

Le système glandulaire⁵

La glande de Dufour

La glande de Dufour exerce plusieurs fonctions liées à la production de phéromones qui sont impliquées dans la défense de la colonie et la différence de caste.

La glande de Dufour ne se rencontre que chez les reines (0,27 mm de diamètre et entre 2,45 à 2,77 mm de long) et les ouvrières (entre 0,13 et 0,17 mm de diamètre et entre 0,83 et 1,06 mm de long). Elle est absente chez les mâles. La glande de Dufour se trouve à la base de l'appareil vulnérant. Comme la glande à venin, elle est reliée au réservoir à venin.

Elle est impliquée à plusieurs niveaux :

- Production des phéromones d'alarme ;
- Production d'un lubrifiant de l'aiguillon (Gunnison et Morse, 1968) ;
- Enrobage des œufs (Dufour, 1835, Trojan, 1930, Snodgrass, 1925) ;
- Production de la phéromone de marquage des œufs (Ratnieks, 1995) qui permet la discrimination entre les œufs des reines et des ouvrières ;
- Communication sociale (Hefetz, 1987).

Structure de la glande de Dufour

La glande Dufour est ouverte à l'extérieur du bulbe de l'appareil vulnérant, probablement près des lancettes, dans la paroi vaginale dorsale (de Lello, 1976, Billen, 1987). La sortie est très étroite et proche de la zone de la cuticule appelée « membrane de Setosa » d'où sont libérées les phéromones. La glande de Dufour est un sac épithélial non apparié et non ramifié. L'épithélium glandulaire est constitué d'une seule couche de cellules épithéliales recouverte d'une cuticule. A la surface, des muscles déchargent la sécrétion de la glande qui débouche dans la paroi vaginale dorsale.

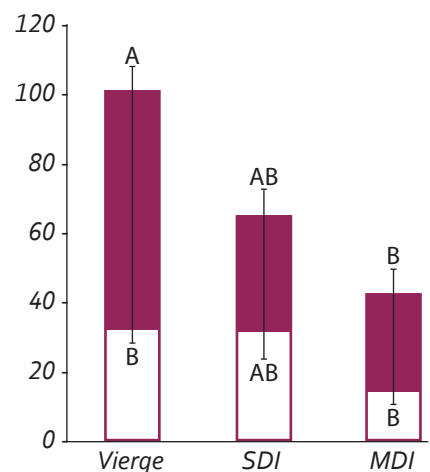
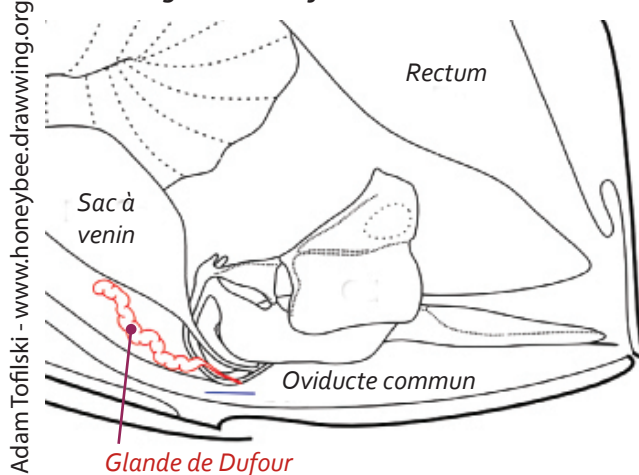
En outre, la glande de Dufour dispose de **propriétés fongistatiques, bactériostatiques et nématocides** comme chez tous les insectes sociaux (Rosengaus et al., 2000). On peut résumer en disant que la glande de Dufour sécrète des composés qui sont utilisés pour défendre la colonie à tous les niveaux. On retrouve cette sécrétion à l'extrémité de l'abdomen des reines, sur les œufs et les parois des cellules.

Composition chimique

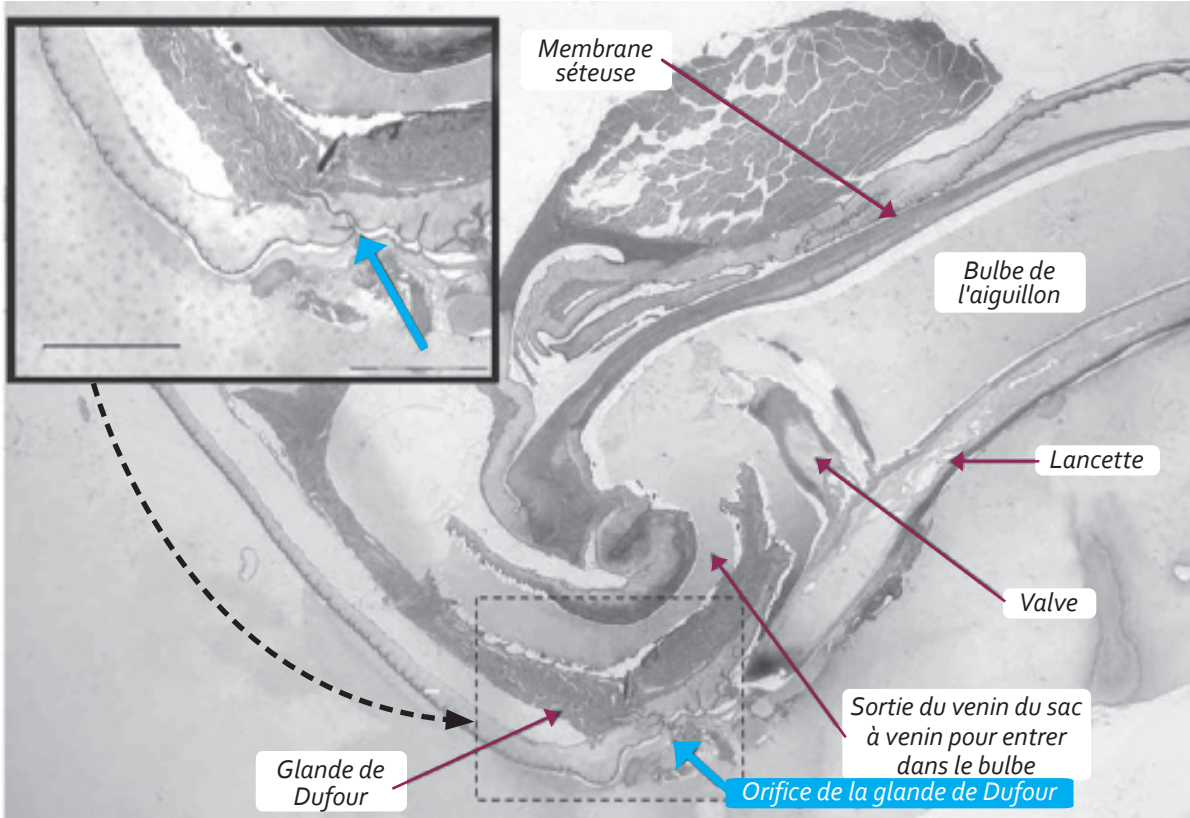
Une spécificité de caste s'exprime également dans la composition de la sécrétion produite par la glande de Dufour. Les reines possèdent des esters à longue chaîne qui ne se retrouvent pas dans les sécrétions des ouvrières. Ces **esters spécifiques aux reines** permettraient de marquer la colonie pour que les ouvrières reconnaissent leur reine pour assurer la cohésion sociale de la colonie.

Elle est également impliquée dans la **reproduction** chez les reines. Il y aurait une corrélation entre le développement de l'ovaire et la quantité et la qualité de la sécrétion de la glande de Dufour. Dans le cadre de l'insémination instrumentale, la quantité de sperme inséminé modifie significativement le profil chimique de la glande de Dufour de la reine. La quantité d'esters et d'hydrocarbures est significativement différente chez les reines vierges, les reines inséminées avec le sperme d'un seul mâle (SDI) et celles inséminées avec le sperme de plusieurs mâles (MDI) (Richard et al., 2011) :

Pointe de l'abdomen d'une abeille ouvrière
Position de la glande de Dufour

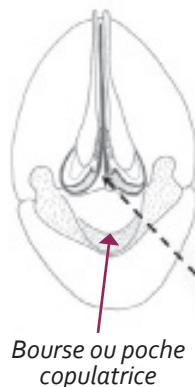


La position de la sortie de la glande de Dufour - (vue latérale) - d'après Martin et al., 2005

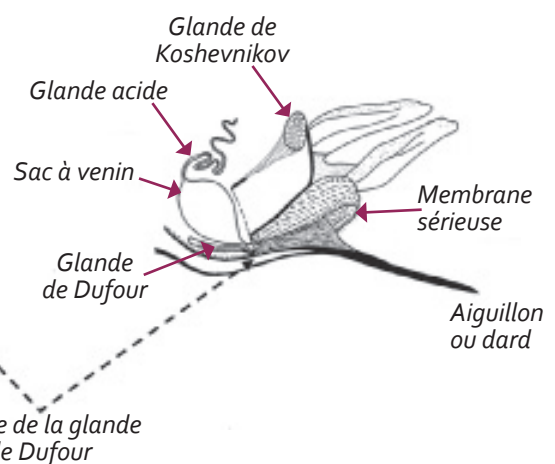


Si les sécrétions des ouvrières dans les colonies orphelines ont des compositions chimiques plus variables que les sécrétions des ouvrières en présence d'une reine, elles sont très différentes de celle produite par la glande de Dufour royale (Katav-Gozansky et al. 1997). La composition de la sécrétion de la reine peut elle-même différer à certains stades : après l'insémination et en début de ponte par exemple. La sécrétion des ouvrières pondueuses inhiberait le développement des ovaires chez les autres ouvrières.

Appareil vulvérant et reproducteur de la reine



Appareil vulvérant de l'ouvrière



Bibliographie

Dor, R., Katav-Gozansky, T., & Hefetz, A. (2005). Dufour's gland pheromone as a reliable fertility signal among honeybee (*Apis mellifera*) workers. *Behavioral ecology and sociobiology*, 58(3), 270-276.

Dufour L. (1835) Études entomologiques. VII. Hyménoptères, *Ann. Soc. Entomol. Fr.* 4, 594-607.

Gunnison A.F., Morse R.A. (1968) Source of the ether-soluble organics of stings of the honey bee, *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae), *Ann. Entomol. Soc. Am.* 61, 5-8.

Hefetz A (1987) The role of Dufour's gland secretions in bees. *Physiol Entomol* 12:243-253

Katav-Gozansky T., Boulay R., Soroker V., Hefetz A. (2004) Queen-signal modulation of worker pheromonal composition in honeybees. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 271:2065.

Katav-Gozansky T., Hefetz A., Soroker V. (2007) Brain modulation of Dufour's gland ester biosynthesis in vitro in the honeybee (*Apis mellifera*). *Naturwissenschaften* 94:407-411.

Katav-Gozansky T., Soroker V., Hefetz A. (1997) The biosynthesis of Dufour's gland constituents in queens of the honeybee (*Apis mellifera*). *Invertebrate Neuroscience* 3:239-243.

Martin, S. J., Dils, V., & Billen, J. (2005). Morphology of the Dufour gland within the honey bee sting gland complex. *Apidologie*, 36(4), 543-546.

Niño E.L., Malka O., Hefetz A., Tarp D.R., Grozinger C.M. (2013) Chemical Profiles of Two Pheromone Glands Are Differentially Regulated by Distinct Mating Factors in Honey Bee Queens (*Apis mellifera* L.). *PLOS ONE* 8:e78637.

Ratnieks F.L.W. (1995) Evidence for a queen-produced egg-marking pheromone and its use in worker policing in the honey bee, *J. Apic. Res.* 34, 31-37.

Richard F.J., Schal C., Tarp D.R., Grozinger C.M. (2011) Effects of Instrumental Insemination and Insemination Quantity on Dufour's Gland Chemical Profiles and Vitellogenin Expression in Honey Bee Queens (*Apis mellifera*). *Journal of Chemical Ecology* 37:1027-1036.

Snodgrass R.E. (1910) The anatomy of the honey bee. U. S. Department of Agriculture, Bureau of Entomology, Technical Series 18:1-162.

MOTS CLÉS :

fiches techniques, anatomie interne, système glandulaire, biologie