

Pourquoi les gouttes de pluie n'écrasent pas le moustique

LE MONDE SCIENCE ET TECHNO | 18.06.2012 à 13h20 • Mis à jour le 18.06.2012 à 13h20

Par Marc Gozlan

Abonnez-vous

15 € / mois [Réagir](#) Classer Imprimer Envoyer

Partager facebook twitter google + linkedin



David Hu, chercheur au département d'ingénierie mécanique et de [biologie](#) de l'[Institut de technologie de Géorgie](#) à Atlanta (Etats-Unis), explique [avoir](#) eu l'idée de son projet de recherche un soir d'été lorsque, sur le porche de sa maison, il vit que son fils de six mois venait d'être méchamment piqué au front par un de ces satanés moustiques alors qu'il pleuvait à verse. Il voulut alors [comprendre](#) comment ces frêles insectes se jouent des lourdes gouttes de pluie qui devraient les écraser, un moustique recevant en moyenne un impact toutes les 25 secondes.

Sachant qu'un moustique de 3 millimètres a une masse de 2 milligrammes et que celle d'une goutte de pluie pèse entre 4 et 100 milligrammes, cette dernière a donc une masse de 2 à 50 fois plus grande que celle de l'insecte. Utilisant des [caméras](#) filmant 4 000 images par seconde, les chercheurs ont soumis six moustiques à un jet d'eau de 9 mètres par seconde, dont les gouttes s'écoulaient à travers un fin grillage qui recouvrait une boîte en acrylique. La collision avec une goutte propulsait l'insecte sur une distance équivalente à 13 fois sa longueur, au terme de laquelle il

parvenait à se détacher de la goutte avant de [toucher](#) le fond du récipient, en prenant la tangente pour [atterrir](#) sans encombre sur les parois de la boîte. Les six moustiques ont tous survécu à ce déluge.

Les chercheurs ont ensuite soumis vingt anophèles à des conditions moins diluviennes. Ils ont observé que les impacts étaient trois fois plus nombreux sur les ailes et les pattes des moustiques, causant, selon le point d'impact, lacets, roulis et tangage chez le valeureux insecte. Là encore, celui-ci parvenait à [retrouver](#) sa position initiale en un centième de seconde. Lorsque la goutte le frappait de plein fouet, entre les ailes par exemple, l'insecte était entraîné à la même vitesse que la goutte. A chaque fois, le moustique parvenait à se séparer d'elle, mais non sans [avoir](#) chuté d'une distance de 5 à 20 fois sa longueur. Autant [dire](#) que l'insecte a plutôt intérêt à ne pas [voler](#) trop près du sol s'il veut éviter un second impact qui lui serait fatal.

Un "maître du tai-chi-chuan"

En définitive, si l'affreux moustique survit à l'impact d'une goutte, il le doit surtout à sa faible masse. Telle est la principale conclusion de cette [étude parue dans *Proceedings of the National Academy of Sciences \(PNAS\)*](#). Tout se passe comme si l'insecte choisissait non pas d'éviter les gouttes, mais de se déplacer passivement avec elles plutôt que de leur résister. Après impact, il devient un "passager clandestin" de la goutte, déclare David Hu, pour qui le moustique est le "maître incontesté du tai-chi-chuan, un art martial dont la philosophie consiste à éviter les forces de l'adversaire pour simplement les [accompagner](#) dans la même direction". Il semble aussi que le moustique utilise ses longues ailes et ses pattes pour [faire](#) pivoter le "couple" qu'il [forme](#) avec la goutte afin de s'en libérer.

Au contact du moustique, la goutte ne perd qu'une petite partie de son élan (entre 2 % et 17 %), mais provoque en revanche une énorme accélération de l'insecte de très faible masse : entre 100 et 300 g (constante gravitationnelle), l'équivalent de 50 à 150 fois son poids, alors qu'un être humain ne supporte au maximum qu'une accélération de 25 g. Les chercheurs évaluent la force d'impact qui s'exerce sur le moustique à 300 à 600 dynes, soit plusieurs dizaines de fois le poids de la bestiole, qui peut aisément la [supporter](#). Car ces insectes ont la peau dure. Grâce à leur exosquelette, qui soutient et protège leur corps, ils peuvent [encaisser](#) des forces compressives de 3 000 à 4 000 dynes. "Son exosquelette est si résistant qu'il peut [supporter](#) l'équivalent du poids de 1 000 autres moustiques sur sa tête et être capable de revoler", souligne David Hu. Ce chercheur estime qu'il reste beaucoup à [apprendre](#) du comportement des insectes dans les rafales de vent, le brouillard et autres conditions climatiques défavorables. Son prochain projet consistera à étudier comment les moustiques s'accommodent de la rosée du matin. Encore une histoire d'eau.