

Impact d'un perturbateur endocrinien, le pyriproxifène, sur l'abeille domestique (*Apis mellifera* L.) : effet d'une exposition chronique au stade larvaire sur l'ouvrière adulte

Julie FOURRIER⁽¹⁾, Matthieu DESCHAMPS⁽¹⁾, James DEVILLERS⁽²⁾, Pierrick AUPINEL⁽³⁾, Dominique FORTINI⁽³⁾, Axel DECOURTYE⁽⁴⁾

1. ACTA, ICB-VetAgroSup, 1 avenue C. Bourgelat, 69280 Marcy l'Etoile
2. CTIS, 3 chemin de la gravière, 69140 Rillieux La Pape
3. INRA, Unité expérimentale d'entomologie Le Magneraud, 17700 Surgères
4. ACTA, UMT PrADE, INRA Abeilles et Environnement, 84914 Avignon cedex 9

Les effets de xénobiotiques sur le système endocrinien de l'abeille (*Apis mellifera* L.) restent encore peu connus. Or, l'activité endocrinienne régule le développement larvaire ainsi que les traits comportementaux des ouvrières en lien avec les tâches effectuées au sein de la colonie d'abeilles⁽¹⁾. Nous avons étudié l'impact du pyriproxifène, insecticide régulateur de croissance (IGR) analogue de l'hormone juvénile, tout au long de la vie de l'abeille ouvrière en proposant une approche méthodologique originale combinant l'élevage de larves au laboratoire⁽²⁾ et des études comportementales⁽³⁾ réalisés en conditions semi-naturelles. Les effets d'une exposition orale et chronique au stade larvaire ont été mesurés sur la répartition des tâches des ouvrières au sein de la colonie.

A- Elevage larvaire en laboratoire

- 1- **Transfert de larves** (stade L1) des cadres de ruche aux plaques (photo 1).
- 2- **Elevage des larves** à 35°C et 96 % HR (de L1 à prénymphe).
- 3- **Elevage des nymphes** à 35°C et 80 % HR (de prénymphe à l'émergence de l'adulte).
- 4- **Emergence des ouvrières adultes** : adultes marqués selon leur modalité (photo 2) et placés 24 h à 35°C et 50 % HR.



Intoxication chronique des larves :

- Alimentation des larves (gelée royale, solution sucrée et protéines) pendant 6 jours selon 4 modalités :
 - témoin eau,
 - témoin acétone,
 - pyriproxifène à la dose cumulée de 18 ng/larve,
 - pyriproxifène à la dose cumulée de 54 ng/larve.
- Dénombrement quotidien des larves ou des nymphes mortes.

Matériels & méthodes

B- Observations des adultes sous cage de vol (2,5 x 2,5 x 2 m de haut)

- 1- Sacrifice des abeilles malformées.
- 2- Relâcher des abeilles dans une ruchette vitrée de 4 cadres dont chaque face est visible : 2 cadres de couvain, 1 cadre de miel et de pollen, 1 cadre vide (photo 3).
- 3- **Observations quotidiennes pendant 16 jours :**
 - Dénombrement des abeilles mortes.
 - Relevé des comportements selon un éthogramme pré-établi⁽³⁾ : les deux faces vitrées de la ruchette sont quadrillées, chaque carré est observé pour relever le comportement des abeilles marquées.
 - Les comportements sont analysés selon 2 catégories : **sociaux** (soins aux larves, aux congénères ou à la reine) ou **non sociaux** (expl. auto-nettoyage, immobilité...).

Résultats

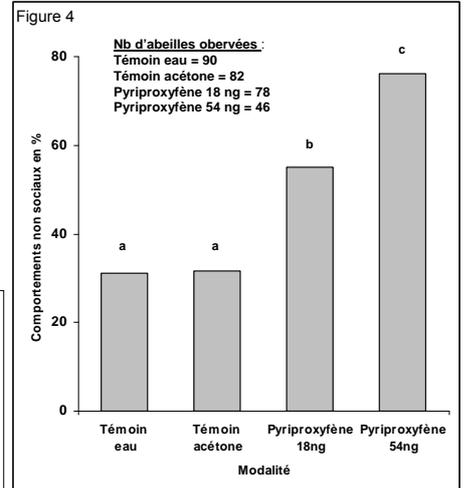
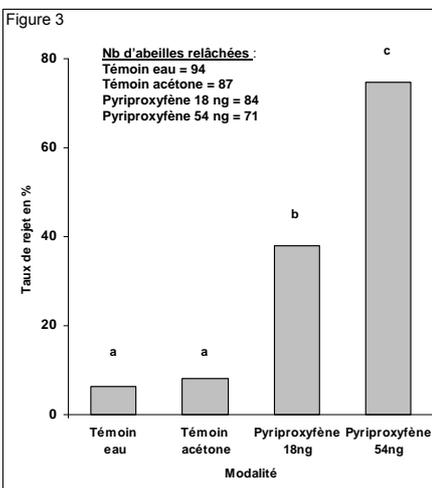
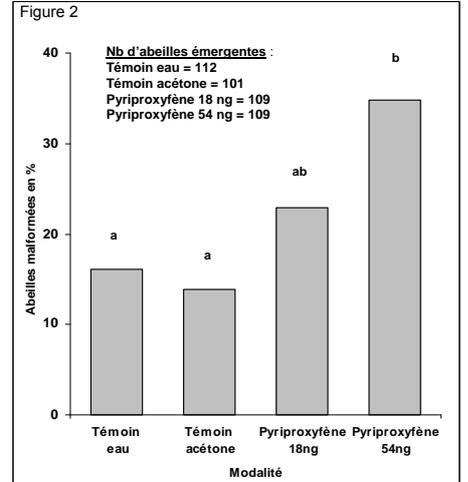
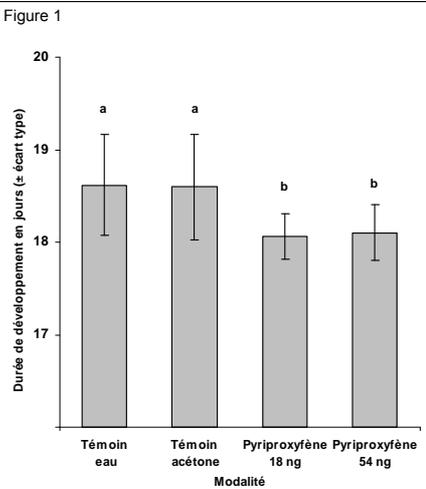
A- Elevage larvaire

- **Traitement sublétal :**
Les mortalités larvaires, nymphales ou adultes ne diffèrent pas entre les modalités (Khi-2 ; P>0,05).
- **Durée de développement raccourcie :**
La durée de développement est plus courte chez les individus traités (ANOVA ; P<0,01 ; Figure 1).
- **Malformations augmentées :**
Les abeilles émergentes exposées à la plus forte dose présentent un **taux de malformations** (ailes atrophiées) plus élevé que les abeilles non traitées (Khi-2 ; P<0,01 ; Figure 2).

B- Cage de vol

- **Non acceptation par les congénères :**
Le taux d'abeilles rejetées hors de la ruche par leurs congénères est plus élevé dans les deux modalités traitées (Khi-2 ; P<0,0001 ; Figure 3).
- **Réduction du soin aux larves :**
Les abeilles exposées au pyriproxifène présentent plus de comportements « individualistes », ne participant pas à la cohésion sociale de la colonie (Khi-2 ; P<0,01 ; Figure 4). Des comportements tels que l'auto-nettoyage ou l'immobilité sont majoritairement observés chez les abeilles exposées. Parallèlement, les tâches de nourrices des larves sont moins fréquentes.

Le pyriproxifène raccourcit la durée du développement larvaire, augmente les malformations chez les abeilles émergentes, et diminue la participation aux soins des larves. Finalement, les ouvrières exposées sont rapidement rejetées de la ruche par leurs congénères. On souligne ainsi l'importance d'étudier les effets d'une exposition chronique au stade larvaire dans la prise en compte de l'action des perturbateurs endocriniens sur les colonies d'abeilles.



References :

- 1 Robinson, G. E. 1992. Regulation of division of labor in insect societies. *Annual Review of Entomology*, 37, 637-665.
- 2 Aupinel, P., Fortini, D., Dufour, H., Tasei, J. N., Michaud, B., Odoux, J. F. & Pham Delègue, M. H. 2005. Improvement of artificial feeding in a standard *in vitro* method for rearing *Apis mellifera* larvae. *Bulletin of Insectology*, 58, 107-111.
- 3 Kolmes, S. A. 1984. A quantitative comparison of observational methodologies for studies of worker honeybees. *Journal of Apicultural Research*, 23, 189-198.

Remerciements : Ce travail a bénéficié d'un financement du ministère chargé de l'écologie (programme PNRPE).