

---

# L'exposition des reines d'abeilles à un fongicide perturbe les vols nuptiaux et la dynamique de la colonie

Maxime Pineaux<sup>1</sup>, Stéphane Grateau<sup>1</sup>, Tiffany Lirand<sup>2</sup>, Pierrick Aupinel<sup>3</sup>, and Freddie-Jeanne Richard<sup>\*4,5</sup>

<sup>1</sup>INRAE APIS – INRAE – France

<sup>2</sup>Ecologie et biologie des interactions – CNRS : UMR7267, Université de Poitiers – France

<sup>3</sup>INRAE APIS – INRAE – France

<sup>4</sup>Ecologie et biologie des interactions – Université de Poitiers, Centre National de la Recherche Scientifique – Bât. Biologie/Géologie 1er étage 40 Av du recteur Pineau 86022 POITIERS CEDEX, France

<sup>5</sup>INRAE Avignon – Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) – France

## Résumé

Les pollinisateurs doivent faire face à un large éventail de stress, pas nécessairement mortels, qui limitent leurs performances et les services écologiques qu'ils fournissent. Parmi ces facteurs de stress figurent les pesticides, des produits chimiques conçus à l'origine pour cibler les organismes nuisibles aux cultures, mais qui perturbent également diverses fonctions chez les pollinisateurs, notamment le vol, la communication, l'orientation et la mémoire. Bien que toutes ces fonctions soient cruciales pour les individus reproducteurs lorsqu'ils recherchent des partenaires ou des lieux de nidification, la manière dont les pesticides affectent la reproduction chez les pollinisateurs reste mal comprise. Dans cette étude, nous avons examiné comment un fongicide largement utilisé, le boscalid, affecte la reproduction des abeilles mellifères (*Apis mellifera*), la reine, est l'unique individu qui remplit les fonctions reproductives de la colonie. Le boscalid est un fongicide inhibiteur de la succinate déshydrogénase (SDHI) principalement utilisé sur les fleurs de colza pour cibler la respiration mitochondriale dans les champignons, mais il est également soupçonné de perturber les fonctions liées à la recherche de nourriture chez les abeilles. Nous avons constaté que l'exposition de reines immatures à des doses sublétales de boscalid, pertinentes sur le terrain, perturbait la reproduction, comme l'indiquent une augmentation spectaculaire de la mortalité des reines pendant et peu après la période des vols nuptiaux et une diminution du nombre de spermatozoïdes stockés dans la spermathèque des reines survivantes. Cependant, nous n'avons pas observé de diminution de la fréquence de paternité chez les reines exposées qui ont réussi à établir une colonie. L'exposition des reines au boscalid a eu des conséquences néfastes sur les colonies qu'elles ont ensuite établies en ce qui concerne la production de couvain, l'infection par *Varroa destructor* et le stockage de pollen, mais pas le stockage de nectar et la taille de la population. Ces perturbations au niveau de la colonie correspondent à des conditions de stress nutritionnel et peuvent résulter d'une réduction de l'apport énergétique de la reine aux œufs. En

---

\*Intervenant

conséquence, nous avons constaté que les reines exposées présentaient une diminution des niveaux d'expression génétique de la vitellogénine, une protéine impliquée dans la formation des corps jaunes. Dans l'ensemble, nos résultats indiquent que le boscalid diminue la qualité de la reproduction des reines d'abeilles mellifères, ce qui confirme la nécessité d'inclure la reproduction dans les caractéristiques mesurées au cours des procédures d'évaluation des risques liés aux pesticides.

**Mots-Clés:** Fongicides, non target species, behaviour, life history traits, gene expression