

Les abeilles, petits génies du BTP

ZOOLOGIE

NICOLAS LEPELTIER

On la connaissait insecte social, ouvrière laborieuse, butineuse frénétique, pollinisatrice essentielle à la biodiversité ou encore formidable sentinelle, pour l'homme, d'un environnement sans cesse dégradé. L'abeille se révélerait-elle également excellente physicienne ?

Depuis des siècles, les scientifiques se sont interrogés sur le rôle exact d'*Apis mellifera* dans la géométrie quasi parfaite des alvéoles dans lesquelles l'hyménoptère stocke miel et pollen ou pond ses œufs – les astronomes Galilée et Johannes Kepler eux-mêmes n'ont pas trouvé de réponse à l'énigme. Une équipe de scientifiques conduite par Bhushan Karihaloo (université de Cardiff) s'y est collée. Les résultats de leur étude ont été publiés mi-juillet dans la revue *Interface* de la Royal Society britannique.

Les petites cavités en cire, rappellent les chercheurs, sont d'abord circulaires, modelées par le corps de l'abeille, avant de se transformer en hexagone arrondi au fur et à mesure de la construction du nid. Jusque-là rien d'extraordinaire, le mécanisme à l'œuvre est connu depuis que le philosophe grec Aristote l'avait consigné, dès le IV^e siècle avant J.-C., dans son ouvrage *Histoire des animaux*.

Dans le cas des abeilles, les alvéoles s'agglomèrent, comme le feraient des bulles de savon dans un bain, selon la forme optimale, pour « souder » des cylindres entre eux, soit l'hexagone, le polygone qui, comparés au carré et au triangle équilatéral (autres formes géométriques régulières permettant de couvrir un espace), présentent l'avantage d'avoir le plus petit périmètre pour paver une même surface.

Apis mellifera parviendrait donc à construire ses alvéoles en consommant le moins d'effort et le moins de matière première. Charles Darwin l'avait souligné, qui jugeait le nid d'abeilles « absolument parfait en économisant la main-d'œuvre et la cire ».



L'abeille semble construire les alvéoles de sa ruche en consommant le moins d'effort et de matière première possible.

LSI NIESNER/REUTERS

En revanche, plus étonnant est le rôle-clé joué par les abeilles dans le processus de transformation qui, relèvent les chercheurs britanniques, repose sur l'écoulement de la cire chauffée à la jonction entre les différentes cavités. L'équipe de Bhushan Karihaloo a montré que les hyménoptères, besognant sans relâche en rangs serrés à la construction des rangées d'alvéoles, produisent ainsi la chaleur qui permettra la fonte de la cire, phénomène qui survient à une température de 45 °C. Celle-ci s'écoule alors comme un liquide élastique le long des points de jonction des cellules selon le « mécanisme des bulles de savon », formant ainsi des hexagones.

Il ressort donc de l'étude britannique que la géométrie parfaite des alvéoles tient plus des lois de la physique que du réel talent des abeilles auxquelles des théories ont, par le passé, prêté des aptitudes à calculer des angles et des longueurs mathématiques. Toutefois, l'insecte n'en demeure pas moins un formidable bâtisseur, capable par exemple d'utiliser sa tête comme un fil à plomb pour mesurer les verticales et s'assurer ainsi de la stabilité du nid. « Nous ne pouvons que nous émerveiller devant le rôle joué par les abeilles dans ce processus, lorsqu'elles chauffent, pétrissent et amincissent la cire exactement là où c'est nécessaire », reconnaissent les chercheurs de Cardiff. Et leurs découvertes pourraient trouver des applications dans le génie civil. Des structures artificielles s'inspirant des alvéoles hexagonales des abeilles pourraient ainsi renforcer la solidité d'édifices en construction. ■