

Anatomie interne⁵

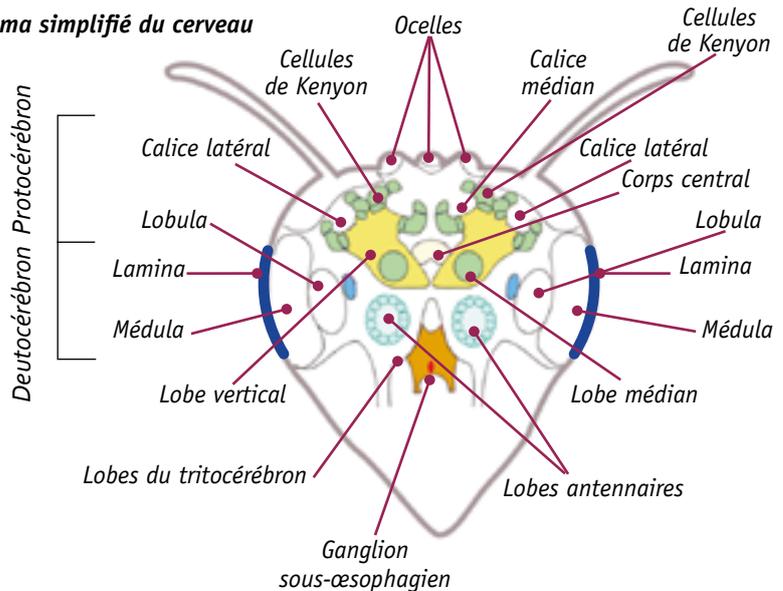
Système nerveux

Le **système nerveux central** de l'abeille assure le lien entre l'animal et son environnement et conditionne les actions qui découlent des informations reçues. Il est principalement composé d'un cerveau, du ganglion sous-œsophagien et de 7 autres ganglions organisés sur une **chaîne ventrale** faite de deux interneurons bilatéraux (neurones qui établissent plusieurs connexions nerveuses) qui s'étendent sur toute la longueur du corps de l'abeille, du cerveau à l'appareil vulnérant. Un réseau de fibres neuronales transmet les influx nerveux du cerveau aux différents muscles. La larve est déjà équipée d'une chaîne ventrale de 11 ganglions qui fusionneront en 7 ganglions chez l'adulte.

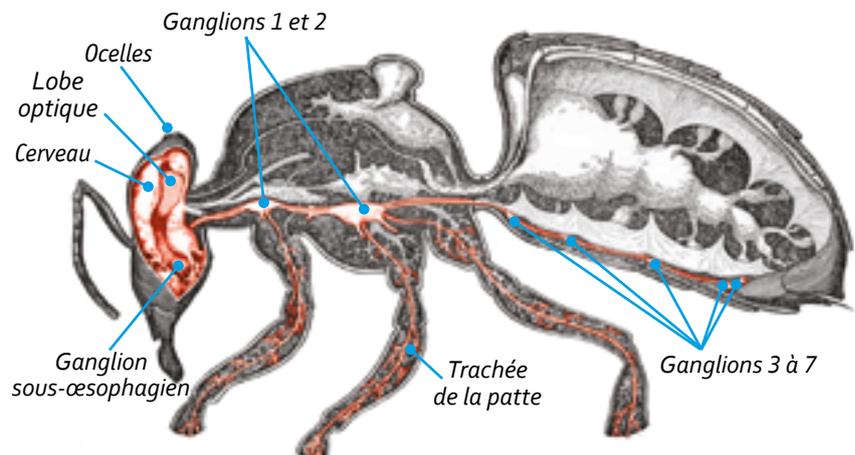
Le **cerveau** est constitué de ganglions céphaliques. Il est divisé en trois parties appelées également vésicules cérébrales : le **protocérébron** qui contrôle la partie supérieure de la tête (les yeux composés), le **deutocérébron** (les organes sensoriels des antennes) et le **tritocérébron** (la lèvre supérieure et les pièces buccales).

En dessous des ocelles se trouvent les **corps pédonculés** qui jouent un rôle dans l'apprentissage et la mémoire.

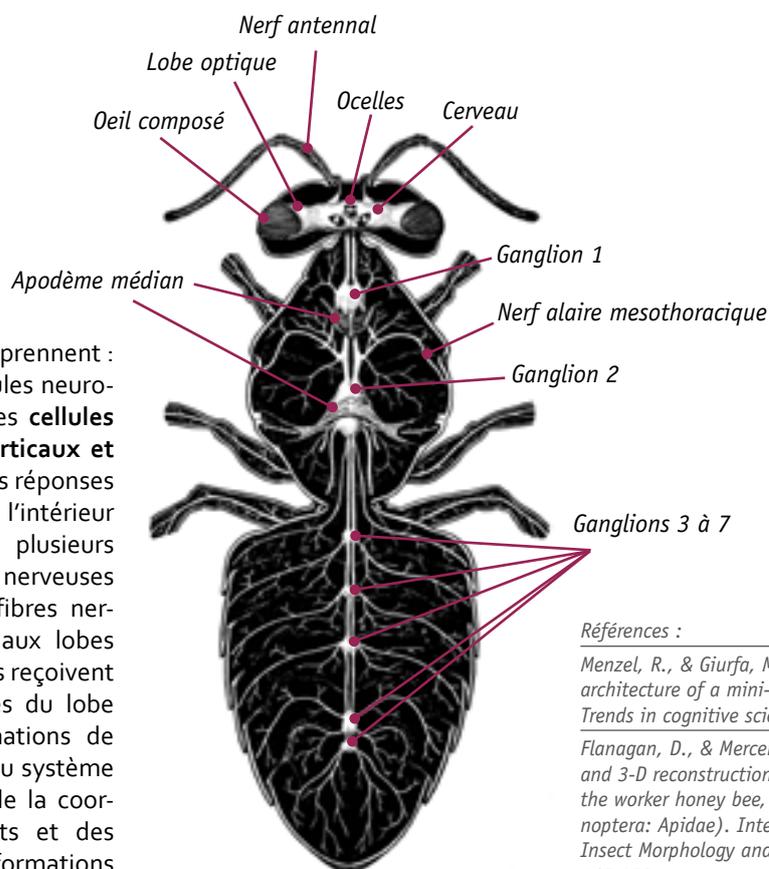
Schéma simplifié du cerveau



Coupe longitudinale d'une ouvrière montrant le système nerveux



Système nerveux d'une ouvrière
vue latérale
 d'après R. E. Snodgra SNOD GRASS (1875)



Les corps pédonculés comprennent : un double **calice**, des cellules neuronales globuleuses appelées **cellules de Kenyon**, des **lobes verticaux et médians** (responsables des réponses aux signaux sensoriels). A l'intérieur des corps pédonculés, plusieurs petits groupes de cellules nerveuses sont connectés par des fibres nerveuses et des synapses aux lobes optiques et antennaires. Ils reçoivent les informations olfactives du lobe antennaire et les informations de toutes les autres parties du système nerveux. C'est le centre de la coordination des mouvements et des actions relatives aux informations reçues des organes sensoriels.

Les corps pédonculés ont une taille plus importante chez l'ouvrière que chez le faux-bourdon qui ne dispose que de lobes optiques plus grands. Le tissu nerveux des corps pédonculés fait preuve d'une grande plasticité et augmente avec l'âge de l'ouvrière.

Le corps central relayerait les informations sensorielles entre les deux hémisphères cérébraux. Sa structure neuronale est très complexe et encore mal connue.

Les lobes optiques sont constitués de trois zones neuropiles (tissu nerveux dans la substance grise du système nerveux central) successives qui traitent les signaux visuels. La première, appelée **lamina**, assure un prétraitement de l'image (intensité lumineuse, contraste). La seconde, la **médula**, détecte les mouvements. La troisième, la **lobula**, est responsable de l'intégration du flux optique.

Les ganglions peuvent être considérés comme des centres nerveux locaux qui contrôlent les muscles dans différentes parties du corps.

On peut dire que le système nerveux central est ainsi délocalisé même si le cerveau assure la coordination des mouvements. Le **ganglion sous-œsophagien** se trouve à proximité du cerveau, sous l'œsophage. Il contrôle les influx nerveux envoyés aux mandibules et au proboscis. Chez l'ouvrière, 2 ganglions se situent au niveau du thorax (1 et 2) et 5 au niveau de l'abdomen (3 à 7). Le ganglion 1 contrôle les nerfs dirigés vers les pattes antérieures. Le ganglion 2 contrôle les nerfs connectés aux muscles alaires et à la seconde paire de pattes. Les ganglions 3 à 6 innervent leurs segments respectifs. Le ganglion 7 contrôle les muscles de l'appareil vulnérant ainsi que les organes reproducteurs chez le faux-bourdon et la reine.

Outre le système nerveux central, le système nerveux sympathique agit en parallèle sur les viscères et préside à la vie végétative de l'insecte (voir fiche suivante).

Références :

- Menzel, R., & Giurfa, M. (2001). Cognitive architecture of a mini-brain: the honeybee. *Trends in cognitive sciences*, 5(2), 62-71.
- Flanagan, D., & Mercer, A. R. (1989). An atlas and 3-D reconstruction of the antennal lobes in the worker honey bee, *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae). *International Journal of Insect Morphology and Embryology*, 18(2), 145-159.
- Menzel, R., Erber, J., & Masuhr, T. (1974). Learning and memory in the honeybee. In *Experimental analysis of insect behaviour* (pp. 195-217). Springer Berlin Heidelberg.
- Erber, J., Pribbenow, B., Bauer, A., & Kloppenburg, P. (1993). Antennal reflexes in the honeybee: tools for studying the nervous system. *Apidologie*, 24, 283-283.
- H.A.Dade, *Anatomy and physiology of the honeybee*, International Bee Research Association, 1977.
- Lesley Goodman, *Form and Function in the Honey Bee*, IBRA, 2003.
- Fahrbach, S. E., Moore, D., Capaldi, E. A., Farris, S. M., & Robinson, G. E. (1998). Experience-expectant plasticity in the mushroom bodies of the honeybee. *Learning & Memory*, 5(1), 115-123.
- Bicker, G. (1999). Histochemistry of classical neurotransmitters in antennal lobes and mushroom bodies of the honeybee. *Microscopy research and technique*, 45(3), 174-183.
- Mobbs, P. G. (1984). Neural networks in the mushroom bodies of the honeybee. *Journal of insect physiology*, 30(1), 43-58.
- Rybak, J., & Menzel, R. (2010). Mushroom body of the honeybee. *Handbook of Brain Microcircuits*, 433-438.

MOTS CLÉS :

biologie, anatomie interne, système nerveux, fiche