



28 avril 2022



Communiqué de presse

Des butineuses mobilisées à la dopamine : la découverte d'un neurotransmetteur de l'appétence chez les abeilles

Le cerveau des mammifères analyse en permanence le monde alentour à la recherche de récompenses potentielles ; la dopamine est le signal associé à ce comportement de recherche. Ce neurotransmetteur est libéré par un réseau cérébral appelé « système de l'appétence » (*wanting system*). Jusque-là, l'existence d'un système équivalent chez les insectes était inconnue. Ce n'est désormais plus le cas ! Une équipe de scientifiques, menée par Martin Giurfa, professeur en neurosciences à l'université Toulouse III - Paul Sabatier, au Centre de recherches sur la cognition animaleⁱ (CRCA – CNRS / Université Toulouse III – Paul Sabatier) en collaboration avec l'Université agricole et forestière de Fujian, Chine, a étudié, pendant quatre ans, des abeilles butineuses qui quittaient leur ruche, motivées par des attentes spécifiques en matière de récompense alimentaire. Dans un article publié ce 29 avril dans la revue *Science*, ils montrent pour la première fois qu'un système reposant sur la signalisation dopaminergique existe et s'active chez les abeilles butineuses en quête de nourriture et pendant la danse qu'elles utilisent à l'intérieur de la ruche pour communiquer à leurs congénères la présence des sources alimentaires à exploiter.

Au cours de leurs observations, les scientifiques ont quantifié les comportements de recherche de nourriture et de danse à l'intérieur de la ruche des abeilles butineuses. Ces danses leur permettent d'avertir leurs congénères et de signaler la présence de sources de nourriture attirantes. L'équipe a mesuré les niveaux de dopamine dans le cerveau des butineuses pendant différentes phases de ces comportements. Elle a aussi interféré avec la signalisation dopaminergique cérébrale en utilisant des outils pharmacologiques, et a analysé les conséquences de cette interférence sur le butinage et le comportement de danse.

Dans un contexte naturel, l'activation du « *wanting* » (c'est-à-dire la motivation à obtenir la récompense) se fait quand l'abeille décide de quitter la ruche vers une source alimentaire connue. Avant même de voir cette source, elle quitte la ruche « véhiculée » par des niveaux importants de dopamine qui sous-tendent sa motivation alimentaire accrue. Quand l'abeille atteint la source de nourriture et ingère la récompense, les niveaux de dopamine descendent. Or, de retour dans la ruche et lors des danses réalisées pour recruter des congénères vers la source exploitée, les niveaux de dopamine augmenteront à nouveau. Ainsi, la danse des abeilles n'est pas seulement un processus automatique permettant à une butineuse de transmettre des informations vectorielles (distance et direction) sur une source de nourriture : c'est également un processus qui conduit à l'évocation de souvenirs appétitifs et donc à une augmentation motivationnelle liée à l'expérience individuelle.

Les résultats montrent que le cerveau des abeilles butineuses est doté d'un système motivationnel dépendant de la dopamine qui s'active de manière transitoire lorsqu'elles sont

en quête de nourriture et quand elles évoquent, lors de la danse, les propriétés attirantes de leur source alimentaire. De même, les abeilles soumises à l'inanition verront ainsi une augmentation de leur motivation alimentaire et donc de la signalisation dopaminergique. Des abeilles plus motivées, avec des niveaux de dopamine accrus, montreront aussi de meilleures performances d'apprentissage et de mémoire.

Ainsi, cette étude permet de démontrer que les insectes partagent avec les mammifères des mécanismes neuronaux communs pour coder la motivation appétitive envers des stimuli à valeur hédonique positive. Dans les deux cas, la signalisation dopaminergique est à la base d'un système de l'appétence, qui les mobilise lors de la recherche de récompenses variées.

La connaissance des mécanismes neuronaux de la motivation alimentaire des abeilles permet d'imaginer des stratégies pour stimuler ou, au contraire, réduire l'activité de butinage des abeilles avec les conséquences importantes que ces manipulations pourraient avoir pour la pollinisation et pour la survie des abeilles. Pour ce faire, il est important de connaître les signaux naturels qui, à l'intérieur de la ruche, déterminent des augmentations des niveaux de dopamine et donc de la motivation alimentaire. L'équipe toulousaine explore actuellement plusieurs signaux intervenant dans la communication des abeilles qui pourraient jouer ce rôle.

Référence :

Huang J, Zhang Z, Feng W, Zhao Y, Aldanondo A, de Brito Sanchez MG, Paoli M, Rolland A, Li Z, Nie H, Lin Y, Zhang S, Su S, Giurfa M, 2022. **Food wanting is mediated by transient activation of dopaminergic signaling in the honey bee brain.** *Science* (2022). <https://doi.org/10.1126/science.abn9920>

Contact presse :

Hélène Sovignet-Pont
Chargée des relations presse UT3
Tél : [06 88 34 49 98](tel:0688344998)
presse@univ-tlse3.fr

ⁱ Le CRCA est membre de la fédération de recherche Centre de biologie intégrative (CNRS/Université Toulouse III - Paul Sabatier).