



ZOOLOGIE

L'abeille, une bête en maths

Habituellement, cette chronique cultive le goût de la diversité. Des espèces, des échelles, des problématiques. Mais comment résister aux exploits mathématiques à répétition dont nous régalaient les abeilles ? Il y a quelques années, on a découvert qu'elles savaient compter jusqu'à cinq. Puis en juin dernier, un groupe franco-australien a surpris la communauté scientifique en annonçant que la butineuse maîtrisait le zéro. Elle rejoignait alors un club très fermé composé des chimpanzés, des singes rhésus, d'un extraordinaire perroquet gris du Gabon nommé Alex et des humains de plus de 4 ans, ce dont nous avons rendu compte.

Cette fois, la même équipe composée de chercheurs de la RMIT University de Melbourne et du Centre de recherches sur la cognition animale (CRCA) de Toulouse vient d'annoncer dans la revue *Science Advances* que l'insecte pouvait additionner et soustraire. « C'était une étape naturelle après nos précédentes découvertes, explique Aurore Avarguès-Weber, chercheuse en éthologie cognitive au CNRS. Mais établir un protocole présentait de sérieuses difficultés. » Le dispositif mis en place par les chercheurs n'en est que plus ingénieux.

Il consiste à associer deux couleurs aux deux opérations : bleu pour l'addition, jaune pour la soustraction. « On a choisi la couleur plutôt que + et - car dans la vraie vie, les abeilles sont très sensibles aux couleurs », précise la chercheuse. Pour l'apprendre à l'animal, on place celui-ci dans un tunnel en Y et on lui présente, avant l'intersection, un



L'abeille, familière des couleurs... et des quantités. HENZ-PETER BADER, REUTERS

échantillon composé d'une série de un, deux, quatre ou cinq carrés de couleurs. Si les carrés sont bleus, il devra ajouter une unité. S'ils sont jaunes, retrancher 1. Puis il entre dans la chambre de décision, avec un choix binaire. S'il emprunte le chemin qui indique la bonne réponse, il est récompensé par de l'eau sucrée, s'il se trompe, c'est la quinine en solution, potion amère, donc.

En une heure, l'animal apprend la consigne, le taux de bonnes réponses passe de 50 % à près de 80 %. Puis intervient le test, le vrai. Cette fois, ce sont trois carrés bleus ou jaunes qui sont présentés à l'insecte, du jamais-vu pour lui. Et à près de 70 %, il donne la bonne réponse, un résultat très significatif.

Les chercheurs ont écarté tous les biais possibles : par exemple, les quatre carrés d'une présentation occupaient le même espace que les deux carrés de l'autre, afin de bien apprécier les quantités numériques et pas la quantité de couleur sur la feuille. De même, diverses mauvaises réponses étaient proposées. Après avoir vu trois carrés bleus, l'abeille devait choisir entre quatre carrés bleus (bonne réponse) et deux ou cinq carrés bleus. « On voulait s'assurer qu'elle n'avait pas juste appris "plus grand que" ou "plus petit que" », détaille la chercheuse. Examen là encore réussi.

Spécialiste de l'apprentissage numérique chez les bébés, la psychologue Véronique Izard (CNRS, université Paris-Descartes) s'avoue impressionnée « parce que les abeilles ont appris à interpréter le bleu et le jaune comme des symboles d'une opération ; parce qu'elles peuvent combiner ces symboles avec le nombre de départ ; et parce qu'elles font des distinctions entre des nombres précis : entre 1 et 2, encore, ce n'est pas très étonnant, mais entre 4 et 5, on est au-delà de la limite de capacité des bébés, par exemple. »

Les chercheurs entendent poursuivre leurs travaux. D'autres animaux devraient être mis à l'épreuve : guêpes, fourmis, seiches, poulpes. Ils vont également, grâce à de minuscules électrodes, chercher les zones du cerveau mises en jeu. Enfin les butineuses seront testées sur des nombres supérieurs à dix ou encore face à des tests de probabilités. A quand les racines carrées ? Aurore Avarguès-Weber sourit : « Mes enfants sont encore petits, je ne voudrais pas qu'elles les battent. » ■

NATHANIEL HERZBERG