

Anatomie interne⁷

Glandes hypopharyngiennes²

Les glandes hypopharyngiennes sont impliquées dans la nourriture des larves et leur développement revêt une grande importance dans l'élevage de reines de qualité. Les glandes hypopharyngiennes produisent et sécrètent les composants de la gelée royale, nourriture capitale pour la colonie et la reine.

Développement

Les glandes hypopharyngiennes ne se développent que chez les ouvrières, même si elles sont présentes chez la reine. Chez les jeunes ouvrières, les glandes sont bien développées avec un pic de production hormonal à 10 jours. La production décroît à l'âge de 15 jours environ. Les glandes hypopharyngiennes peuvent cependant se développer à nouveau chez les ouvrières âgées en l'absence de jeunes abeilles. Cela signifie que le développement des glandes hypopharyngiennes répond aux besoins directs de la colonie. Les glandes hypopharyngiennes ne se développent significativement que chez les ouvrières en contact avec le couvain. Les abeilles sont donc logiquement nourrices durant cette période.

Structure des glandes hypopharyngiennes

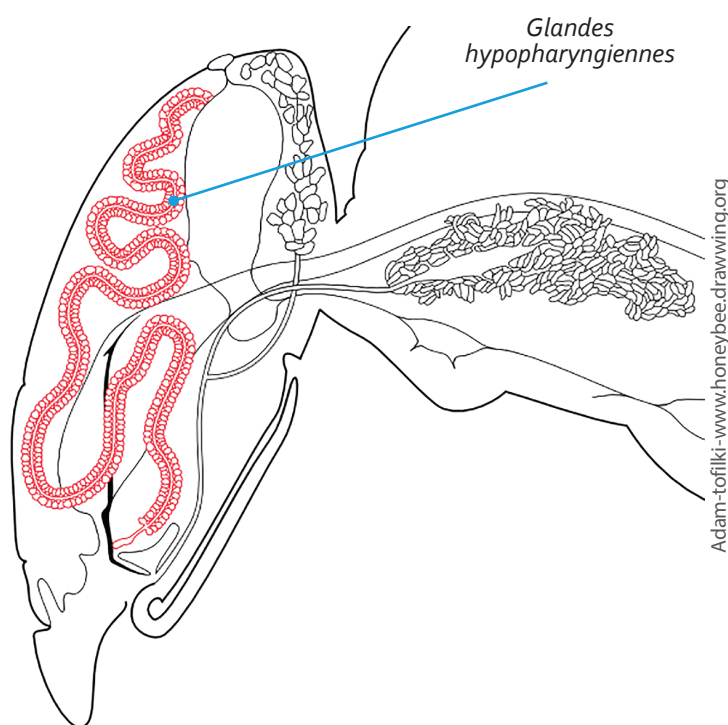
Les glandes hypopharyngiennes sont situées dans la tête des abeilles devant le cerveau, entre les yeux composés. Les canaux s'ouvrent dans la partie sous-orale de l'hypopharynx. Chacune des glandes est composée de nombreux petits corps ovales (*acini*) attachés au conduit sécrétoire axial ou terminal. Chaque *acinus* est déterminé par 10 à 15 corps cellulaires individuels et est relié au canal collecteur axial par un conduit étroit. Les jeunes ouvrières d'été ont des *acini* plus importants que les autres ouvrières pour répondre aux besoins élevés du couvain. En hiver, les glandes des

abeilles sont hypertrophiées du fait d'une basse activité. Des abeilles d'hiver mises en contact artificiellement avec du couvain peuvent réactiver pleinement l'activité des glandes hypopharyngiennes en 3 jours. C'est d'ailleurs le cas chez toutes les ouvrières toute l'année, y compris chez les butineuses, ce qui démontre la capacité d'adaptation des abeilles aux besoins du couvain et aux conditions environnementales.

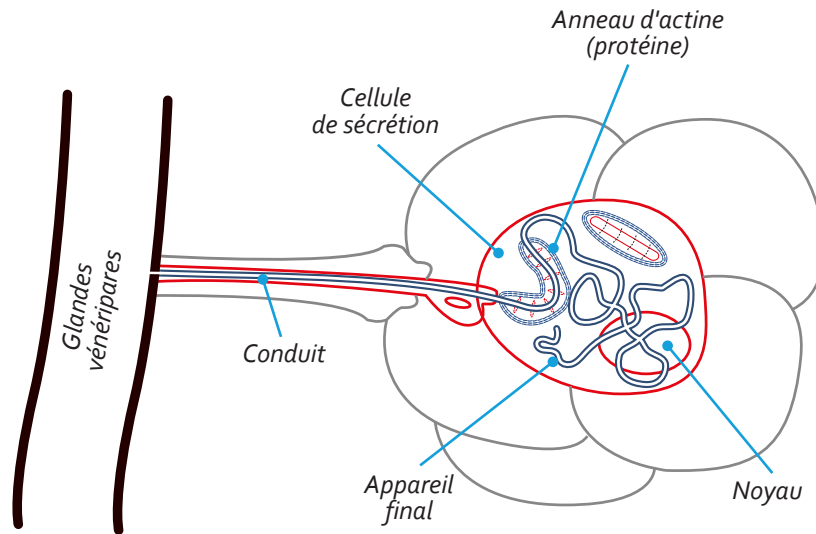
Développement des glandes hypopharyngiennes

La taille des glandes hypopharyngiennes augmente et diminue en fonction de l'âge de l'ouvrière. Les glandes sont inactives chez

les ouvrières nouvellement émergées. Les vaisseaux sécréteurs se développent à l'âge de 3 jours. Les abeilles de six jours commencent à produire une sécrétion et celles de 9 jours sécrètent les enzymes impliquées dans la production de la gelée royale. A l'âge de 15 jours, la production des sécrétions diminue et les cellules commencent déjà à former des lysosomes impliqués dans les processus de dégénérescence. Le développement glandulaire et la production de la gelée royale dépendent de la vitellogénine, une protéine véhiculée dans l'hémolymphe qui joue un rôle capital chez l'abeille (voir A & Cie n°147 - « Les clés de la colonie » E. Bruneau) en intervenant par exemple au niveau de la longévité et du système immunitaire. On sait



Détail d'un acinus des glandes hypopharyngiennes de l'abeille ouvrière



que l'expression de la vitellogénine est plus forte si les jeunes abeilles peuvent se nourrir de suffisamment d'un pollen de qualité dont la diversité florale est variée. Ce type d'alimentation favorise le développement des glandes hypopharyngiennes et, par voie de conséquence, la santé

du couvain et de la reine. A contrario, la faim, l'infestation de varroas et les pesticides inhibent le développement des glandes hypopharyngiennes avec des conséquences sur le développement du couvain et la santé des reines.

Invertase

Les glandes hypopharyngiennes des abeilles âgées sécrètent une enzyme qui intervient dans la transformation du nectar en miel par la transformation du saccharose en glucose et en fructose: l'invertase. Cette enzyme est sécrétée par les glandes hypopharyngiennes des ouvrières et est déjà mélangée au nectar au moment de la récolte sur les fleurs. Lorsque les butineuses ont stocké le nectar dans leur jabot avant de le restituer à la colonie, le contenu du jabot subit une première maturation via les enzymes (diastase, invertase et glucose-oxydases) sécrétés par les glandes hypopharyngiennes et salivaires de la butineuse. À l'arrivée, une première abeille recueille le nectar qui est régurgité par la butineuse (trophallaxie). La régurgitation est faite plusieurs fois ce qui augmente la quantité d'enzymes.

Références

Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee*, First Harvard University Press, 1991.

H.A. Dade, *Anatomy and physiology of the honeybee*, International Bee Research Association, 1977.

Lesley Goodman, *Form and fonction in the Honey Bee*, IBRA, 2003.

Hrassnigg N., Crailsheim K. (1998) Adaptation of hypopharyngeal gland development to the brood status of honeybee (*Apis mellifera* L.) colonies. *Journal of Insect Physiology* 44:929-939.

N. Hrassnigg, K. Crailsheim, The influence of brood on the pollen consumption of worker bees (*Apis mellifera* L.). *J. Insect Physiol.*, 44 (1998).

Hrassnigg N., Crailsheim K. (1998) Adaptation of hypopharyngeal gland development to the brood status of honeybee (*Apis mellifera* L.) colonies. *Journal of Insect Physiology* 44:929-939.

Knecht D., Kaatz H.H. (1990) Patterns of larval food production by hypopharyngeal glands in adult worker honey bees. *Apidologie* 21:457-468.

Kubo T., Sasaki M., Nakamura J., Sasagawa H., Ohashi K., Takeuchi H., Natori S. (1996) Change in the expression of hypopharyngeal gland proteins of the worker honeybees (*Apis mellifera* L.) with age and/or role. *Journal of Biochemistry* 119:291-295.

Free J.B. (1961) Hypopharyngeal gland development and division of labour in honeybee (*Apis mellifera* L.) colonies. *Proc. Roy. Entomol. Soc. London (A)* 36:5-8.

Crailsheim K., Stolberg E. (1989) Influence of diet, age and colony condition upon intestinal proteolytic activity and size of the hypopharyngeal glands in the honeybee (*Apis mellifera* L.). *Journal of Insect Physiology* 35:595-602.

Schneider P., Drescher W. (1987) The effect of *Varroa jacobsoni* on development and weight of hypopharyngeal glands and lifespan of *Apis mellifera*. *Apidologie* 18:101-110.

A. Lass, K. Crailsheim, Influence of age caging upon protein metabolism, hypopharyngeal glands and trophallactic behavior in the honeybee (*Apis mellifera* L.). *Ins. Soc.*, 43 (1996).

H., Cribb B.W., Reinhard J., Claudianos C., Merritt D.J. (2012) Novel actin rings within the secretory cells of honeybee royal jelly glands. *Cytoskeleton* 69:1032-1039.

Liu H., Wang Z.-L., Zhou L.-B., Zeng Z.J. (2015) Quantitative analysis of the genes affecting development of the hypopharyngeal gland in honey bees (*Apis mellifera* L.). *Sociobiology* 62:412-416.

Brouwers, E. V. M. (1983). Activation of the hypopharyngeal glands of honeybees in winter. *Journal of Apicultural Research*, 22(3), 137-141.

MOTS CLÉS :

fiches techniques, anatomie interne, système glandulaire, biologie,