



www.cnrs.fr



Université Claude Bernard Lyon 1



COMMUNIQUÉ DE PRESSE NATIONAL | PARIS | 21 JUILLET 2015

Combattre la résistance des moustiques aux insecticides

Le contrôle des moustiques vecteurs de maladies humaines représente un enjeu sanitaire mondial. Leur capacité à résister aux traitements insecticides menace aujourd'hui la prévention des épidémies. Des chercheurs du CNRS, de l'IRD, de l'université Claude Bernard Lyon 1, de l'université Joseph Fourier de Grenoble et de l'Institut Pasteur de la Guyane¹ ont identifié de nouveaux marqueurs génétiques de la résistance des moustiques aux insecticides permettant de mieux détecter ces résistances sur le terrain. Ces travaux sont publiés dans la revue *Genome Research* le 23 juillet 2015.

La capacité des moustiques à résister aux insecticides représente une menace sérieuse pour la prévention des maladies telles que le paludisme, la dengue et le Chikungunya. La détection et le suivi des résistances développées par les populations naturelles de moustiques seront essentiels pour mieux les gérer sur le terrain tant que des solutions alternatives aux insecticides ne seront pas mises en place.

Certains mécanismes de résistance sont, aujourd'hui encore, mal compris. Par exemple, les facteurs génétiques de la résistance métabolique des moustiques, liée à la dégradation des insecticides par l'intermédiaire d'enzymes de détoxification², restent encore méconnus. Les chercheurs ont utilisé une approche originale de séquençage massif de l'ADN pour identifier les bases génétiques de cette résistance chez le moustique *Aedes aegypti*, proche cousin du moustique tigre et vecteur de la dengue et du Chikungunya dans les zones tropicales. En effet, plutôt que de séquencer le génome entier du moustique, une méthode coûteuse et laborieuse, les chercheurs ont ciblé, par bio-informatique, plus de 760 gènes potentiellement impliqués dans la résistance aux insecticides. Après avoir analysé ces gènes par séquençage très haut débit, les chercheurs ont déterminé que l'augmentation de l'activité des enzymes de détoxification des moustiques résistants était fréquemment provoquée par une augmentation du nombre de copies des gènes codants pour ces enzymes. Ils ont également montré que des mutations affectant ces enzymes pouvaient augmenter la biodégradation des insecticides chez les moustiques résistants.

Les chercheurs ont également observé que les biomarqueurs de la résistance paraissent peu conservés selon les continents. Ces résultats suggèrent que parmi le large panel d'enzymes de détoxification acquit par les moustiques au cours de leur évolution (parfois plus de 200 gènes), la réutilisation de certaines d'entre

¹ Du Laboratoire d'écologie alpine (CNRS/UJF/Université de Savoie Mont-Blanc), appartenant à l'Observatoire des sciences de l'Univers de Grenoble, de l'unité d'entomologie médicale de l'Institut Pasteur de la Guyane, du laboratoire Maladies infectieuses et vecteurs, écologie, génétique, évolution et contrôle (CNRS/IRD/Université de Montpellier), du pôle Rhône Alpes de bioinformatique de l'université Lyon 1 et de leurs partenaires internationaux.

² La détoxification est un processus biologique permettant à un organisme d'inactiver des substances toxiques d'origine interne ou externe. Elle permet de réduire l'activité pharmacologique ou toxicologique de la substance, en général par un processus enzymatique, et de faciliter son élimination.



www.cnrs.fr



Université Claude Bernard



elles par les moustiques pour résister aux insecticides chimiques dépend étroitement de l'histoire évolutive des populations, influencée par les flux de gènes entre populations et l'apparition de mutations, mais également de leur environnement, comme par exemple l'utilisation de pesticides dans l'agriculture.

Ces travaux représentent une avancée majeure dans la compréhension des mécanismes génétiques développés par les moustiques pour s'adapter aux insecticides et ouvrent de nouvelles perspectives pour les détecter de manière précoce, via des tests moléculaires par exemple, afin de mieux les combattre sur le terrain en adaptant de façon efficace les traitements aux différents phénomènes de résistance.

Ces travaux ont aussi permis aux chercheurs d'initier un consortium regroupant plus de 40 pays et 10 institutions afin de réaliser la première cartographie mondiale des mécanismes de la résistance des moustiques aux insecticides³. Cette initiative de grande envergure a déjà reçu le soutien de l'Organisation mondiale de la santé (OMS).



Légende : Femelle du moustique *Aedes aegypti* lors de son repas sanguin. Ce moustique tropical est vecteur de nombreuses maladies humaines telles que la fièvre jaune, la dengue et le Chikungunya.

© Institut de recherche pour le développement (IRD), N. Rahola.

Bibliographie

³ Consortium WIRED: Worldwide mapping of Insecticide REsistance in Dengue vectors.



www.cnrs.fr



Université Claude Bernard Lyon 1



Unravelling genomic changes associated with insecticide resistance in the dengue mosquito *Aedes aegypti* by deep targeted sequencing. F. Faucon, I. Dusfour, T. Gaude, V. Navratil, F. Boyer, F. Chandre, P. Sirisopa, K. Thanispong, W. Juntarajumnong, R. Poupardin, T. Chareonviriyaphap, R. Girod, V. Corbel, S. Reynaud & J.P. David. *Genome Research*, le 23 juillet 2015, <http://www.genome.org/cgi/content/abstract/gr.189225.115>

Contacts

Chercheur CNRS | Jean-Philippe David | T 04 76 51 44 59 / 06 85 88 94 30 | jean-philippe.david@ujf-grenoble.fr

Presse CNRS | Alexiane Agullo | T 01 44 96 43 90 | alexiane.agullo@cnrs-dir.fr