



Communiqué de presse

Guêpe parasite *Venturia* : le complice viral démasqué

Un groupe de chercheurs français*, conduit par des entomologistes de l'Inra et du CNRS, en collaboration avec des généticiens du CEA, lève le voile sur un nouveau cas de guêpe parasite ayant intégré dans son génome de l'ADN de virus lui permettant de contrer les défenses immunitaires des chenilles hôtes. Au-delà de son intérêt pour la compréhension du rôle des virus dans les mécanismes évolutifs des organismes vivants, cette étude ouvre des perspectives pour améliorer les stratégies de délivrance de médicaments dans le cadre d'applications thérapeutiques. Les résultats sont publiés dans *Science Advances* le 27 novembre 2015.

Dans la série de films fantastiques « Alien » de Ridley Scott, les héros sont décimés par des créatures monstrueuses dont les larves détruisent le corps humain de l'intérieur en quelques jours. Ces créatures sont directement inspirées des guêpes parasites qui sont omniprésentes dans la nature mais limitent fort heureusement leurs attaques à d'autres insectes. Les guêpes parasites constituent une part importante de la biodiversité et jouent un rôle majeur dans le contrôle des populations d'insectes, notamment celles des ravageurs de cultures. Un grand nombre de ces espèces pondent et se développent au stade larvaire à l'intérieur de chenilles hôtes. Pour cela, elles utilisent des stratégies originales faisant intervenir des virus, qui leur permettent de contrer les défenses immunitaires des chenilles.

Un consortium de chercheurs français* animé par des entomologistes de l'Inra et du CNRS, en collaboration avec des généticiens du Génomoscope (CEA-Institut de génomique), vient de montrer que les guêpes parasites ont intégré plusieurs fois au cours de l'évolution le même type de virus dans leur ADN. A chaque fois, le virus est transformé en « arme biologique » dirigée contre l'immunité de l'hôte. Dans le cas nouvellement élucidé, chez une guêpe nommée *Venturia canescens*, le virus domestiqué est utilisé exclusivement pour sa capacité à former des enveloppes virales. Ces enveloppes, sortes de liposomes naturels, servent à la guêpe pour empaqueter des protéines immunosuppressives qu'elle-même synthétise, et à les introduire ensuite dans les cellules immunitaires de la chenille afin de les inactiver.

La présence de particules immunosuppressives, qui ressemblent à de petits cristaux, a été décrite chez la guêpe *Venturia* pour la première fois il y a plus de 50 ans. Ces particules produites par les ovaires accompagnent les œufs de la guêpe et les protègent contre les défenses immunitaires de la chenille dans laquelle ils sont pondus. Par contre, la nature de ces particules était restée un mystère jusqu'à présent.

En combinant les approches les plus récentes de décryptage des génomes et d'identification des protéines, les chercheurs viennent de lever le voile sur cette question en montrant que les particules sont produites par un virus dont le génome est réparti en plusieurs fragments dans l'ADN de la guêpe. Ainsi, un virus de type nudivirus (virus d'insectes proches des baculovirus utilisés en lutte biologique contre les chenilles) a d'abord été capturé dans le génome de la guêpe *Venturia* et par la suite seule la capacité de former des enveloppes a été conservée du virus initial. Les scientifiques doivent maintenant déterminer finement comment les particules sont produites et comment elles rentrent dans les cellules de l'hôte.

Ce scénario de domestication d'un virus par un organisme eucaryote, bien qu'il semble extraordinaire au premier abord, s'est en fait reproduit plusieurs fois au cours de l'évolution des guêpes parasites. On savait depuis quelques années que les bracovirus, des virus symbiotiques associés à un autre groupe de plus de 17 000 espèces de guêpes parasites, étaient également issus d'un nudivirus capturé il y a 100 millions d'années par la guêpe ancêtre du groupe. Cependant, la stratégie utilisée pour contrer l'immunité de l'hôte est sensiblement différente dans les deux cas puisque les particules de *Venturia* délivrent des protéines tandis que les bracovirus sont utilisés pour transférer des gènes.

En plus de leur intérêt pour les sciences de l'évolution, les connaissances acquises sur ces systèmes pourraient avoir des retombées dans la conception de nouveaux vecteurs thérapeutiques servant à délivrer des molécules chez l'homme. En effet, on peut supposer que l'efficacité des systèmes viraux des guêpes parasites pour le transport de molécules a été améliorée par des millions d'années de sélection, contribuant à la réussite du parasitisme – des optimisations dont les biotechnologies pourraient tirer profit.

*Institutions impliquées : Inra, CNRS, CEA-Génomscope, Université de Montpellier, Université François Rabelais de Tours, Université de Nice Sophia Antipolis.

Référence

Apolline Pichon, Annie Bézier, Serge Urbach, Jean-Marc Aury, Véronique Jouan, Marc Ravallec, Julie Guy, François Cousserans, Julien Thézé, Jérémy Gauthier, Edith Demettre, Sandra Schmieder, François Wurmser, Vonick Sibut, Marylène Poirié, Dominique Colinet, Corinne da Silva, Arnaud Couloux, Valérie Barbe, Jean-Michel Drezen, Anne-Nathalie Volkoff. **Recurrent DNA virus domestication leading to different parasite virulence strategies.** *Science Advances*, 27 novembre 2015. DOI : 10.1126/sciadv.1501150

Contacts scientifiques

Anne-Nathalie Volkoff

volkoff@supagro.inra.fr - 04 67 14 41 18

UMR DGIMI Diversité, Génomes et Interactions Microorganismes-Insectes

Département scientifique « Santé des plantes et environnement »

Centre Inra de Montpellier

Jean-Michel Drezen

drezen@univ-tours.fr - 02 47 36 69 67

Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte

UMR 7261 CNRS/ Université François Rabelais (Tours)

Contact presse

Inra Service de presse

presse@inra.fr - 01 42 75 91 86