

SOMMAIRE

Numéro – **idée principale pouvant motiver la lecture**

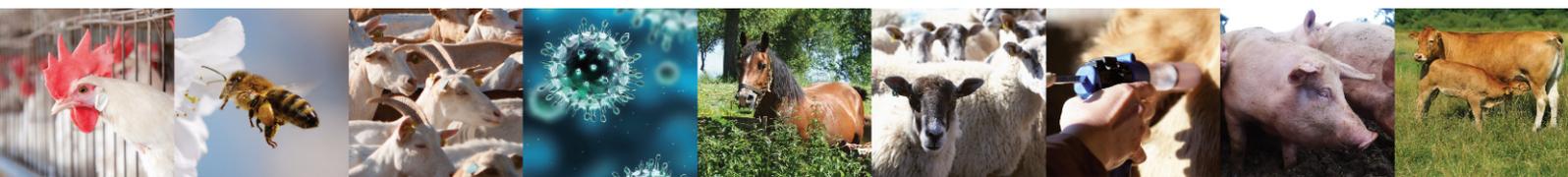
(premier auteur et al., année ; revue ; notoriété revue)

-
- 1- Une découverte fortuite met l'accent sur la diminution de la durée de vie des abeilles mellifères** (Nearman et al., 2022 ; *Scientific Reports* ; IF 5,00)
 - 2- Des hydrolats de Houblons testés pour leurs potentiels effets acaricides sur *Varroa destructor*** (Iglesias et al., 2022 ; *Plants* ; IF 4,66)
 - 3- L'introduction artificielle d'*Apis mellifera* est-elle forcément un atout pour la pollinisation ?** (Page et al., 2022 ; *Ecology* ; IF 6,43)
 - 4- Imidaclopride et températures élevées : une synergie dangereuse pour l'Abeille mellifère** (Kim et al., 2022 ; *Apidologie* ; IF 2,72)
 - 5- *Varroa destructor* déjoue les prédictions de lutte « organique » du modèle BEEHAVE** (Schödl et al., 2022 ; *Ecology and Evolution* ; IF 3,17)
 - 6- Effets sublétaux : le fipronil perturbe l'expression de certains gènes d'*Apis mellifera*** (Astolfi et al., 2022 ; *Apidologie* ; IF 2,72)
 - 7- Fort effet paternel pour le caractère hygiénique d'*Apis mellifera*** (Seltzer et al., 2022 ; *Journal of Apicultural Research* ; IF 2,41)
 - 8- Le discret travail des butineuses modifie le microbiote des pollens qu'elles transportent** (Prado et al., 2022 ; *Botanical Sciences* ; IF 0,94)
 - 9- Combiner mise en cage de la reine et traitement à l'acide oxalique affecte le système immunitaire des ouvrières** (Sagona et al., 2022 ; *Animals* ; IF 3,23)
 - 10- La terre de diatomée peut-elle être mortelle pour les abeilles mellifères et les bourdons ?** (Demirozer et al., 2022 ; *Journal of Apicultural Research* ; IF 2,41)
-

Ont collaboré à ce numéro : A. Ménage, S. Boucher, G. Therville S. Hoffmann & Ch. Roy

Version anglaise : S. Hoffmann, Ch Roy & N. Vidal-Naquet

Attention : cette revue ne prétend pas être exhaustive et ne regroupe que des publications d'intérêts aux yeux des membres de la commission apicole SNGTV ; seules 10 publications par numéro sont ainsi retenues pour faire l'objet d'un focus.



1- Une découverte fortuite met l'accent sur la diminution de la durée de vie des abeilles mellifères

Nearman, A., Van Engelsdorp, D., 2022. Water provisioning increases caged worker bee lifespan and caged worker bees are living half as long as observed 50 years ago. *Scientific Reports* 12, 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-21401-2>

Résumé : Les taux de perte élevés des colonies d'abeilles mellifères motivent la recherche de solutions visant à atténuer ces pertes. Bien que les colonies d'abeilles soient des super-organismes, les expériences qui mesurent la réponse aux facteurs de stress utilisent souvent des individus en cage pour étudier l'influence d'un facteur dans un cadre contrôlé. Lors d'une première expérience, nous avons montré que les abeilles en cage approvisionnées avec différents types d'eau (désionisée, 1 % de NaCl dans de l'eau désionisée ou du robinet) avaient une durée de vie médiane supérieure à celles qui ne l'étaient pas. En faisant des recherches sur l'histoire de l'approvisionnement en eau dans les études sur les cages, nous avons observé que la durée de vie médiane des abeilles en cage a diminué aux États-Unis depuis les années 1970, passant d'une moyenne de 34,3 jours à 17,7 jours. En réponse à cela, nous avons consulté les archives et avons constaté une corrélation entre cette tendance et un déclin de la quantité moyenne de miel produite par colonie par an aux États-Unis au cours des cinq dernières décennies. Pour comprendre la relation entre la durée de vie des abeilles individuelles et le fonctionnement de la colonie, nous avons utilisé un modèle établi de population d'abeilles mellifères (BEEHAVE) pour simuler les effets prévus de la diminution de la durée de vie des ouvrières. La simulation de la diminution de l'espérance de vie des abeilles ouvrières a entraîné une baisse des mesures en aval de la population de la colonie, de la production globale de miel et de la durée de vie de la colonie. La modélisation de la durée de vie des colonies nous a permis d'estimer les taux de perte de colonies dans une exploitation apicole où les colonies perdues sont remplacées chaque année. Les taux de perte résultants reflétaient ce que les apiculteurs connaissent aujourd'hui, ce qui suggère que la durée de vie moyenne individuelle des abeilles joue un rôle important dans le fonctionnement de la colonie.

Téléchargeable <https://www.nature.com/articles/s41598-022-21401-2.pdf>

2- Des hydrolats de Houblons testés pour leurs potentiels effets acaricides sur *Varroa destructor*

Iglesias, A.E., Fuentes, G., Mitton, G., Ramos, F., Brasesco, C., Manzo, R., Orallo, D., Gende, L., Eguaras, M., Ramirez, C., Fanovich, A., Maggi, M., 2022. Hydrolats from *Humulus lupulus* and Their Potential Activity as an Organic Control for *Varroa destructor*. *Plants* 11. <https://doi.org/10.3390/plants11233329>

Résumé : *Varroa destructor* est un acarien parasite, qui est considéré comme un danger majeur pour l'abeille mellifère causant des pertes sérieuses pour l'apiculture. Les hydrolats résiduels obtenus après l'extraction des huiles essentielles de houblon, généralement généralement considérés comme des déchets, ont été testés pour leur utilisation potentielle comme acaricides sur *V. destructor*. Quatre variétés de houblon (*Humulus lupulus*), que l'on appelle « Cascade », « Spalt », « Victoria » et « Mapuche », ont montré des performances intéressantes pour une éventuelle utilisation en filière apicole. Certains terpénoïdes volatils ont été trouvés dans les hydrolats, principalement l'oxyde de β -caryophyllène, le β -linalool et l'isogeraniol. Ces composés, associés à la présence de polyphénols, de flavonoïdes et de saponines, sont probablement responsables des valeurs prometteuses de CL_{50} (concentrations léthales 50) obtenues pour les acariens après exposition à l'hydrolat. L'hydrolat de la variété « Victoria » était le plus toxique pour les acariens (CL_{50} : 16,1 μ L/mL), suivi de la « Mapuche » (CL_{50} égale à 30,1 μ L/mL), la « Spalt » (CL_{50} : 114,3 μ L/mL), et enfin la « Cascade » (CL_{50} : 117,9 μ L/mL). Concernant les effets potentiels sur la colonie, la variété « Spalt » a présenté la survie larvaire la plus élevée, suivie de « Victoria » et « Mapuche ». « Cascade » a été la variété avec la mortalité larvaire la plus élevée. En outre, aucun des extraits n'a montré une mortalité supérieure à 20 % chez les abeilles adultes. Finalement l'hydrolat de la variété de houblon « Victoria » est celui qui a présenté les meilleurs résultats, ce qui en fait un bon composé dans une perspective d'un traitement acaricide contre *V. destructor*.

Téléchargeable <https://www.mdpi.com/2223-7747/11/23/3329/pdf?version=1669898015>

3- L'introduction artificielle d'*Apis mellifera* est-elle forcément un atout pour la pollinisation ?

Page, M.L., Williams, N.M., n.d. Honey bee introductions displace native bees and decrease pollination of a native wildflower. *Ecology* n/a, e3939. <https://doi.org/10.1002/ecy.3939>

Résumé : L'introduction de nouvelles espèces peut avoir des effets en cascades sur les communautés écologiques mais les effets indirects de ces introductions sont rarement le sujet d'études écologiques. Des abeilles mellifères ont été largement introduites en dehors de leur zone géographique d'origine et elle sont de plus en plus les pollinisateurs majoritaires. De nombreuses études ont permis de documenter comment ces abeilles impactent les communautés d'abeilles originelles au travers de la compétition alimentaire (partage de la ressource en fleurs) mais peu d'entre elles ont quantifié comment ces interactions compétitives affectent indirectement la pollinisation et la reproduction des plantes. Ces effets indirects sont difficiles à détecter car les abeilles mellifères sont elles-mêmes pollinisatrices et elles peuvent donc impacter directement la pollinisation par leurs propres visites des fleurs. L'impact potentiellement énorme mais peu compris des abeilles importées sur les populations de plantes natives et la pression grandissante des apiculteurs pour mettre des ruches dans les parcs nationaux et les forêts américaines rend l'exploration des impacts de l'introduction d'abeilles sur la pollinisation des plantes natives pressante. Dans cette étude, nous avons utilisé l'introduction de ruches expérimentales, des observations de terrain ainsi que des essais d'efficacité de pollinisations sur plusieurs années suite à une seule ou de multiples visites florales, pour démêler les impacts directs et indirects d'une augmentation de la population d'abeilles sur la pollinisation d'une fleur sauvage d'importance écologique, *Camassia quamash* (jacinthe des Indiens). En compilant les observations, nous avons trouvé que les introductions d'abeilles mellifères diminuent indirectement la pollinisation en réduisant la disponibilité en nectar et pollen et en excluant par compétition les visites par les abeilles natives plus efficaces. En revanche, l'effet direct des visites des abeilles mellifères sur la pollinisation étaient négligeables, voire même négatifs. Les abeilles mellifères se sont révélées être des pollinisateurs inefficaces et augmenter le nombre de leurs visites n'a pas pu compenser cette moindre qualité. En effet, même si l'effet n'était pas statistiquement significatif, l'augmentation du nombre de visites par l'abeille mellifère avait un léger impact négatif sur la production de graines. Les introductions d'abeilles mellifères peuvent ainsi éroder un mutualisme plante/pollinisateur de longue date, entraînant des conséquences négatives sur la reproduction de la plante. Notre étude appelle à une meilleure compréhension des effets indirects de l'introduction d'espèces et une coordination plus précautionneuse des emplacements de ruches.

Non téléchargeable gratuitement

4- Imidaclopride et températures élevées : une synergie dangereuse pour l'Abeille mellifère

Kim, S., Cho, S., Lee, S.H., 2022. Synergistic effects of imidacloprid and high temperature on honey bee colonies. *Apidologie* 53, 1–17. <https://doi.org/10.1007/s13592-022-00980-z>

Résumé : Avec l'apparition de vagues de chaleur soudaines, les abeilles sont exposées à un stress thermique sans précédent. Nous avons étudié les effets synergiques de l'imidaclopride (IMD) et des températures élevées sur les abeilles mellifères. Des « mini-ruches » ont été traitées avec l'IMD (20 ppb pendant 14 jours) et à haute température (41 °C pendant 6 h), en combinaison ou non. Les gènes de la protéine de choc thermique 70 et 90 ont été sur-régulés chez les abeilles exposées au traitement combiné par rapport à celles exposées à chaque traitement individuel. L'analyse du transcriptome a révélé que les systèmes métaboliques sont demeurés intacts dans le cas du traitement à haute température, tandis que plusieurs voies métaboliques ont été altérées par le traitement IMD seul (abaissement de la régulation des systèmes de respiration cellulaire) ou le traitement combiné (sur régulation de la synthèse et de la signalisation des protéines). Ces résultats suggèrent que l'IMD et les températures élevées ont des effets synergiques négatifs sur les abeilles mellifères.

Non téléchargeable gratuitement

5- *Varroa destructor* déjoue les prédictions de lutte « organique » du modèle BEEHAVE

Schödl, I., Odemer, R., Becher, M.A., Berg, S., Otten, C., Grimm, V., Groeneveld, J., 2022. Simulation of *Varroa* mite control in honey bee colonies without synthetic acaricides: Demonstration of Good Beekeeping Practice for Germany in the BEEHAVE model. *Ecology and Evolution* 12. <https://doi.org/10.1002/ece3.9456>

Résumé : Le modèle BEEHAVE simule en détail la dynamique des populations et l'activité de butinage d'une colonie d'abeilles mellifères (*Apis mellifera*). Bien qu'il formule encore de nombreuses hypothèses simplifiées, il semble intégrer un large éventail d'observations empiriques. Il pourrait donc, en principe, également être utilisé comme un outil dans la formation des apiculteurs, car il permet la mise en œuvre et la comparaison de différentes options de gestion. Ici, nous nous concentrons sur les traitements visant à contrôler l'acarien *Varroa destructor*. Cependant, depuis que BEEHAVE a été développé au Royaume-Uni, le module de traitement contre *Varroa* comprend l'utilisation d'un acaricide de synthèse, qui ne fait pas partie des bonnes pratiques apicoles en Allemagne. Une de ces pratiques consiste à enlever du couvain de mâles d'avril à juin, à traiter à l'acide formique en août/septembre et à l'acide oxalique en novembre/décembre. Nous avons créé un module pour simuler ces méthodes, en mettant l'accent sur le moment, la fréquence et l'espacement entre les prélèvements de cadres à mâles. L'effet du retrait de cadres à mâles et des traitements aux acides, individuellement ou en combinaison, sur une colonie infestée d'acariens a été examiné. Nous avons quantifié l'efficacité de la lutte contre le *Varroa* en estimant la réduction du nombre d'acariens dans les colonies d'abeilles traitées par rapport aux colonies d'abeilles non traitées. Nous avons constaté que le retrait de couvain de mâles était très efficace, réduisant la charge parasitaire de 90 % à la fin de la première année de simulation suivant l'introduction des acariens. Cette valeur était considérablement plus élevée que la réduction de 50 à 67 % attendue par les spécialistes des abeilles et confirmée par des études empiriques. Cependant, la littérature fait état de réductions variables en pourcentage du nombre d'acariens de 10 à 85 % après le retrait de couvain de mâles. L'écart entre les résultats du modèle, les données empiriques et les estimations d'experts indique que ces trois sources devraient être examinées et précisées, car elles reposent toutes sur des hypothèses simplifiées. Ces résultats et l'adaptation de BEEHAVE aux bonnes pratiques apicoles constituent une étape décisive pour l'utilisation future de BEEHAVE dans l'éducation des apiculteurs en Allemagne et partout où l'on utilise des acides organiques et le retrait de couvain de mâles.

Téléchargeable <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/ece3.9456>

6- Effets sublétaux : le fipronil perturbe l'expression de certains gènes d'*Apis mellifera*

Astolfi, A., Kadri, S.M., de Castro Lippi, I.C., Mendes, D.D., Alonso, D.P., Ribolla, P.E.M., de Oliveira Orsi, R., 2022. Field relevant doses of the fipronil affects gene expression in honey bees *Apis mellifera*. *Apidologie* 53, 1–9. <https://doi.org/10.1007/s13592-022-00978-7>

Résumé : Nous avons analysé les changements dans l'expression des gènes des abeilles mellifères (*Apis mellifera*) exposées à une dose de fipronil pertinente au champ (2,5 ppb/abeille) sur une ou quatre heures. Une réduction de l'expression de neuf gènes a été observée après quatre heures d'exposition, dont cinq sont liés au système digestif : endoglucanase E-4, activateur de transcription MSS11, variante de transcription de l'inositol monophosphatase 2-X1, sous-famille de la cassette G de liaison à l'ATP et protéine cuticulaire 28 ; un lié à la composition de l'exosquelette : protéine cuticulaire 28 ; deux liés au transport de la vitamine E et au système antioxydant : alpha-tocophérol transfer protein-like et variante de transcription X3. Les gènes LOC551765, LOC100578929 et LOC102656070 étaient régulés à la baisse ; toutefois, ces gènes n'ont pas encore été étudiés. Les résultats indiquent que le fipronil provoque des changements dans l'expression des gènes liés à la physiologie et à la morphologie, au métabolisme et au comportement des abeilles mellifères.

Non téléchargeable gratuitement

7- Fort effet paternel pour le caractère hygiénique d'*Apis mellifera*

Seltzer, R., Kamer, Y., Kahanov, P., Splitt, A., Bieńkowska, M., Hefetz, A., Soroker, V., 2022. Breeding for hygienic behavior in honey bees (*Apis mellifera*): a strong paternal effect. *Journal of Apicultural Research* 0, 1–10. <https://doi.org/10.1080/00218839.2022.2140927>

Résumé : La détermination du sexe haplodiploïde des abeilles mellifères et l'accouplement multiple des reines posent des problèmes pour déterminer la contribution génétique des faux bourdons (abeilles mellifères mâles). Ceci est particulièrement important pour les programmes d'élevage comme par exemple lorsqu'on tente de renforcer les caractères régissant l'immunité sociale contre les parasites et les maladies. Ici, nous nous sommes concentrés sur l'élevage visant à améliorer le comportement hygiénique, un caractère connu pour réduire la charge parasitaire dans les colonies d'abeilles mellifères. Pour évaluer la contribution des faux bourdons pour ce phénotype par rapport aux reines, nous avons mené un programme de sélection bidirectionnel en deux étapes. Tout d'abord, nous avons sélectionné des colonies présentant des phénotypes cohérents pour un comportement hygiénique faible ou élevé (génération P). À partir de celles-ci, nous avons généré deux types de colonies filles (F1). L'un des types provient de reines qui ont été inséminées artificiellement avec des faux bourdons sélectionnés provenant de reines ayant un phénotype faible ou élevé en matière d'hygiène. L'autre type de colonies provenait de reines accouplées naturellement. Nous avons ensuite comparé les performances hygiéniques des colonies de la descendance. Dans l'étape suivante, nous avons utilisé les colonies F1 (issues de reines inséminées artificiellement ou accouplées naturellement) pour produire des reines accouplées naturellement, qui ont ensuite généré des colonies F2. Ces dernières ont ensuite été examinées pour déterminer le niveau de comportement hygiénique. Les résultats démontrent la contribution significative des deux parents au phénotype de la progéniture. Les faux bourdons ont cependant eu une influence constante et significative sur les performances hygiéniques de la progéniture tout au long des générations. Ces résultats soulignent le grand potentiel de propagation du caractère hygiénique dans les populations locales en sélectionnant des lignées de faux bourdons qui portent un caractère hygiénique élevé.

Non téléchargeable gratuitement

8- Le discret travail des butineuses modifie le microbiote des pollens qu'elles transportent

Prado, A., Barret, M., Vaissière, B.E., Torres-Cortes, G., 2022. Honey bees change the microbiota of pollen. *Botanical Sciences* 100. <https://doi.org/10.17129/botsci.3125>

Résumé : Le pollen, comme tous les autres tissus végétaux, héberge différents micro-organismes. Lorsque les abeilles mellifères (*Apis mellifera*) collectent et forment les pelotes de pollen, elles ajoutent du nectar régurgité pour humidifier et coller les grains de pollen entre eux, ce qui peut modifier leur composition microbienne. Nous supposons qu'en emballant le pollen de la sorte dans leur corbeille, les abeilles modifient le microbiote du pollen. Dans cette étude qui a eu lieu à Avignon en France en 2018, nous avons comparé le microbiote du pollen des fleurs de Colza (*Brassica napus*) avec celui du pollen corbiculaire de ces mêmes plantes une fois collecté et travaillé par l'abeille. Nous avons utilisé comme méthode d'identification des micro-organismes le séquençage ciblé des ARNr 16S. Nous avons également comparé ces communautés bactériennes avec celles présentes dans le nectar, dans l'intestin de l'abeille et celles présentes sur la cuticule de l'abeille comme sources potentielles d'inoculum. Nous avons constaté qu'en travaillant les grains de pollen, les abeilles augmentent sa diversité bactérienne en ajoutant au microbiote du pollen leurs propres symbiotes tels que ceux des genres *Bombella*, *Frischella*, *Gilliamella* et *Snodgrassella*, en apportant certains de ses agents pathogènes comme *Spiroplasma* et des *Lactobacillus* présents dans le nectar. En conclusion, nous avons démontré que l'intestin de l'abeille est une source importante d'inoculum du microbiote du pollen corbiculaire. Nous discutons finalement des implications de ces résultats à la fois pour les plantes et pour la santé des abeilles, et nous proposons des pistes de recherche pour l'avenir.

Téléchargeable <https://botanicalsciences.com.mx/index.php/botanicalSciences/article/download/3125/4811>

9- Combiner mise en cage de la reine et traitement à l'acide oxalique affecte le système immunitaire des ouvrières

Sagona, S., Coppola, F., Nanetti, A., Cardaio, I., Tafi, E., Palego, L., Betti, L., Giannaccini, G., Felicioli, A., 2022. Queen Caging and Oxalic Acid Treatment: Combined Effect on Vitellogenin Content and Enzyme Activities in the First Post-Treatment Workers and Drones, *Apis mellifera* L. *Animals* 12. <https://doi.org/10.3390/ani12223121>

Résumé : *Varroa destructor* est un acarien qui cause de graves dommages aux abeilles mellifères occidentales. Les colonies exploitées nécessitent une méthode de lutte contre *Varroa*, qui peut être obtenue au mieux en combinant des méthodes mécaniques et chimiques. Cette étude a exploré les effets possibles de la combinaison de la mise en cage de la reine et du traitement à l'acide oxalique sur le système immunitaire (glucose oxydase, phénoloxydase et vitellogénine) et les enzymes antioxydantes (superoxyde dismutase, catalase et glutathion S transférase) des faux-bourçons et des ouvrières de la première génération post-traitement (nouvellement émergées, nourricières et butineuses). La combinaison de la mise en cage des reines et du traitement à l'acide oxalique a provoqué une diminution de l'activité de la glucose oxydase uniquement chez les faux-bourçons. Cela pourrait causer des problèmes de sclérose cuticulaire, rendant le faux-bourçon vulnérable aux blessures par morsure, à la déshydratation et aux agents pathogènes. Aucune différence dans l'activité de la phénoloxydase n'a été enregistrée dans la génération post-traitement de faux-bourçons et d'ouvrières. Chez les ouvrières, le traitement a cependant causé une teneur en vitellogénine plus faible chez les abeilles nouvellement émergées alors que qu'elle était plus élevée chez les nourricières. Le traitement n'a pas affecté de manière significative l'activité des enzymes antioxydantes chez les faux-bourçons et les ouvrières. Les résultats obtenus dans cette étude suggèrent que les traitements anti-*Varroa* combinés n'ont pas eu d'effets négatifs sur le stress oxydatif chez les abeilles de la première génération post-traitement, alors que des effets se sont produits sur le système immunitaire. Des recherches supplémentaires sur les effets potentiels de la diminution de la glucose-oxydase chez les faux-bourçons et de la variation de la teneur en vitellogénine chez les ouvrières sont souhaitables.

Téléchargeable <https://www.mdpi.com/2076-2615/12/22/3121/pdf?version=1668230547>

10- La terre de diatomée peut-elle être mortelle pour les abeilles mellifères et les bourçons ?

Demirozer, O., Bulus, I.Y., Yanik, G., Uzun, A., Gosterit, A., 2022. Does diatomaceous earth (DE) cause mortality on *Apis mellifera* and *Bombus terrestris*? *Journal of Apicultural Research*. <https://doi.org/10.1080/00218839.2022.2146343>

Résumé : Les abeilles jouent un rôle essentiel dans la durabilité des écosystèmes terrestres et agricoles en temps que pollinisateurs. Cependant, des facteurs externes comme les pesticides peuvent affecter à la fois les abeilles et les plantes qu'elles pollinisent, tout comme la santé humaine. L'utilisation de produits moins ou pas toxiques est ainsi devenue un sujet populaire pour un environnement durable. Le but de cette étude était de déterminer les effets sur *Apis mellifera* et *Bombus terrestris* de 4 préparations commerciales à base de terre de diatomée dans des conditions de laboratoire. Les produits à base de terre de diatomée ont été pulvérisés sur les abeilles pendant 15 secondes à la dose maximale utilisable dans les champs (10 g/m²). Les ouvrières des groupes contrôle positifs ont été exposées à la poudre alors que celles des groupes contrôle négatifs n'ont reçu aucun traitement. Les mortalités les plus importantes étaient de 22 % (Detech WP) et de 16 % (Demite). Les taux de mortalité étant inférieurs à 25 % pour les 4 préparations testées, ces dernières ont été classées comme inoffensives pour les 2 espèces d'apidés. L'effet direct de préparations à base de terre de diatomée sur les abeilles mellifères et les bourçons a été révélé pour la première fois dans cette étude.

Non téléchargeable gratuitement