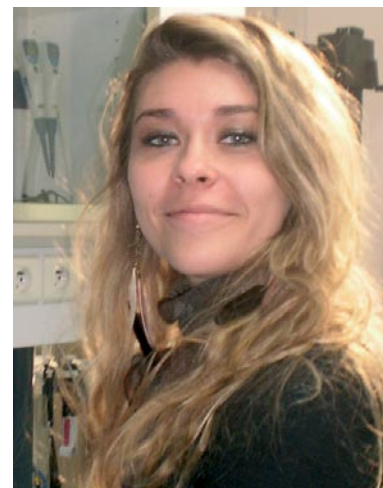


# Les abeilles doivent-elles

## « consommer 4 pollens par jour » ?

Garance DI PASQUALE <sup>1,2</sup>, Yves LE CONTE <sup>1,3</sup>,  
Luc P. BELZUNCES <sup>1,3</sup>, Axel DECOURTYE <sup>1,2</sup>,  
Cédric ALAUX <sup>1,3</sup>

Les populations d'abeilles domestiques sont en baisse permanente depuis vingt ans, mais ce phénomène s'amplifie depuis plusieurs années. L'hypothèse d'un facteur unique responsable de ces mortalités n'a pas pu être démontrée par la communauté scientifique, il s'agirait plutôt de l'effet d'un ensemble de facteurs agissant ensemble ou de façon différée. Parmi les principaux facteurs de stress retrouvés, une « mauvaise alimentation » a été citée comme pouvant être une des principales raisons des pertes d'abeilles. En effet, le développement d'une colonie est intimement lié aux ressources florales qui contiennent les éléments nutritifs des abeilles. Parmi ceux-ci, le pollen. Il s'agit de la principale source de protéines, de lipides et d'acides aminés essentiels dont dispose l'abeille, et qui est indispensable à la croissance de la colonie et au développement physiologique des abeilles. Afin de déterminer l'importance de l'alimentation pollinique sur la santé des abeilles domestiques, un projet financé par le programme communautaire pour l'apiculture (appel à projets 2011-2013) a été mis en place (convention industrielle de formation par la recherche entre l'ACTA et l'INRA UR 406; directeurs de thèse : Yves Le Conte, Luc Belzunces). La doctorante qui travaille sur ce projet, Garance Di Pasquale (UMT PrADE, ACTA), a récemment publié les résultats exposés dans cet article.



Garance DI PASQUALE

confrontées à de fortes disparités dans le temps et dans l'espace de l'abondance, du type et de la diversité des pollens récoltés. L'influence de la qualité et de la diversité de l'alimentation pollinique a été testée sur la physiologie des abeilles en les soumettant à différents régimes monofloraux (ciste, bruyère, châtaignier, ronce) de qualités nutritionnelles variables, ou à un régime polyfloral composé des quatre pollens (Tableau 1).

Les abeilles se nourrissent de pollen essentiellement pendant les premiers jours de leur vie, pour assurer leur tâche de nourrice. Les effets de la qualité et de la diversité pollinique ont donc été évalués sur la physiologie de jeunes ouvrières (développement des glandes hypopharyngiennes

Si de nombreux travaux scientifiques montrent le rôle crucial de l'alimentation en pollen pour la santé de l'abeille domestique, l'absence totale de pollen dans l'environnement est une situation rarement rencontrée. Les abeilles sont plutôt

**Tabl. 1 : Facteurs nutritionnels contenus dans les différents pollens testés**

Le mélange est composé de 25 % de chaque pollen monofloral. Les taux de protéines, de lipides et de sucres sont exprimés en pourcentage de matière sèche de pollen. Le pouvoir antioxydant est exprimé en  $\mu\text{mol}$  équivalent Trolox/g de pollen. Les acides aminés sont exprimés en g/100 g de pollen.

| Pollens     | Protéines (%) | Lipides (%) | Sucres (%) | Acides aminés(g) | Antioxydants ( $\mu\text{mol}$ ) |
|-------------|---------------|-------------|------------|------------------|----------------------------------|
| Ciste       | 12            | 6,9         | 5,2        | 11,9             | 103                              |
| Bruyère     | 14,8          | 7,4         | 4,8        | 16,27            | 196                              |
| Châtaignier | 21,6          | 6,6         | 5,0        | 18,68            | 399                              |
| Ronce       | 22            | 6,4         | 6,7        | 19,98            | 475                              |
| Mélange     | 17,6          | 6,8         | 5,4        | 16,71            | 293                              |

<sup>1</sup> UMT, Protection des Abeilles dans l'Environnement, CS 40509, Avignon, France,

<sup>2</sup> ACTA, Site Agroparc, Avignon, France,

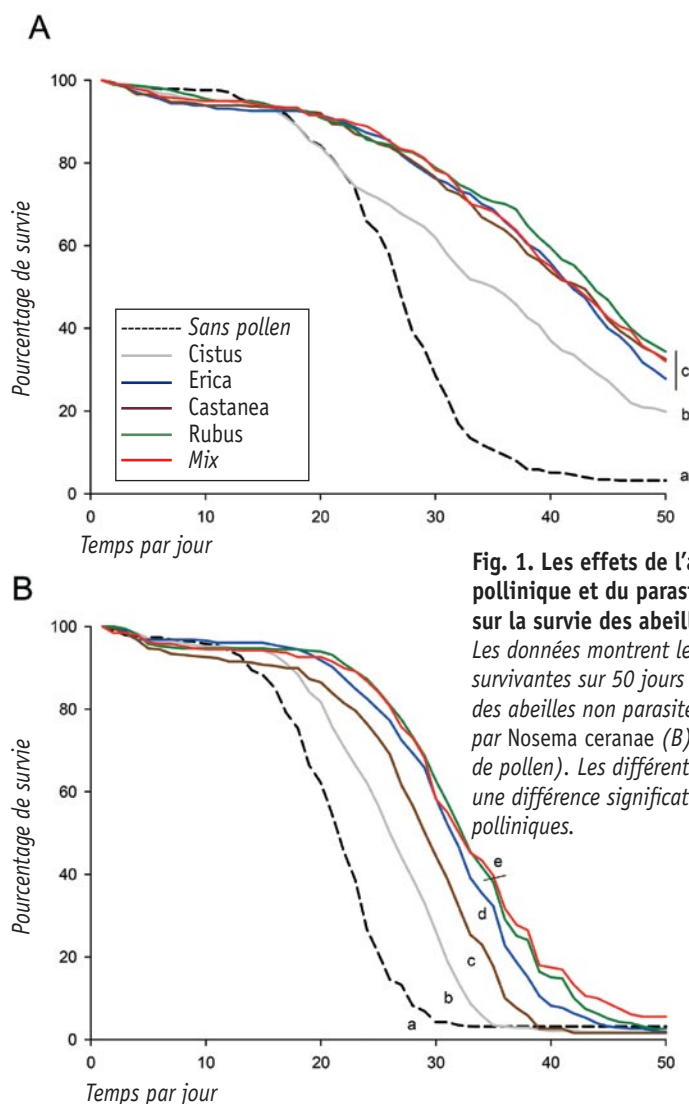
<sup>3</sup> INRA, UR 406 Abeilles et Environnement, CS 40509, Avignon, France,



et expression du gène de la vitellogénine, une protéine impliquée dans la production de gelée royale, la longévité et l'immunité cellulaire). L'influence de la qualité et de la diversité pollinique a aussi été testée sur la tolérance à un parasite, la microsporidie *Nosema ceranae*, en étudiant la survie des abeilles et l'activité de différentes enzymes impliquées dans les mécanismes de défense (glutathion-S-transférase, enzyme de détoxification des polluants; phénoloxydase, enzyme de l'immunité; phosphatase alcaline, enzyme métabolique de l'intestin).

Le développement des glandes hypopharyngiennes et le taux d'expression de la vitellogénine ont été affectés par la qualité du pollen mais pas par la diversité. Ces paramètres physiologiques ont été supérieurs chez les abeilles nourries avec du pollen de ronce, qui est le plus riche en protéines, en sucres et en antioxydants. Si les abeilles privées de pollen ou nourries avec du pollen de ciste (pollen le plus pauvre en protéines) ont eu une durée de vie réduite (Figure 1A), les abeilles nourries avec les pollens de ronce, de châtaignier et de bruyère, ou avec le mélange de pollens, ont eu quant à elles une durée de vie équivalente.

En revanche, les résultats obtenus chez les abeilles parasitées par *Nosema ceranae* montrent que la qualité du pollen est un facteur prépondérant. En effet, la survie a été fortement influencée par le type de pollen. Le classement des pollens monofloraux en fonction de leur effet bénéfique croissant pour la survie, est le suivant : ciste, châtaignier, bruyère, ronce (Figure 1B). Ces résultats suggèrent que la qualité d'un pollen ne dépend pas uniquement du taux de protéines; le pollen de bruyère présente une teneur en protéines inférieure à celle du châtaignier, mais offre aux abeilles une meilleure survie. En outre, un régime



**Fig. 1. Les effets de l'alimentation pollinique et du parasite *Nosema ceranae* sur la survie des abeilles**

Les données montrent le pourcentage de survivantes sur 50 jours d'expérimentation pour des abeilles non parasitées (A) ou parasitées par *Nosema ceranae* (B) (9 réplicas/type de pollen). Les différentes lettres montrent une différence significative entre les régimes polliniques.

pollinique diversifié permet d'obtenir, chez les abeilles parasitées par *Nosema ceranae*, une survie supérieure par rapport aux pollens monofloraux de moyenne ou de mauvaise qualité (Figure 1B), ce qui n'était pas le cas chez les abeilles saines.

La qualité et la diversité pollinique ont donc une importance pour la survie de l'abeille lorsqu'elle est soumise à des stress tels que *Nosema ceranae*. La disponibilité de différentes ressources florales apparaît comme très importante pour compenser la qualité nutritionnelle moindre, et améliorer ainsi la tolérance des abeilles aux parasites.

Ce travail a été financé par le programme communautaire pour l'apiculture (FranceAgrimer) et par une bourse CIFRE (ANRT).

Pour plus d'informations :

Garance Di Pasquale 1,2, Marion Salignon 3, Yves Le Conte 1,3, Luc P. Belzunces 1,3, Axel Decourtye 1,2, André Kretzschmar 1,4, Séverine Suchail 5, Jean-Luc Brunet 1,3, Cédric

Alaux 1,3 (2013) Influence of pollen nutrition on honey bee health: Do pollen quality and diversity matter? *PLoS One* 8(8): e72016 <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0072016>

- 1 UMT, Protection des Abeilles dans l'Environnement, CS 40509, Avignon, France,
- 2 ACTA, Site Agroparc, Avignon, France,
- 3 INRA, UR 406 Abeilles et Environnement, CS 40509, Avignon, France,
- 4 INRA, UR 546 Biostatistique et Processus Spatiaux, CS 40509, Avignon, France,
- 5 Université d'Avignon et des pays du Vaucluse, UMR 7263 Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie, Pôle Agrosociétés, Avignon, France

#### MOTS CLÉS :

biologie, alimentation, pollen, système immunitaire, nosémose

#### RÉSUMÉ :

cet article montre l'influence de pollens différents consommés seuls ou en mélange sur la survie de l'abeille et sur sa capacité de résistance face à certains agents pathogènes.

