

SOMMAIRE

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

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

-
- 1- Suspicion de nosémose : prélever 60 abeilles serait peu représentatif de l'infestation réelle de la colonie**
(Echazarreta et al., 2023 ; *Journal of Apicultural Research* ; IF 2,41)
 - 2- L'exposition chronique aux résidus de coumaphos et de tau-fluvalinate est toxique pour les abeilles mellifères**
(Benito-Murcia et al., 2024 ; *Environmental Toxicology and Pharmacology* ; IF 5,79)
 - 3- Un état des lieux scientifique sur le microbiote intestinal des abeilles démontre son importance pour leur santé**
(Motta et al., 2023 ; *Nature Reviews Microbiology* ; IF 78,30)
 - 4- Les harpes électriques pour lutter contre *Vespa velutina* sont plutôt sélectives**
(Pérez-Granados et al., 2023 ; *Journal of Apicultural Research* ; IF 2,41)
 - 5- A défaut de l'être pour *Varroa*, le Chlorure de Lithium peut être mortel pour les larves d'*Apis mellifera***
(Demeter et al., 2023 ; *Biologia Futura* ; IF 1,07)
 - 6- Le Chlorure de lithium perturbe le rythme circadien des abeilles, et c'est problématique**
(Erdem et al., 2023 ; *Scientific Reports* ; IF 5,00)
 - 7- Une variante du test de Pettis pour détecter les résistances phénotypiques de *Varroa* aux varroicides**
(Bahreini et al., 2023 ; *Pest Management Science* ; IF 4,46)
 - 8- Fongicides : ne pas négliger les effets délétères des co-formulants**
(DesJardins et al., 2023 ; *Scientific Reports* ; IF 5,00)
 - 9- Composition du paysage et contamination des pollens par les produits phytopharmaceutiques**
(Cappellari et al., 2023 ; *Chemosphere* ; IF 8,94)
 - 10- Un antiviral naturel contre le DWV issu d'un champignon ?**
(Svobodová et al., 2023 ; *Journal of Insect Physiology* ; IF 2,61)
-

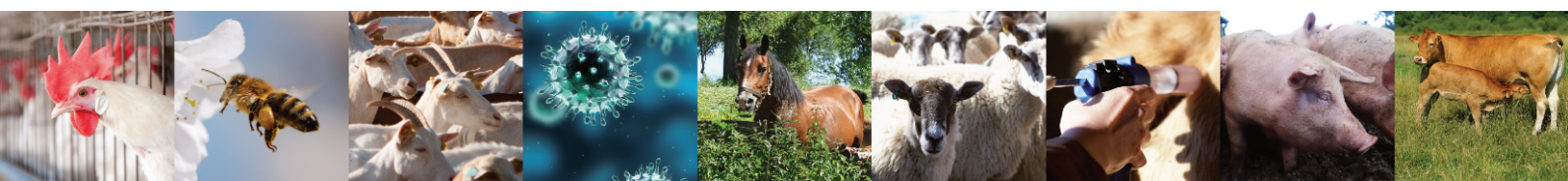
Ont collaboré à ce numéro : K. Saget, S. Boucher, G. Therville, S. Hoffmann & Ch. Roy

Version anglaise : S. Hoffmann & Ch Roy

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.



Formations
SNGTV



1- Suspicion de nosérose : prélever 60 abeilles serait peu représentatif de l'infestation réelle de la colonie

Echazarreta, Juan Manuel, Valdemar Kilian Delhey, Cecilia Noemí Pellegrini, and Liliana María Gallez. "Variability of *Vairimorpha* (=Nosema) *Ceranae* Infection Level in Individual Honey Bees and Its Implications on the Pooled Sample Size." *Journal of Apicultural Research*, 2023. <https://doi.org/10.1080/00218839.2023.2284028>.

Résumé : Les nosémoses sont causées par deux espèces de microsporidies du genre récemment renommé *Vairimorpha* (=Nosema) qui parasitent l'intestin moyen d'*Apis mellifera*. En général, un mélange de 60 abeilles est utilisé pour le diagnostic de cette infection. Les différences signalées dans l'efficacité des traitements contre *Vairimorpha* sp. nous ont amenés à nous demander si la taille de l'échantillon n'était pas l'une des causes de ces résultats imprévisibles. Cette étude se concentre sur la distribution de la charge en spores de *V. ceranae* parmi les abeilles butineuses d'une colonie en utilisant des approches statistiques en relation avec la taille de l'échantillon. Le nombre de spores par abeille a été utilisé pour décrire la distribution des spores et pour tester si elles correspondent à différentes distributions statistiques. Les erreurs standard ont été calculées et des intervalles de confiance bilatéraux à 95 % ont été construits pour les moyennes du nombre de spores, à l'aide de méthodes bootstrap standard (t de Student) et non paramétriques (Percentil, biais corrigé et BCa*). Les abeilles présentant un degré élevé d'infection apparaissent en faible pourcentage mais ont une grande influence sur la valeur moyenne. Les données ont montré une mauvaise adéquation à toutes les distributions évaluées. Pour obtenir une erreur standard relative inférieure à 10 % de la moyenne, les échantillons regroupés devraient comporter plus de 1500 abeilles. L'intervalle BCa a montré une meilleure couverture que les autres, étant acceptable à partir des données recueillies sur 100 butineuses. Les résultats montrent que, lorsqu'on utilise la taille d'échantillon traditionnelle (échantillons de mélanges n = 60), la précision de l'estimation de la charge moyenne de spores est faible dans les colonies infectées par *V. ceranae*, quelle que soit la méthode statistique appliquée. Ainsi, ce travail pourrait justifier certains résultats erratiques rapportés pour des traitements avec des produits commerciaux.

* Méthode des quantiles avec correction de biais accélérés

Non téléchargeable gratuitement

2- L'exposition chronique aux résidus de coumaphos et de tau-fluvalinate est toxique pour les abeilles mellifères

Benito-Murcia, María, Cristina Botías, Raquel Martín-Hernández, Mariano Higes, Francisco Soler, Marcos Perez-Lopez, María Prado Míguez-Santiyán, and Salome Martínez-Morcillo. "Biomarker Responses and Lethal Dietary Doses of Tau-Fluvalinate and Coumaphos in Honey Bees: Implications for Chronic Acaricide Toxicity." *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 2024, 104330. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2023.104330>.

Résumé : Il est prouvé que les résidus d'acaricides, tels que le tau-fluvalinate et le coumaphos, sont très répandus dans les colonies d'abeilles mellifères dans le monde entier. Cependant, les paramètres et les effets de l'exposition chronique par voie orale à ces composés demeurent mal compris. Dans cette étude, nous avons calculé la CL₅₀ et la DL₅₀ pour le coumaphos et le tau-fluvalinate, puis évalué les effets *in vivo* et *in vitro* sur les abeilles mellifères à l'aide de différents biomarqueurs. Les valeurs de DL₅₀ pour les coumaphos étaient de 0,539 µg/abeille/jour et pour le tau-fluvalinate, elles étaient de 12.74 µg/abeille/jour dans l'essai de printemps et de 8,84 µg à l'essai d'automne. L'exposition chronique au tau-fluvalinate et au coumaphos a entraîné des changements importants dans les principaux biomarqueurs, indiquant une neurotoxicité potentielle, un effet sur la biotransformation des xénobiotiques et un stress oxydatif. La réponse des biomarqueurs était plus forte pour le coumaphos que pour le tau-fluvalinate, soutenant leur létalité relative. Cette étude met en évidence la toxicité chronique de ces acaricides et présente les premières valeurs de DL₅₀ pour le tau-fluvalinate et le coumaphos chez les abeilles mellifères, donnant un aperçu des risques auxquels sont confrontées les colonies.

Non téléchargeable gratuitement

3- Un état des lieux scientifique sur le microbiote intestinal des abeilles démontre son importance pour leur santé

Motta, Erick V S, and Nancy A Moran. "The Honeybee Microbiota and Its Impact on Health and Disease." *Nature Reviews Microbiology*, 2023, 1–16. <https://doi.org/10.1038/s41579-023-00990-3>.

Résumé : Les abeilles mellifères (*Apis mellifera*) sont des pollinisateurs essentiels pour l'agriculture et elles sont utilisées depuis longtemps comme modèle animal pour la recherche sur le développement et le comportement. Récemment, elles sont aussi devenues un modèle pour l'étude des communautés microbiennes intestinales. Des recherches antérieures ont établi que les intestins des abeilles ouvrières adultes abritent un ensemble conservé d'espèces bactériennes limitées à l'hôte, chacune présentant une variété de souches. Ces bactéries peuvent être cultivées de manière axénique et introduites dans des hôtes gnotobiotiques*. Dans cette revue, nous explorons les recherches les plus récentes montrant comment le microbiote s'établit dans l'intestin et a un impact sur la biologie et la santé des abeilles. Les bactéries constituant le microbiote occupent des niches spécifiques dans l'intestin où elles interagissent entre elles et avec l'hôte. Il s'établit entre elles des relations alimentaires croisées et des interactions antagonistes, qui contribuent probablement à la stabilité de la communauté et qui empêchent l'invasion des agents pathogènes. Un microbiote intestinal intact offre donc une protection contre divers agents pathogènes et parasites et contribue au traitement des composants réfractaires de l'enveloppe des pollens et des toxines alimentaires. L'absence ou la perturbation du microbiote entraîne une modification de l'expression des gènes qui sous-tendent l'immunité, le métabolisme, le comportement et l'alimentation. Sur le terrain, de telles perturbations du microbiote, par exemple par les produits phytosanitaires, peuvent avoir un impact négatif sur les abeilles. Ces résultats démontrent que le microbiote joue un rôle clé dans le développement et la protection des abeilles, avec de larges implications sur leur santé.

* c'est-à-dire que l'on peut obtenir des cultures pures des bactéries isolées du microbiote intestinal (« axénique ») et les administrer ensuite à des animaux hôtes dont on maîtrisera alors parfaitement la flore intestinale microbienne (« gnotobiotique »).

Non téléchargeable gratuitement

4- Les harpes électriques pour lutter contre *Vespa velutina* sont plutôt sélectives

Pérez-Granados, Cristian, Josep Maria Bas, Jordi Artola, Kilian Sampol, Emili Bassols, Narcís Vicens, Gerard Bota, and Núria Roura-Pascual. "Testing the Selectiveness of Electric Harps: A Mitigation Method for Reducing Asian Hornet Impact at Beehives." *Journal of Apicultural Research*, 2023. <https://doi.org/10.1080/00218839.2023.2277988>.

Résumé : Le Frelon asiatique (*Vespa velutina*) est rapidement devenu une source d'inquiétude pour le secteur apicole. Plusieurs méthodes ont été mises au point pour contrôler son impact et sa propagation mais certaines d'entre elles présentent un risque élevé pour les insectes non cibles. Parmi ces méthodes figurent les « harpes électriques », qui sont des barrières physiques qui électrocutent les frelons lors de leur passage, par le biais de deux fils alimentés par un générateur de courant. Nous avons évalué ici la sélectivité et le risque de dommages pour l'entomofaune locale des harpes électriques dans le cadre d'une étude menée sur trois ans et quatre sites dans la province de Gérone (Catalogne, Espagne). Les harpes électriques ont fait preuve d'une grande sélectivité, 90,5 % de tous les insectes piégés (3331 individus) ayant été catalogués comme des frelons asiatiques, bien que ce chiffre varie considérablement selon les années et les lieux, avec des valeurs allant de 29,9 à 94,3 %. Le risque de dommages par les harpes électriques pour l'entomofaune locale était très faible dans toutes les zones et années étudiées. Les insectes indigènes, à l'exclusion des abeilles mellifères, représentaient en moyenne 1,2 % de tous les insectes piégés au cours de la période d'étude (de 0 à 2,4 %). Nos résultats suggèrent que les harpes électriques pourraient être une méthode écologique utile visant à réduire la pression de prédation du Frelon asiatique sur les colonies.

Non téléchargeable gratuitement

5- A défaut de l'être pour *Varroa*, le Chlorure de Lithium peut être mortel pour les larves d'*Apis mellifera*

Demeter, Imre, Miklós Sároszpataki, Andreea R Zsigmond, Károly Lajos, and Adalbert Balog. "Deleterious Effect of LiCl on Honeybee (*Apis Mellifera*) Grubs and No Effect on *Varroa* Mites (*Varroa destructor*) under Normal Beekeeping Management." *Biologia Futura*, 2023, 1–6. <https://doi.org/10.1007/s42977-023-00196-x>.

Résumé : Une expérience de terrain de deux ans a été réalisée pour tester l'application de chlorure de lithium (LiCl) dans des colonies issues de ruchers d'apiculteurs. L'effet du LiCl sur la mortalité des larves d'abeilles, le poids de la ruche (production de miel) et la mortalité de l'acarien *Varroa* a été testé. La quantification spectrométrique du Li sur le miel et le corps des larves a été réalisée pour tester l'efficacité de la présence de LiCl. Durant ces deux années (2018 à 2019), le Li a été détecté dans le corps des larves d'abeilles et dans le miel. D'après les résultats, aucun effet du LiCl sur la mortalité des acariens ou des larves d'abeilles n'a été détecté au cours de la première année d'application. En évaluant la variation du poids des ruches, seule une ruche traitée au LiCl a montré un poids significativement plus élevé, alors qu'aucune autre différence n'a été détectée entre les colonies traitées et les témoins. En 2019 une mortalité totale des larves d'abeilles après la première application de LiCl a été observée et aucune différence n'a été constatée dans la mortalité des acariens *Varroa*. Selon ces résultats, il a été conclu que le LiCl n'a aucun effet sur la mortalité des *Varroa* dans le cadre d'une pratique apicole normale ; en outre, la quantité recommandée de traitement (25 mM) a eu un effet létal (c'est-à-dire une mortalité totale) sur les larves à la suite d'applications répétées.

Téléchargeable <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s42977-023-00196-x.pdf>

6- Le Chlorure de lithium perturbe le rythme circadien des abeilles, et c'est problématique

Erdem, Babur, Okan Can Arslan, Sedat Sevin, Ayse Gul Gozen, Jose L Agosto-Rivera, Tugrul Giray, and Hande Alemdar. "Effects of Lithium on Locomotor Activity and Circadian Rhythm of Honey Bees." *Scientific Reports* 13, no. 1 (2023): 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-46777-7>.

Résumé : Depuis peu le lithium est considéré comme un agent acaricide potentiel contre le parasite de l'Abeille mellifère (*Apis mellifera*), *Varroa destructor*. Par ailleurs on sait que le lithium supprime l'hyperactivité et régule les rythmes circadiens et la réponse à la lumière lorsqu'il est administré à l'Homme en tant que thérapeutique primaire pour les troubles bipolaires et autres modèles de syndromes bipolaires. Etant donné le rôle crucial du rythme circadien dans l'activité de butinage des abeilles et dans leur réponse à la lumière du soleil, nous avons étudié l'influence du lithium sur l'activité locomotrice (LMA) et le rythme circadien des abeilles mellifères. Nous avons mené des expériences reposant sur des administrations aiguës et chroniques de lithium, en modifiant les conditions lumineuses et les doses pour évaluer les effets sur la LMA et sur le d'éventuels changements de leur rythme circadien. Nous avons nourri les abeilles une fois avec 10 µl de solution de saccharose contenant des doses croissantes de LiCl (0, 50, 150 et 450 mM) dans le test d'exposition aiguë et 0, 1, 5 et 10 mmol/kg de LiCl dans du candi donné *ad libitum* dans le test d'exposition chronique. Les résultats montrent que les traitements au lithium, qu'ils soient aigus ou chroniques, ont diminué de manière significative la LMA induite sous une lumière constante. Le traitement chronique au lithium a perturbé la rythmicité circadienne des abeilles placées dans une obscurité constante. De plus la période circadienne a été allongée par le traitement au lithium des abeilles placées sous une lumière constante. Enfin nous discutons de ces résultats dans le contexte de la lutte contre *Varroa* et de l'effet du lithium sur les troubles bipolaires.

Téléchargeable <https://www.nature.com/articles/s41598-023-46777-7.pdf>

7- Une variante du test de Pettis pour détecter les résistances phénotypiques de *Varroa* aux varrocidés

Bahreini, Rassol, Cassandra Docherty, David Feindel, and Samantha Muirhead. "Comparing the Efficacy of Synthetic Varroacides and *Varroa destructor* Phenotypic Resistance Using Apiarium and Mason Jar Bioassay Techniques." *Pest Management Science*, 2023. <https://doi.org/10.1002/ps.7891>.

Résumé : L'acarien *Varroa destructor*, est une menace majeure pour les colonies d'abeilles mellifères, *Apis mellifera*. Les apiculteurs utilisent des varrocides synthétiques contre l'acarien *Varroa* depuis des décennies, mais une résistance aux organophosphorés, aux pyréthrinoïdes et aux formamidines a été signalée dans de nombreux endroits du monde. Les objectifs de cette étude étaient de développer un test biologique fiable pour évaluer l'efficacité et la résistance phénotypique aux varrocides commerciaux. Dans cette étude, l'efficacité et la résistance de *Varroa* ont été évaluées en utilisant la technique de l'Apiarium* en comparaison avec celle utilisant des pots en verre (test de Pettis). Parmi les varrocides testés, Apivar s'est révélé très efficace (89 %) par rapport à Bayvarol (58 %), Apistan (44 %) et CheckMite (6 %), dans le cadre d'une évaluation de 24 heures. Nous avons également constaté que CheckMite était toxique pour les abeilles dans la méthode des pots en verre. En outre, la technique de l'Apiarium a révélé un cas de résistance phénotypique au Bayvarol, à l'Apistan et au CheckMite dans la population d'acariens évaluée. Un protocole de laboratoire a été mis au point en utilisant la méthode de l'Apiarium pour évaluer l'efficacité d'Apivar. L'ensemble des résultats indique que la méthode Apiarium constitue une technique fiable pour mesurer l'efficacité des varrocides et déterminer la présence d'une résistance phénotypique chez *V. destructor*.

*L'Apiarium est un dispositif utilisé pour tester l'effet de molécules sur *Varroa* en laboratoire. C'est une cage en plastique de 800 ml capable de reproduire l'environnement d'une colonie, et qui recueille les *Varroa* morts à travers une grille située sur le bas du dispositif à la différence du test de Pettis où les abeilles sont secouées.

Téléchargeable <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/ps.7891>

8- Fongicides : ne pas négliger les effets délétères des co-formulants

DesJardins, Nicole S, Jessalynn Macias, Daniela Soto Soto, Jon F Harrison, and Brian H Smith. "'Inert' Co-Formulants of a Fungicide Mediate Acute Effects on Honey Bee Learning Performance." *Scientific Reports* 13, no. 1 (2023): 1–7. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-46948-6>.

Résumé : Les abeilles mellifères en production ont récemment connu des taux élevés de perte de colonies, l'exposition aux produits phytopharmaceutiques (PPP) étant une cause majeure. Bien que les PPP puissent être mortels à des doses élevées, des doses plus faibles peuvent produire des effets sublétaux pouvant affaiblir considérablement les colonies. L'altération des performances d'apprentissage est un effet comportemental sublétaux, et est souvent présent chez les abeilles exposées aux insecticides. Cependant, les effets d'autres PPP (comme les fongicides) sur l'apprentissage des abeilles mellifères sont peu étudiés, tout comme les effets des formulations de PPP en lien avec leurs ingrédients actifs. Dans cette étude, nous avons étudié les effets de l'exposition aiguë à la formulation du fongicide Pristine (ingrédients actifs : 25,2 % boscalide, 12,8 % pyraclostrobine) sur la performance d'apprentissage olfactif des abeilles dans le test du réflexe d'extension du proboscis (PER). Nous avons également exposé un sous-ensemble d'abeilles aux seuls ingrédients actifs pour tester quel(s) composant(s) de formulation était à l'origine des effets sur l'apprentissage. Nous avons constaté que la formulation a produit des effets négatifs sur la mémoire, mais cet effet n'était pas présent chez les abeilles nourries uniquement de boscalid et de pyraclostrobine. Cela suggère que les « autres ingrédients » de la formulation (secret commercial) ont contribué aux effets sur l'apprentissage, soit en exerçant leurs propres effets toxiques, soit en augmentant la toxicité des ingrédients actifs. Ces résultats montrent que les co-formulants de pesticides ne devraient pas être considérés comme inertes et devraient plutôt être inclus dans l'évaluation des risques liés aux pesticides.

Téléchargeable <https://www.nature.com/articles/s41598-023-46948-6.pdf>

9- Composition du paysage et contamination des pollens par les produits phytopharmaceutiques

Cappellari, Andree, Valeria Malagnini, Paolo Fontana, Livia Zanotelli, Loris Tonidandel, Gino Angeli, Claudio Ioriatti, and Lorenzo Marini. "Impact of Landscape Composition on Honey Bee Pollen Contamination by Pesticides: A Multi-Residue Analysis." *Chemosphere*, 2023, 140829. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2023.140829>.

Résumé : L'Abeille mellifère est le pollinisateur domestiqué le plus commun et le plus important pour les cultures. Ces dernières années, les colonies d'abeilles ont été confrontées à une mortalité élevée pour de multiples raisons, notamment l'utilisation de produits phytopharmaceutiques (PPP). Ce travail visait à explorer comment la contamination par les PPP du pollen récolté par les abeilles mellifères était modulée par la composition du paysage et la saisonnalité. Près de 400 composés, y compris des fongicides, des herbicides, des insecticides et des acaricides ont été recherchés. Pour chaque échantillon de pollen le Pollen Hazard Quotient (PHQ) a été calculé : un indice qui fournit une mesure de la toxicité multi-résidus du pollen contaminé. Presque tous les échantillons de pollen étaient contaminés par au moins un PPP. Au total, 95 composés ont été détectés, principalement des fongicides, mais les insecticides et les acaricides ont montré la plus grande toxicité. Quinze pour cent des échantillons de pollen présentaient des niveaux moyens moyennement élevé ou élevé de PHQ, ce qui pourrait constituer une menace sérieuse pour les abeilles mellifères. Les fongicides ont montré un PHQ presque constant tout au long de la saison, tandis que les herbicides, les insecticides et les acaricides présentaient des valeurs de PHQ plus élevées au printemps et au début de l'été. En outre, le PHQ a augmenté avec l'accroissement de la couverture par les abeilles des zones agricoles et urbaines d'avril à septembre alors qu'il était faible et indépendant de la composition du paysage à la fin de la saison. La couverture des cultures pérennes, c'est-à-dire des arbres fruitiers et des vignobles a augmenté le PHQ, mais pas celle des cultures annuelles. Ce travail a mis en évidence que la toxicité potentielle du pollen collecté par les abeilles mellifères était modulée par des interactions complexes entre les catégories de PPPs, la saisonnalité et la composition du paysage.

Téléchargeable <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653523030990>

10- Un antiviral naturel contre le DWV issu d'un champignon ?

Svobodová, Karolína, Václav Křišťůfek, Jiří Kubásek, and Alena Bruce Krejčí. "Alcohol Extract of the Gypsy Mushroom *Cortinarius Caperatus* Inhibits the Development of Deformed Wing Virus Infection in Western Honey Bee (*Apis mellifera*)." *Journal of Insect Physiology*, 2023, 104583. <https://doi.org/10.1016/j.jinsphys.2023.104583>.

Résumé : Le virus des ailes déformées (DWV) transmis par l'acarien parasite *Varroa destructor* est l'un des facteurs les plus importants contribuant aux pertes massives des colonies d'abeilles mellifères au cours des dernières décennies. Malgré cela, aucun traitement antiviral contre les virus de l'abeille mellifère n'est actuellement disponible pour des applications pratiques et le niveau d'infection virale ne peut être contrôlé qu'indirectement en réduisant le nombre de *Varroa*. Cette étude, a étudié le potentiel antiviral du champignon gypseux *Cortinarius caperatus* pour réduire l'infection par le DWV chez les abeilles mellifères. Les résultats indiquent que l'extrait d'alcool de *C. caperatus* a empêché le développement de l'infection par le DWV dans les colonies d'abeilles. Des expériences en cage puis une application directe sur les colonies d'abeilles mellifères dans une expérience sur le terrain ont été réalisées. Les doses appliquées n'ont pas réduit la durée de vie des abeilles. Les niveaux réduits de DWV chez les abeilles mellifères traitées par *C. caperatus* dans les expériences en cage ont été accompagnée de changements significatifs dans l'expression génétique de *Tep7*, *Bap1* et *Vago*. Le traitement par *C. caperatus* n'a pas été efficace contre la trypanosome *Lotmaria passim*. Aucun résidu de *C. caperatus* n'a été trouvé dans le miel récolté au printemps dans les colonies supplémentées avec l'extrait de champignon pour leur croissance. Ces résultats suggèrent que l'extrait alcoolique de *C. caperatus* pourrait être un remède naturel pour traiter l'infection par le virus DWV.

**Cortinarius caperatus* (autrefois *Pholiota caperata*), de son nom vernaculaire français, le cortinaire ridé est une espèce de champignons basidiomycètes aujourd'hui classée parmi les cortinaires.

Non téléchargeable gratuitement