

Rapide florilège sur la biologie de l'abeille

Les gènes, le cerveau et la vie sociale des abeilles

Et si les mystères de la vie sociale se situaient dans les gènes ? On sait aujourd'hui que l'activité des gènes dans le cerveau est très sensible aux influences sociales et les réseaux de régulation de ces gènes sont étonnamment malléables. Des changements dans le métabolisme cérébral de l'abeille provoquent des comportements agressifs¹. Ces changements pourraient être produits par des facteurs environnementaux. Ainsi, une récente publication prouve que des ruches placées sous des lignes électriques voient le niveau d'apprentissage des abeilles se réduire et leur niveau d'agressivité augmenter². Les abeilles réagissent par un comportement agressif à ce qui est considéré comme une menace pour le superorganisme.

On sait aussi que, alors que les réponses innées constituent la base de la communication sociale entre les abeilles, l'apprentissage est souvent un modulateur essentiel des processus de communication. C'est donc l'expérience individuelle qui détermine les degrés de coopération profitable au groupe. C'est ce qui fait dire à G.E. Robinson que «les racines moléculaires de l'altruisme résident dans un comportement égoïste. Quand un insecte solitaire trouve de la bonne nourriture, il mange plus. Quand une abeille mellifère trouve de la bonne nourriture, elle danse plus.»

Le comportement social est aussi affecté par les infections virales³. D'un point de vue social, l'action des agents pathogènes est complexe. Pour le bénéfice de l'abeille, il y a moins d'échanges à l'intérieur de la colonie par un phénomène d'adaptation de l'immunité sociale. Par contre, les abeilles malades, détectables à leur odeur, butinent plus et sont mieux acceptées à l'entrée de la ruche par les gardiennes qui ont plus d'échanges trophallactiques avec elles⁴.

La biochimie de l'espoir pour les apiculteurs

Un autre grand défi pour le futur est la compréhension de la communication chimique chez les abeilles. Plus de 50 composés chimiques ayant des effets phéromonaux ont été identifiés à l'heure actuelle. On parle d'écologie chimique tant ce système de communication complexe est en synergie avec le contexte dans lequel la colonie se trouve. Pertes d'abeilles et communication chimique ont quelque chose à voir à différents niveaux. Il y a tout d'abord des interactions vérifiées sur les régulations sociales entre les différents acteurs de la colonie. Ensuite, les composés phéromonaux des abeilles mellifères sont utilisés à la fois par l'hôte et ses parasites. Et l'on pense à *Varroa destructor* qui peut interférer dans la communication chimique au sein de la colonie⁵. L'acararien reconnaît son hôte via les phéromones émises mais est aussi lui-même reconnu et détruit par les ouvrières qui reconnaissent à leur tour sa signature chimique. On sait aussi qu'une signature phéromonale du frelon

asiatique est détectée par les ouvrières d'*Apis cerana* (mais pas d'*Apis mellifera*) et qu'elle déclenche la phéromone d'alarme et le comportement spécifique de lutte des ouvrières contre *Vespa velutina* (la boule thermique)⁶. S'approcher de la compréhension du langage phéromonal de la colonie offre beaucoup de perspectives pour améliorer la santé des colonies.

Ces découvertes nous donnent un nouvel éclairage sur la société des abeilles mellifères et plusieurs perspectives dans l'amélioration de leur santé. Bien d'autres points pourraient être abordés et le seront par la suite. Nous pensons par exemple à la recherche concernant le microbiote intestinal des abeilles. Ce dossier sera détaillé dans le prochain numéro d'Abeilles&Cie.

Références

- Harrison, J. W., Palmer, J. H., & Rittschof, C. C. (2019). Altering social cue perception impacts honey bee aggression with minimal impacts on aggression-related brain gene expression. *Scientific Reports*, 9(1), 1-8.
- Shepherd, S., Hollands, G., Godley, V. C., Sharkh, S. M., Jackson, C. W., & Newland, P. L. (2019). Increased aggression and reduced aversive learning in honey bees exposed to extremely low frequency electromagnetic fields. *PLOS ONE*, 14(10), e0223614.
- Dolezal, A. G., Carrillo-Tripp, J., Judd, T. M., Allen Miller, W., Bonning, B. C., & Toth, A. L. (2019). Interacting stressors matter: diet quality and virus infection in honeybee health. *Royal Society open science*, 6(2), 181803.
- Publication en cours de révision.
- Beaurepaire, A., Sann, C., Arredondo, D., Mondet, F., & Le Conte, Y. (2019). Behavioral Genetics of the Interactions between *Apis mellifera* and *Varroa destructor*. *Insects*, 10(9), 299.
- Dong, S., Tan, K., Zhang, Q., & Nieh, J. C. (2019). Playbacks of Asian honey bee stop signals demonstrate referential inhibitory communication. *Animal behaviour*, 148, 29-37.