

Le cerveau des abeilles... ...peut maîtriser deux concepts abstraits simultanément

Trier des événements, des objets, des formes, les associer à des catégories et à des concepts est l'une des capacités cognitives fondamentales. Les concepts relationnels (« même », « différent », « mieux que », « plus grand que », etc.) permettent au cerveau de classer facilement les événements et d'encoder les informations indépendamment des objets physiques liés par la relation. Cela rend le cerveau compatible avec les capacités d'abstraction. La capacité de gérer plusieurs concepts à la fois suppose un niveau élevé de sophistication cognitive qui n'est pas présumé chez un invertébré. L'équipe du Centre de recherches sur la cognition animale de l'Université de Toulouse a cependant récemment prouvé¹ que le cerveau des abeilles (*Apis mellifera*) pouvait rapidement maîtriser deux concepts simultanément sur base de relations spatiales. Le premier concept inclut les notions « dessus/dessous » et « droite/gauche ». Le second concept concerne la perception des différences.

Les abeilles sont un modèle intéressant pour étudier la cognition visuelle, car elles peuvent être formées de manière fiable à associer des stimuli visuels à une récompense (saccharose). Elles peuvent par exemple apprendre à naviguer dans des labyrinthes complexes, à classer des objets en fonction de caractéristiques visuelles coïncidentes ou à maîtriser les différences basées sur l'identité ou le nombre. Les chercheurs ont entraîné individuellement des abeilles à voler dans un labyrinthe en forme de Y dans lequel elles ont dû choisir

entre deux stimuli présentés sur un mur au fond du labyrinthe. Les abeilles étaient récompensées quand elles choisissaient les stimuli « dessus/dessous » ou « droite/gauche » et pénalisées par une goutte de solution contenant de la quinine dans les autres cas.

Les chercheurs ont pu dans ce contexte évaluer la capacité des abeilles à transférer la relation spatiale apprise à de nouveaux stimuli différents de ceux utilisés lors de leur formation. Ils ont ensuite testé et

prouvé que les abeilles ont bien utilisé un concept spatial et n'ont pas simplement répondu à des signaux d'orientation généraux. Enfin, les chercheurs ont prouvé que les abeilles pouvaient ajouter au concept spatial le concept supplémentaire de « différent ». Pour maîtriser conjointement les deux concepts (« relations spatiales » + « éléments de stimuli toujours différents »), les abeilles n'ont eu besoin que de 30 essais, c'est-à-dire 3 heures de formation. Ces résultats remettent en question l'idée que le traitement de concepts multiples n'est pas à la portée d'un cerveau d'insecte. Rappelons qu'il y a 960 000 neurones dans le cerveau d'1 mm³ d'*Apis mellifera* (cf. Martin Giurfa) contre 100 milliards dans un cerveau humain. Les chercheurs pensent que l'accès à la pensée analogique, au langage et aux aptitudes mathématiques doit être reconsidéré et étendu aux cerveaux relativement plus simples que celui des primates. Ils soulignent que les abeilles testées évoluaient librement dans le contexte de ces expériences, à la différence des études sur la cognition des primates qui se fait dans des conditions de laboratoire². Signalons enfin que des concepts comme « droite/gauche » et « dessus/dessous », ainsi que la notion de « différence », sont des concepts extrêmement utiles aux abeilles dans le contexte de leur orientation dans un environnement naturel complexe où de nombreuses informations parallèles doivent être ignorées.



Photo : Aurore Avarguès-Weber

1. Avarguès-Weber A., Combe M., Dyer A.G., Giurfa M. (2012) *Simultaneous mastering of two abstract concepts by the miniature brain of bees.* PNAS; doi/10.1073/pnas.1202576109 PNAS.
2. En condition de semi-liberté, les résultats sont bien différents.