



La bête à bon Dieu
donne des ailes
à la recherche.

GETTY IMAGES

LA COCCINELLE INSPIRE L'ASTRONAUTIQUE

A pattes ou à tire-d'aile, les coccinelles sont de grandes voyageuses. Pour leur permettre d'alterner ces deux modes de locomotion, s'est développée, au cours de l'évolution, une savante technique de pliage et dépliage de leurs longues ailes membraneuses. Cachées sous leur paire d'élytres rouges à points noirs, ces dernières font penser à un chef-d'œuvre d'origami, version nature. Ce procédé, jusqu'alors incompris, vient d'être élucidé par une équipe menée par Kazuya Saito, de l'université de Tokyo. Les résultats de cette recherche sont publiés dans la revue *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

Les prouesses des bêtes à bon Dieu pourraient inspirer le design des objets du futur. Le déploiement de leurs grandes ailes translucides est fulgurant. A peine un dixième de seconde pour s'étendre totalement. Une telle vitesse est obtenue grâce à deux veines structurantes situées à la base des ailes. Agissant comme des lames ressort, elles se déforment sous les élytres lors du pliage et stockent de l'énergie élastique. C'est celle-ci qui, lors du prochain envol, permet le déploiement rapide des ailes et leur rigidité en vol. Les mouvements ascendants et descendants de l'abdomen de la coccinelle n'y sont pas non plus étrangers.

Se basant sur les connaissances issues de précédents travaux, l'équipe japonaise a entrepris d'étudier

scrupuleusement les détails de la méthode de pliage. Pour y parvenir, un subterfuge a été mis au point. Le pliage des ailes s'effectuant une fois les élytres opaques clos, et étant donné l'impossibilité de voir au travers de ces derniers, les chercheurs les ont découpés sur plusieurs coccinelles vivantes et les ont remplacés par des élytres artificiels façonnés en silicone transparent.

En utilisant des caméras à grande vitesse, les mouvements de pliage et de dépliage des ailes ont pu être observés en détail pour la première fois. A cette expérimentation s'est ajouté un scan en 3D réalisé par microtomographie aux rayons X. Cette technique non destructrice a permis d'examiner de près la structure tridimensionnelle au niveau des plis de l'aile. Ces derniers deviennent les points les plus rigides de l'aile déployée pour voler. Les chercheurs ont ainsi identifié une structure courbée similaire à celle des mètres à ruban rétractable. Cette courbure crée une certaine rigidité, très utile en vol. Mais, une fois aplatie, l'aile devient souple et peut être pliée.

Ces résultats inspireront peut-être les techniques spatiales de déploiement de panneaux solaires des satellites et navettes ou des tentes ou parapluies du futur. « Les caractéristiques du modèle révélé par les ailes de la coccinelle pourraient fournir un modèle innovant, conjuguant stabilité structurelle et déformabilité, qui pourrait avoir un impact considérable en ingénierie », conclut Kazuya Saito.

LAETITIA THEUNIS