

# La différenciation des castes chez l'abeille

*Chez l'abeille domestique, la capacité d'une larve femelle à se différencier en reine ou en ouvrière est une particularité biologique que nous montre la nature. Ce phénomène, très étudié depuis des décennies, n'a pas fini de nous livrer tous ses secrets.*

**L**ES apiculteurs sélectionneurs ne s'y sont pas trompés : c'est en greffant une larve de moins de trois jours provenant d'une cellule d'ouvrière qu'ils peuvent obtenir une reine. Ainsi, avant l'âge de trois jours et demi (après l'éclosion de l'œuf), une larve femelle peut devenir indifféremment ouvrière ou reine. C'est après que les mécanismes de différenciation se mettent en place et orientent le développement de ces larves vers un destin royal ou d'ouvrière.

Deux éléments connus entrent en jeu : le facteur trophique – la nourriture – et le facteur hormonal.

## Le facteur trophique

Les larves d'abeilles sont alimentées par les adultes, les nourrices, qui sécrètent un liquide clair de leurs glandes hypopharyngiennes et un liquide blanc laiteux de leurs glandes mandibulaires.

Elles peuvent mélanger ces sécrétions au miel et au pollen qu'elles trouvent en réserve dans la ruche. Ce sont les différences qualitatives et quantitatives de la nourriture qu'apportent les nourrices aux différents types de larves qui sont déterminantes.

Ainsi, après l'âge de trois jours, les larves reçoivent une proportion de sécrétions des glandes hypopharyngiennes et mandibulaires et des apports de pollen, respectivement de 2 : 9 et 3 pour les larves d'ouvrières et de 1 : 1 et des



traces de pollen pour les larves de reine. Il est maintenant bien admis que les larves royales sont nourries avec de la gelée royale pendant toute leur vie larvaire, alors que celles d'ouvrières reçoivent plus de miel et de pollen lorsqu'elles vieillissent.

En outre, les larves de reines reçoivent environ dix fois plus d'acide pantothénique et huit fois plus de biophtérine que celles d'ouvrières.

Les ouvrières nourrissent aussi beaucoup plus les larves de reines qui s'alimentent et consomment beaucoup plus que celles d'ouvrières. Ces différences quantitatives s'expliquent par une concentra-

tion en sucres (glucose et fructose) beaucoup plus importante dans la nourriture des reines, qui ont un effet phagostimulant provoquant ainsi une véritable « boulimie » des larves royales.

Les chercheurs ont clairement montré l'effet de la qualité et de la quantité de nourriture sur le déterminisme des castes, et bien qu'aucune substance directement impliquée dans ce mécanisme n'ait été trouvée à ce jour, on ne peut exclure qu'un composé sécrété spécifiquement chez l'une ou l'autre des castes agisse directement sur leur développement.

## Le facteur hormonal

L'hormone juvénile (HJ) est directement impliquée dans la différenciation des castes chez l'abeille. Cette hormone est très importante chez les insectes en général ; elle régule la croissance, le développement, la métamorphose des immatures, et certains comportements des adultes. Elle est sécrétée par les *corpora allata*, deux petites glandes situées derrière le cerveau, au-dessus du ganglion sous-œsophagien. On trouve environ 10 fois plus d'HJ chez les larves de reines de 4 jours, et de nombreuses expériences, basées sur des applications topiques ou des injections d'HJ ont démontré son rôle dans la différenciation des castes.

En jouant sur l'âge des larves, la nourriture et l'HJ, les chercheurs ont obtenu des ouvrières et des reines parfaites ou encore des formes intermédiaires, validant définitivement l'effet déterminant de la nourriture et de l'HJ.

Donc, la nourriture spécifique des larves de reines provoque une augmentation d'HJ qui oriente la différenciation en reine. Mais que se passe-t-il entre la prise alimentaire et l'apparition du taux d'HJ ? Les chercheurs pensent que la prise de nourriture provoquerait une tension du ventricule (intestin) de la larve, qui stimulerait des

récepteurs nerveux (de tension) situés sur le ventricule. Ces derniers enverraient une stimulation aux *corpora allata* qui produiraient ainsi plus d'HJ. Le schéma nerveux a clairement été identifié, reste à prouver le mécanisme.

Et que se passe-t-il entre la production d'HJ et la différenciation des tissus ?



© Elise PFOGER.

Un travail récent a montré que le taux d'HJ des larves de reines entraîne une production précoce d'ecdysone. Il s'agit d'une autre hormone, l'hormone de mue des insectes, impliquée elle aussi dans différents processus physiologiques souvent antagonistes de ceux de l'HJ. Et c'est l'ecdysone qui, sécrétée très tôt chez la reine, modifierait la différenciation cellulaire des tissus, inhibant ou favorisant l'expression de certains gènes impliqués dans la différenciation des tissus (ovaires, morphologie : corbeilles de pattes, etc.). L'évo-

lution des techniques d'étude de la biologie moléculaire permet de caractériser l'expression des gènes de façon différentielle à travers différentes situations expérimentales. La différenciation reine-ouvrière est un exemple particulièrement intéressant et pertinent, dans la mesure où le génome de l'abeille vient d'être séquencé et que ces techniques d'études sont disponibles dans quelques laboratoires chez ce modèle biologique. Les premiers résultats ont mis en évidence un certain nombre de gènes qui s'expriment au cours de la différenciation des larves en ouvrières, alors que ces gènes sont inhibés chez les larves de reine. De la même façon, d'autres gènes s'expriment sélectivement chez les larves de reines alors qu'ils sont inhibés chez les ouvrières.

Ces approches moléculaires vont donc permettre l'étude des mécanismes de différenciation cellulaire d'aval en amont et de préciser le mode d'action des différentes hormones dans ce phénomène.

Il reste encore fort à faire pour finir d'expliquer les mécanismes impliqués dans la différenciation des castes chez l'abeille, mais les outils modernes devraient lever le voile dans les années qui viennent. ■

**Yves LE CONTE**

INRA/UAPV UMR 406 Ecologie des Invertébrés  
Laboratoire Biologie et Protection de l'abeille  
Site Agroparc - Domaine Saint-Paul  
84914 AVIGNON Cedex

## BONNE NOUVELLE !...

A la demande pressante de nombreux apiculteurs, le docteur DONADIEU vient de rééditer ses fiches d'apithérapie avec une jeune et nouvelle société d'édition. Les titres suivants sont d'ores et déjà disponibles :

- LA GELÉE ROYALE
- LE POLLEN
- LA PROPOLIS
- LES MEILLEURES INDICATIONS DE LA GELÉE ROYALE
- LES MEILLEURES INDICATIONS DU POLLEN
- LES MEILLEURES INDICATIONS DE LA PROPOLIS

Vous pouvez donc à nouveau disposer de ces documents – entièrement revus et complétés – qui font référence depuis tant d'années pour faire mieux connaître les produits de la ruche auprès de votre clientèle et, surtout, augmenter considérablement leur consommation.

Par paquets de 500 fiches aux mêmes prix que ceux du dernier catalogue d'il y a 3 ans !...

Pour tous renseignements complémentaires et passer vos commandes, adressez-vous à :

EDITIONS POCKETNATURE - 3A, rue Irène-Joliot-Curie - 38320 EYBENS - Tél. 04 38 24 01 84 - Fax : 04 38 24 01 83 - E-mail : info@pocketnature.com