au point de tests de sélection de colonies résistantes pour les apiculteurs.**

L'acarien *Varroa destructor* est un parasite de l'abeille domestique originaire d'Asie qui s'est répandu quasiment dans le monde entier. Les abeilles domestiques *Apis mellifera* y sont particulièrement sensibles : le parasite peut causer la perte des colonies en quelques mois seulement, et provoque des pertes économiques importantes pour les apiculteurs. Si des traitements médicamenteux existent depuis les années 1980, ils présentent plusieurs inconvénients, notamment l'apparition de résistance du parasite, des effets indésirables sur les abeilles et la persistance de certains composés dans le miel ou la gelée royale. On a déjà observé que certaines colonies d'abeilles sont capables de survivre à l'acarien en l'absence de traitement, montrant ainsi des capacités de résistance au *Varroa destructor*. Pour se reproduire, ce parasite loge dans les alvéoles de la ruche où grandissent les larves et nymphes d'abeilles. En analysant leur comportement, les scientifiques ont remarqué que certaines abeilles sont capables de détecter le parasite dans les alvéoles où il est présent. Ces abeilles, dites hygiéniques, ouvrent alors les alvéoles contaminées pour les nettoyer, sacrifiant la nymphe en cours de développement mais permettant de contrôler la propagation du parasite et de préserver la colonie. Mais comment font ces abeilles pour détecter le parasite caché dans les alvéoles ?

Pour y répondre, les chercheurs ont analysé et comparé des alvéoles parasitées et non parasitées par le *Varroa*. Ils ont pu identifier six molécules spécifiques dans les alvéoles parasitées qui n'avaient jamais été décrites chez les abeilles. Ils ont alors synthétisé¹ ces molécules et effectué différents tests comportementaux pour savoir si ce cocktail de molécules déclenchait bien le comportement hygiénique des abeilles.

Ils ont d'abord comparé le comportement des abeilles face à des alvéoles parasitées et des alvéoles où le cocktail de molécules avait été injecté. Dans les deux cas, il y avait une réaction positive des abeilles qui nettoyaient les alvéoles. Par la suite, ils ont étudié le comportement de différentes colonies qui avaient différents niveaux d'hygiène vis-à-vis du *Varroa*. Dans les colonies avec un haut niveau d'hygiène, les abeilles repèrent et nettoient les alvéoles contenant des larves malades ou mortes, ce qui est fait moins systématiquement dans les colonies avec une hygiène moyenne. Les

¹ Reproduction des molécules identifiées à l'identique en laboratoire après leur analyse

résultats montrent que les colonies les plus hygiéniques ont la plus forte réaction face aux alvéoles contenant le cocktail de molécules. Dans les colonies, les abeilles ont différents rôles et fonctions, et seule une partie d'entre elles ont ce comportement hygiénique de nettoyage des alvéoles. Dans un dernier test, les scientifiques ont comparé le comportement des abeilles hygiéniques et des abeilles non-hygiéniques face au cocktail de molécules. Résultat : si toutes les abeilles sont capables de détecter les molécules au niveau de leurs antennes, seules les abeilles hygiéniques vont pouvoir intégrer les informations au niveau central dans le cerveau et ainsi adopter un comportement de nettoyage des alvéoles contaminées.

La découverte de ce cocktail de molécules spécifique aux alvéoles contaminées par *Varroa destructor* ouvre de nouvelles perspectives pour les apiculteurs dans la lutte contre ce parasite. Cela leur permettrait de pouvoir repérer et sélectionner les colonies qui seront plus résistantes face au parasite en étudiant leur réaction face au cocktail de molécules. INRAE et l'Université d'Otago ont déposé un brevet sur ces molécules et leur application. Des recherches sont actuellement en cours pour développer des tests fiables et utilisables par les apiculteurs pour sélectionner les colonies résistantes à *Varroa destructor*.

Référence

Fanny Mondet, Solene Blanchard, Nicolas Barthes, Dominique Beslay, Celia Bordier, Guy Costagliola, Maxime R Hervé, Benoit Lapeyre, Seo Hyun Kim, Benjamin Basso, Alison R Mercer and Yves Le Conte, *Chemical detection triggers honey bee defence against a destructive parasitic threat*, Nature Chemical Biology (2021). DOI : <https://doi.org/10.1038/s41589-020-00720-3>

Contacts scientifiques :

Fanny Mondet – fanny.mondet@inrae.fr

Yves Le Conte – yves.le-conte@inrae.fr

Unité de recherche Abeilles et Environnement

Département scientifique SPE

Centre INRAE Provence-Alpes-Côte d'Azur

Contact presse :

Service de presse INRAE : 01 42 75 91 86 – presse@inrae.fr

A propos d'INRAE :

INRAE, l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, est un acteur majeur de la recherche et de l'innovation créé le 1er janvier 2020. Institut de recherche finalisé issu de la fusion entre l'Inra et Irstea, INRAE rassemble une communauté de 12 000 personnes, avec 268 unités de recherche, service et expérimentales implantées dans 18 centres sur toute la France. L'institut se positionne parmi les tout premiers organismes de recherche au monde en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal, et en écologie-environnement. Il est le premier organisme de recherche mondial spécialisé sur l'ensemble « agriculture-alimentation-environnement ». INRAE a pour ambition d'être un acteur clé des transitions nécessaires pour répondre aux grands enjeux mondiaux. Face à l'augmentation de la population, au changement climatique, à la raréfaction des ressources et au déclin de la biodiversité, l'institut construit des solutions pour des agricultures multi-performantes, une alimentation de qualité et une gestion durable des ressources et des écosystèmes.

A propos du CNRS :

Le Centre national de la recherche scientifique est une institution publique de recherche parmi les plus reconnues et renommées au monde. Depuis plus de 80 ans, il répond à une exigence d'excellence au niveau de ses recrutements et développe des recherches pluri et inter disciplinaires sur tout le territoire, en Europe et à l'international. Orienté vers le bien commun, il contribue au progrès scientifique, économique, social et culturel de la France. Le CNRS, c'est avant tout 32 000 femmes et hommes et 200 métiers. Ses 1000 laboratoires, pour la plupart communs avec des universités, des écoles et d'autres organismes de recherche, représentent plus de 120 000 personnes ; ils font progresser les connaissances en explorant le vivant, la matière, l'Univers et le fonctionnement des sociétés humaines. Le lien étroit qu'il tisse entre ses activités de recherche et leur transfert vers la société fait de lui aujourd'hui un acteur clé de l'innovation. Le partenariat avec les entreprises est le socle de sa politique de valorisation. Il se décline notamment via plus de 150 structures communes avec des acteurs industriels et par la création d'une centaine de start-up chaque année, témoignant du potentiel économique de ses travaux de recherche. Le CNRS rend accessible les travaux et les données de la recherche ; ce partage du savoir vise différents publics : communautés scientifiques, médias, décideurs, acteurs économiques et grand public.

Pour plus d'information : www.cnrs.fr

A propos de l'Université de Rennes 1 :

L'Université de Rennes 1 est un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel. La recherche et sa valorisation, conduits par plus de 3 000 scientifiques sur ses campus, constituent une marque distinctive qui fait sa renommée à l'international et auprès des entreprises : l'Université de Rennes 1 est le 1er déposant de brevets pour la région Bretagne. À l'avant-garde des savoirs, l'établissement est un acteur de premier plan pour la formation tout au long de la vie, qu'elle soit initiale ou continue, auprès de ses 31 400 étudiants.