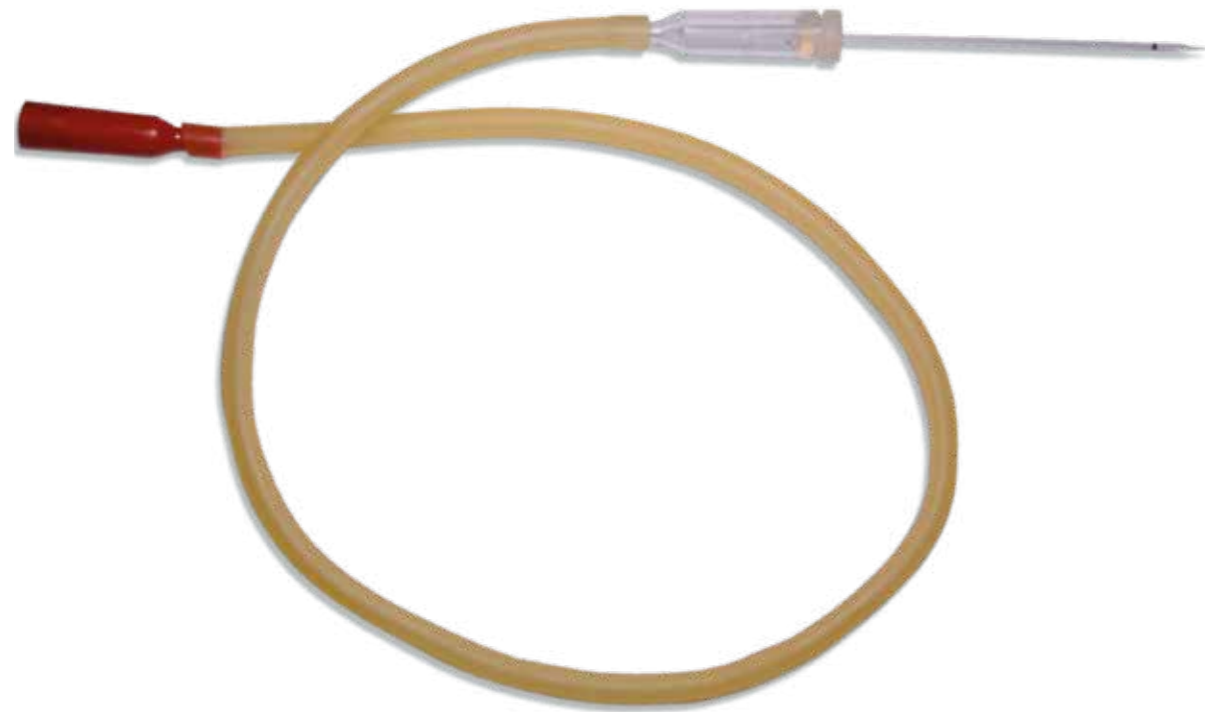


Vacciner les insectes



Dispositif de vaccination (cliché C. Laubu).

Voici un prototype conçu et construit dans les laboratoires pour des expériences de recherche. Cet outil sert à faire des prélèvements d'hémolymphe* ou des injections d'agents pathogènes dans le cadre de l'étude des défenses immunitaires chez des insectes. L'immunité désigne la capacité des organismes à neutraliser des agents pathogènes. Il existe deux types d'immunité : l'immunité innée qui n'est pas spécifique aux pathogènes et l'immunité acquise (décrite chez les vertébrés) qui, quant à elle, est spécifique au pathogène qui l'a induite lors

* **Hémolymphe** : liquide circulatoire des insectes, analogue au sang des vertébrés.

d'une "rencontre" précédente. Dans ce dernier cas, l'organisme garde en mémoire sa première rencontre avec un pathogène et, lors d'une nouvelle rencontre, il sera capable de répondre de manière plus rapide et plus efficace à l'agression. C'est sur ce principe de mémorisation du système immunitaire que repose la vaccination. Depuis plus de quinze ans, Yannick Moret, directeur de recherche au CNRS, s'intéresse à la fonction immunitaire chez les insectes. Si les insectes partagent avec les vertébrés une immunité de type inné, ce qui intéresse Yannick Moret et son

Par Chloé Laubu,
UMR biogéosciences et mission
culture scientifique de l'université
de Bourgogne

équipe, c'est l'existence – de plus en plus probante, semble-t-il –, chez les insectes, d'une immunité analogue à l'immunité acquise des vertébrés. Pour faire ces recherches, le chercheur fait face à deux contraintes importantes : d'une part, il doit impérativement être capable d'immuniser les insectes par injection pratiquée de

manière standardisée; d'autre part, il doit pouvoir suivre les conséquences de cette immunisation sur les paramètres de l'immunité de chaque individu afin de mettre en évidence leur réponse immunitaire "acquise". Dans ce but, il doit pouvoir prélever des échantillons d'hémolymphe ayant un volume contrôlé, sans pour autant sacrifier les animaux. Le chercheur a alors inventé un petit outil composé d'un capillaire, d'un tube en caoutchouc et d'un cône de biochimie qui permet de réaliser des injections de bactéries mortes pour immuniser ou "vacciner" les insectes. À la suite d'une petite blessure réalisée avec une aiguille au niveau du thorax de l'insecte (préalablement endormi par le froid), le capillaire est appliqué contre la goutte d'hémolymphe qui émerge de la blessure. Grâce à une légère aspiration dans le cône, la goutte d'hémolymphe monte dans le capillaire. La quantité

d'hémolymphe est ainsi toujours la même (capillaire de 5 µl) et l'insecte se remet vite de cette petite "prise de sang". Yannick Moret a développé cette technique pendant sa thèse lorsqu'il travaillait sur les bourdons, il l'a depuis transposée à d'autres insectes et crustacés. Actuellement, ses recherches se concentrent sur la réponse immunitaire d'un coléoptère, le ténébrion meunier, contre des bactéries à Gram positif, très fréquentes dans l'environnement de ces insectes. Ce travail a permis de mettre en évidence que la vaccination crée chez le ténébrion meunier une immunité plus forte contre les bactéries à Gram positif que contre tout autre type de bactérie. De plus, l'étude a montré que les effets de la vaccination sont transmissibles à la descendance. Ainsi, les jeunes ténébrions dont la mère avait été vaccinée avaient eux-mêmes une meilleure

Piqûre puis prélèvement de la goutte d'hémolymphe sur un ténébrion meunier (cliché Y. Moret).



Prélèvement de la goutte d'hémolymphe par le biais d'une faible aspiration dans le cône relié via un tube en caoutchouc au capillaire appliqué contre la goutte d'hémolymphe (cliché C. Laubu).

* **Bactéries Gram positif** : ensemble de bactéries n'ayant qu'une seule membrane biologique. Ces bactéries sont identifiées par une technique de coloration appelée coloration de Gram.

immunité, même si cela allongait leur temps de développement larvaire. Ces résultats confirmeraient l'hypothèse selon laquelle les bactéries à Gram positif ont représenté un facteur sélectif majeur dans l'évolution du système immunitaire de ces insectes. ■

Pour en savoir plus

- > **Dhinaut J., Chogne M., et Moret Y., 2017** - "Immune priming specificity within and across generations reveals the range of pathogens affecting evolution of immunity in an insect", *Journal of Animal Ecology* (<https://doi.org/10.1111/1365-2656.12661>).
- > **Moret Y. et Schmid-Hempel P., 2001** - "Immune defence in bumble-bee offspring", *Nature*, 414(6863), 506 (<https://doi.org/10.1038/35107138>).