

LE TEMPS

07.02.2019, Alexandre Rauch

Les abeilles ont la bosse des maths

Malgré leur modeste cerveau d'environ 1 millimètre cube, les abeilles s'avèrent capables de réaliser additions et soustractions.

«C'est une jolie démonstration qui rappelle que la nature arrive à faire beaucoup de choses avec de si petits cerveaux» ROLAND MAURER, ÉTHOLOGUE À L'UNIVERSITÉ DE GENÈVE

On les savait capables de compter jusqu'à 5 et même de manipuler le concept du zéro. Les abeilles ont aussi le sens du calcul: elles peuvent résoudre des additions et des soustractions élémentaires.

Sans calculatrice

Ce n'est décidément pas la taille qui compte. Malgré leur modeste cerveau d'environ 1 millimètre cube pourvu de 960000 neurones, il s'avère que les abeilles sont capables de réaliser additions et soustractions. Telles sont les conclusions d'une étude internationale publiée le 6 février dans la revue Science Advances et qui complètent la liste bien fournie des capacités cognitives de ces insectes qui savent entre autres dénombrer des objets jusqu'à 5 et même manier le concept du zéro.

Pour le démontrer, l'équipe menée par Scarlett Howard de l'Université de Melbourne a délaissé craies et tableau noir pour s'en remettre à une sorte de petit labyrinthe en forme de Y régulièrement utilisé pour évaluer les prises de décision en éthologie, les sciences du comportement animal. Les abeilles *Apis mellifera* pénètrent par la branche inférieure du Y et poursuivent leur chemin dans la branche droite ou gauche, en fonction des stimuli qui lui sont présentés.

Championnes de l'abstraction

Les capacités de soustraction de 14 abeilles ont été évaluées grâce à ce dispositif. Les insectes – qui n'avaient pas le droit d'utiliser leur calculatrice – pénètrent chacune leur tour dans le Y par une petite ouverture à côté de laquelle est affiché un stimulus visuel jaune (par exemple trois taches jaunes sur fond gris). Elles poursuivent soit à droite, soit à gauche, chaque chemin étant de la même manière affublé d'un stimulus visuel jaune, l'un représentant la bonne réponse (-1, soit deux taches), l'autre la mauvaise (+1, soit trois taches). Les mêmes expériences ont été répétées pour les additions, en utilisant des stimuli visuels bleus.

Les éthologues ont d'abord entraîné les abeilles lors de 100 essais. Derrière la bonne réponse se trouvait un peu d'eau sucrée, tandis qu'une solution amère de quinine, abhorrée par les abeilles, sanctionnait leurs erreurs. Sans surprise, leur taux de réussite initial oscillait autour de 50%, reflétant des

choix aléatoires. Mais passage après passage, elles ont fini par trouver la bonne réponse dans 80% des cas. Sans système de récompense afin d'éliminer tout biais lié à l'odorat, les avettes ont obtenu environ 70% de réponses correctes pour les additions, 65% pour les soustractions.

Ce sont certes des opérations simples qui consistent à additionner ou retrancher 1 à un nombre initial. Mais le fait d'utiliser les deux couleurs comme représentations symboliques des deux opérations et de les manier avec succès mobilise des processus cognitifs complexes telles que «[...] la compréhension des relations entre quantités abstraites», confirme Christoph Grüter, biologiste de l'évolution à l'Université de Mayence qui n'a pas participé à l'étude. «C'est une jolie démonstration qui rappelle que la nature arrive à faire beaucoup de choses avec de si petits cerveaux», ajoute Roland Maurer, éthologue à l'Université de Genève, qui n'a pas non plus pris part à ces travaux.

Matheux à poils ou à plumes

Ces surprenantes capacités poussent forcément à s'interroger sur leur apparition au cours de l'évolution. Le pigeon, le perroquet gris du Gabon ou encore certains singes et araignées en sont dotés. «Il serait intéressant d'explorer si ce trait est apparu de manière indépendante ou si on le retrouve chez d'autres insectes sociaux tels que les guêpes et les fourmis», avance l'une des signataires de l'étude, Aurore Avarguès-Weber, du Centre de recherche sur la cognition animale à Toulouse.

Quant aux explications possibles des résultats de cette expérience, deux hypothèses sont mises en avant. La première voudrait que les abeilles soient en quelque sorte des «puces savantes» d'après l'éthologue. Autrement résumé, elles ne sauraient pas calculer à l'état sauvage, mais l'apprendraient facilement grâce à leur importante plasticité cérébrale.

Objectant la durée d'entraînement, insuffisante selon elle pour créer suffisamment de nouvelles connexions cérébrales, Aurore Avarguès-Weber préfère une autre explication: la manipulation de quantités ferait partie de la trousse à outils cognitive des abeilles, au même titre que la distinction plus grand/plus petit ou encore au-dessus/en dessous. Tous ces concepts leur permettraient de visualiser la carte cognitive de leur environnement. Et de savoir, par exemple, que leur ruche est située après la cinquième maison, là où se dressent deux arbres.

