

SOMMAIRE

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

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

1- Peptides antimicrobiens de l'Abeille : de la défense naturelle à l'innovation vaccinale (Dinata et al., 2026 ; *Current Issues in Molecular Biology* ; IF 3,0)

2- Qualité du miel et contaminants environnementaux : l'exemple du sud de l'Italie (Passarella et al., 2026 ; *Food Chemistry* ; IF 9,8)

3- De la nature à la lutte contre *Varroa* : le potentiel de l'acide costique (Papastefanaki et al., 2026 ; *Plants* ; IF 4,1)

4- Des abeilles privées de pollen changent de comportement (Walsh et al., 2026 ; *PLOS ONE* ; IF 2,6)

5- Virus des abeilles cubaines : diversité et évolution du DWV (Hesketh-Best et al., 2026 ; *Viruses* ; IF 3,5)

6- Colonies férales vs élevées : des microbiomes différents (Motta et al., 2026 ; *Microbiology Spectrum* ; IF 3,8)

7- La température comme indicateur de la santé des abeilles (Arias-Calluari et al., 2026 ; *Journal of The Royal Society Interface* ; IF 3,5)

8- Quand les abeilles détectent les pollens contaminés (Hunkeler et al., 2026 ; *Scientific Reports* ; IF 3,9)

9- Fipronil au Brésil : entre contaminations des colonies et espoir agroécologique (Paloschi et al., 2026 ; *Environmental Science and Pollution Research* ; IF 5,8)

10- L'aflatoxine B1 : poison aux effets multiples sur l'intestin moyen d'*Apis mellifera* (Liu et al., 2026 ; *Journal of Hazardous Materials* ; IF 11,3)

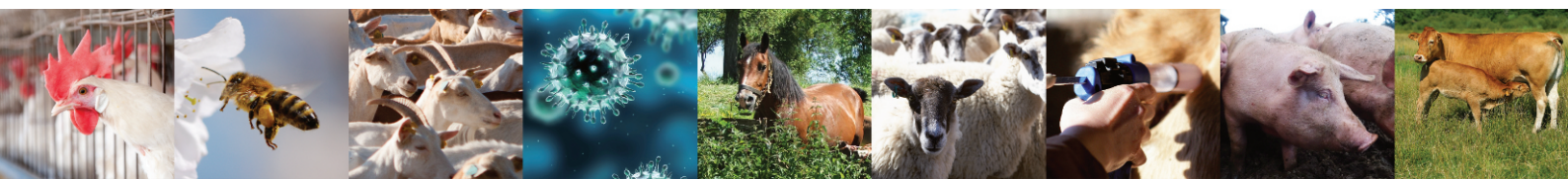
Ont collaboré à ce numéro : G. Therville, S. Boucher, C. Lantuejoul, S. Hoffmann & Ch. Roy

Version anglaise : C. Lantuejoul, 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- Peptides antimicrobiens de l'Abeille : de la défense naturelle à l'innovation vaccinale

Dinata, R., Baidara, P., Arati, C., Gurusubramanian, G., 2026. Honey Bee AMPs as a Novel Carrier Protein for the Development of a Subunit Vaccine: An Immunoinformatic Approach. Current Issues in Molecular Biology 48. <https://doi.org/10.3390/cimb48010081>

Résumé : Les maladies infectieuses constituent une menace persistante pour la santé mondiale, intensifiée par l'émergence rapide d'agents pathogènes résistants aux antibiotiques. L'évolution croissante de résistance souligne le besoin urgent d'approches thérapeutiques alternatives. Les peptides antimicrobiens (AMPs) sont devenus une piste prometteuse en raison de leurs activités antimicrobiennes et immunomodulatrices à large spectre. La présente étude a examiné 82 peptides antimicrobiens (BAPMs) d'abeilles mellifères représentant sept familles : abaecine, apamine, apisimine, apidaecine, defensine, hymenoptaecine et melittine parmi huit espèces d'abeilles mellifères. Des analyses immuno-informatiques ont identifié cinq peptides (P15450, A0A2A3EK62, Q86BU7, C7AHW3 et I3RJ9A) avec une antigénicité élevée et des profils non allergènes. La modélisation structurelle, l'amarrage moléculaire avec TLR3 et TLR4-MD2, ainsi que les simulations de dynamique moléculaire ont révélé des interactions récepteur-peptide stables et des énergies de liaison favorables, soutenues par des simulations d'immunité *in silico**. Dans l'ensemble, ces résultats suggèrent que les BAPMs sélectionnés présentent un fort potentiel immunogène et peuvent servir d'adjuvants ou de molécules porteuses efficaces dans la conception des sous-unités du vaccin contre les agents pathogènes résistants aux médicaments ; cependant, une validation expérimentale supplémentaire est essentielle pour confirmer leur sécurité et leur efficacité immunologique.

*Les études *in silico* offrent une alternative aux tests *in vivo*, *in vitro*..., en permettant aux biologistes, chimistes, physicien(ne)s, ingénieur(e)s, etc. de prédire les effets de protéines, de bactéries, d'enzymes, etc. sur des organismes vivants à partir de simulations informatiques. L'*in silico* aide aussi à étudier des phénomènes difficiles à observer expérimentalement et à optimiser la conception de nouveaux produits et processus.

Téléchargeable <https://www.mdpi.com/1467-3045/48/1/81/pdf?version=1768385643>

2- Qualité du miel et contaminants environnementaux : l'exemple du sud de l'Italie

Passarella, S., Moretti, S., Iannone, A., Carriera, F., Ganassi, S., Di Criscio, D., De Giorgi, L., Corazzi, G., Notardonato, I., Barola, C., Galarini, R., Avino, P., De Cristofaro, A., 2026. Food Safety and quality of some Italian honey: Study of long-persistent contaminants (heavy metals and PFAS) in different production areas in southern Italy. Food Chemistry. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2026.148093>

Résumé : Ces dernières années, des contaminants environnementaux persistants tels que les PFAS ont émergé aux côtés des polluants traditionnels comme les métaux lourds. Le miel constitue un outil utile de biomonitoring grâce au rayon de butinage des abeilles, qui reflète les niveaux moyens de pollution. L'objectif de cette étude était de déterminer la présence de métaux lourds et de PFAS dans des miels provenant de six zones de la région du Molise (rurales, industrielles et isolées), afin d'évaluer l'impact environnemental sur cette matrice, de vérifier si le miel respecte les normes sanitaires et d'estimer les risques pour les consommateurs. Au total, 56 échantillons de miel ont été collectés sur quatre mois directement à partir des rayons. Les métaux lourds ont été recherchés par ICP-AES et les PFAS par SPE LC MS/MS. L'aluminium, l'antimoine et le sélénium étaient les métaux les plus détectés ; trois PFAS (Bistriflimide, 6:2 FTS, L PFOS) ont été retrouvés à l'état de traces. L'analyse chimométrique a identifié l'arsenic, l'antimoine et le sélénium comme marqueurs spécifiques de zones. L'évaluation des risques n'a pas montré de risque cancérogène plus élevé dans les zones A (Bojano) et E (Roccapivara), ainsi qu'un risque cancérogène dans les zones C (Petrella Tifernina) et D (Riccia). La zone B (Campochiaro) était la moins impactée.

Téléchargeable <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814626002517?via%3Dihub>

3- De la nature à la lutte contre *Varroa* : le potentiel de l'acide costique

Papastefanaki, E., Spyros, A., Isaakidis, D., Kallivretaki, M., Moraiti, D., Stratigakis, N.C., Ghanotakis, D., Katerinopoulos, H.E., 2026. From Nature to Synthesis and Vice Versa: Costic Acid Analogs with Acaricidal Activity Against the Bee Parasite *Varroa destructor*. *Plants*. <https://doi.org/10.3390/plants15020310>

Résumé : L'espèce *Inula helenium* (Grande Aunée) appartient au genre *Inula* (Asteraceae) et présente des propriétés antibactériennes et anti-inflammatoires. Elle est utilisée dans les maladies respiratoires et cutanées. Sa bioactivité est attribuée à ses composants eudesmanolides, principalement à l'alantolactone et à l'isoalantolactone. Ces composants ont été isolés avec une haute pureté à partir des racines séchées de la plante, soit par des séparations multiples par chromatographie sur colonne, soit par des recristallisations répétées. Deux autres eudesmanolides, structurellement similaires à leurs composés parents, ont été isolés, à savoir la 11,13 dihydro alantolactone et la 11,13 dihydro isoalantolactone. Les métabolites secondaires et leurs dérivés ont été caractérisés en détail, pour la première fois, par spectroscopie RMN, GC MS et HRMS. Une modification synthétique de la structure du composant naturel a été jugée nécessaire pour des études de relation structure-activité et des tests biologiques. Ainsi, chaque composé a été converti en son nitrile puis en l'acide correspondant, ou en son dérivé azide puis en l'amine correspondante. Des études antioxydantes ont été menées sur les composés parents, leurs dérivés, et les extraits méthanolique et hexanique de la plante en utilisant la méthode au radical DPPH. L'étude a révélé une forte capacité antioxydante de l'extrait méthanolique. Des études acaricides, tant des produits naturels que des analogues synthétiques, contre *Varroa destructor*, et la comparaison de leur activité avec celle du produit naturel parent, l'acide costique, ainsi qu'avec l'un de ses congénères synthétiques, ont indiqué que l'approche « de la nature à la synthèse et *vice versa* » a conduit à des composés actifs ainsi qu'à des conclusions significatives concernant les groupes « pharmacophores » dans l'ossature structurale des acaricides.

Téléchargeable <https://www.mdpi.com/2223-7747/15/2/310/pdf?version=1768922240>

4- Des abeilles privées de pollen changent de comportement

Walsh, E.M., Avalos, A., Ihle, K., Lau, P., Simone-Finstrom, M., Acosta, A.A., Frake, M., O'Brien, S., Tundo, G., 2026. Hangry bees: Pollen dearth impacts honey bee (*Apis mellifera*) behavior and physiology. *PLOS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0338712>

Résumé : La privation de nourriture peut contribuer à l'augmentation de la mortalité des abeilles mellifères, à des stress physiologiques, à des comportements aberrants et à favoriser l'apparition de maladies. Afin d'étudier l'effet d'une carence protéique réaliste, nous avons simulé une pénurie de pollen dans la moitié de nos colonies expérimentales en volant aux butineuses leur chargement de pollen, principale source de protéines alimentaires, à l'entrée de la colonie. Nous avons ensuite effectué des tests comportementaux sur chaque colonie chaque semaine pour les colonies privées de pollen et les colonies témoins. Nous avons identifié les espèces végétales butinées par les abeilles et avons mesuré divers paramètres en lien avec l'état nutritionnel des abeilles mellifères tels que la taille des glandes, la quantification des lipides et l'expression génétique. Nos résultats ont montré que les colonies privées de pollen réagissaient en devenant plus défensives, et que les stades immatures recevaient probablement des signaux pendant leur élevage qui déterminaient leur expression génétique et leur comportement à l'âge adulte. Cela suggère en fin de compte que le stress nutritionnel a provoqué des changements comportementaux importants. Dans la littérature, le tempérament est principalement associé au génotype, mais il existe des signaux environnementaux moins reconnus et pourtant importants, comme le montre notre étude. Parce que les sécheresses deviennent de plus en plus fréquentes et que la disponibilité des ressources change au fil du temps, ces impacts sur les comportements de certaines espèces essentielles à l'agriculture doivent être pris en compte afin d'élaborer les meilleures pratiques de gestion fondées sur des données scientifiques.

Téléchargeable <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0338712&type=printable>

5- Virus des abeilles cubaines : diversité et évolution du DWV

Hesketh-Best, P.J., Luis, A.R., Schroeder, D.C., Martin, S.J., 2026. Viruses Infecting Cuban Honey Bees and Evolution of Deformed-Wing-Virus Variants. *Viruses*. <https://doi.org/10.3390/v18010148>

Résumé : L'île de Cuba est dans une situation unique avec une population d'abeilles mellifères importante (220000 colonies recensées) qui est restée isolée en raison d'un embargo de plus de 60 ans concernant l'importation d'abeilles. Malgré cela, l'acarien ectoparasite *Varroa destructor* est arrivé sur l'île en 1996, et avec lui le virus des ailes déformées (DWV). En 2018, une enquête à l'échelle de l'île a détecté la présence de *Varroa* et du DWV dans 91 % des colonies. Dans cette étude, nous avons réalisé une analyse complète du virome sur certains des échantillons de cette enquête, ainsi que d'autres collectés en 2021. Pour la première fois, nous avons détecté deux variants du virus du lac Sinai et confirmé l'absence à Cuba du virus de la cellule royale noire habituellement répandu. Nous avons également détecté les deux variants DWV-A et DWV-B, le DWV-B étant dominant. Il est intéressant de noter que le recombinant DWV-B/A a également été détecté, indiquant que malgré la nature isolée de Cuba, le modèle d'évolution des DWV reflète celui trouvé aux Etats-Unis et en Europe. Cependant, ce modèle ne se retrouve pas en Amérique latine pourtant voisine, en Chine ou au Japon, où le variant principal qui domine est le DWV-A. Comment et pourquoi deux voies évolutives distinctes du DWV sont apparues reste un mystère.

Téléchargeable <https://www.mdpi.com/1999-4915/18/1/148/pdf?version=1769409259>

6- Colonies férales vs élevées : des microbiomes différents

Motta, E.V.S., Seong, J., Dickey, M., Ellis, J.T., Rangel, J., 2026. Divergent microbiome signatures between managed and wild honey bee (*Apis mellifera*) populations in South Texas. *Microbiology Spectrum*.

Résumé : Les microbiomes des animaux sont le produit d'une interaction complexe entre la génétique de l'hôte, l'environnement et le mode de vie. Le passage des animaux d'un état sauvage à un état domestique ou élevé en captivité peut avoir un impact sur la structure et le fonctionnement de leurs microbiomes. Parmi les insectes, l'Abeille mellifère (*Apis mellifera*) constitue un modèle intéressant pour étudier ces dynamiques, compte tenu de sa longue histoire de domestication et de son importance dans l'agriculture. Malgré l'existence de nombreuses études scientifiques sur les microbiomes des abeilles mellifères élevées par les apiculteurs, les comparaisons avec les populations sauvages restent rares. Nous avons donc comparé les microbiomes intestinaux de colonies d'abeilles mellifères férales du « Welder Wildlife Refuge » (Texas, Etats-Unis) qui ne sont pas élevées par des apiculteurs depuis plus de 30 ans, avec ceux du rucher le plus proche situé à environ 65 km. À l'aide d'une PCR quantitative et du séquençage du gène ribosomique 16S, nous avons découvert que les abeilles élevées abritaient une charge bactérienne nettement plus élevée, mais une diversité microbienne plus faible que les abeilles sauvages. Bien que les deux groupes partagent un microbiome conservé dominé par des genres bactériens fondamentaux, des variants distincts de séquences d'amplicons et des profils métaboliques les différencient. Les microbiomes des abeilles mellifères étaient enrichis en voies métaboliques associées à l'interconversion des acides aminés et à la résistance aux antibiotiques, tandis que les microbiomes des abeilles sauvages présentaient une plus grande variabilité métabolique, notamment la biosynthèse des acides aminés et la dégradation des composés aromatiques. Notre étude a également révélé une prévalence plus élevée des marqueurs de résistance à la tétracycline chez les abeilles élevées. Ensemble, ces résultats indiquent que l'absence prolongée de gestion humaine et les pressions écologiques distinctes façonnent le microbiome intestinal des abeilles mellifères, influençant la composition de la communauté et potentiellement sa capacité fonctionnelle, ce qui souligne l'importance des environnements naturels pour maintenir la diversité et la résilience microbiennes.

Téléchargeable <https://journals.asm.org/doi/10.1128/spectrum.03394-25>

7- La température comme indicateur de la santé des abeilles

Arias-Calluari, K., Colin, T., Latty, T., Myerscough, M., Altmann, E.G., 2026. Assessing honeybee colony health using temperature time series. *Journal of The Royal Society Interface*. <https://doi.org/10.1098/rsif.2025.0505>

Résumé : Les abeilles mellifères sont confrontées à un nombre croissant de facteurs de stress qui perturbent le comportement naturel des colonies et peuvent, dans les cas extrêmes, entraîner leur effondrement. Quantifier l'état et la résilience des colonies est essentiel pour mesurer l'impact de ces facteurs de stress et identifier les colonies à risque. Cet article présente et applique de nouvelles méthodologies permettant de d'évaluer efficacement l'état d'une colonie d'abeilles mellifères à partir de séries temporelles disponibles de températures de la ruche et de l'environnement. Les ruches saines possèdent une remarquable capacité à réguler la température à proximité du couvain. La méthode exploite ce fait et quantifie l'état d'une ruche en mesurant sa résilience aux températures environnementales extrêmes, qui constituent des facteurs de stress naturels. L'analyse de 22 ruches à différentes périodes de l'année, dont trois ruches ayant subi un effondrement, a permis d'identifier les signatures statistiques du stress qui révèlent si les abeilles se portent bien ou sont menacées d'effondrement. À partir de ces analyses, une échelle simple d'état de la ruche (stable, alerte et effondrement) est proposée qui peut être déterminée à partir de quelques mesures de température. Cette approche offre une solution de surveillance des abeilles plus économique et pratique, permettant de suivre l'état des ruches de manière non invasive et de déclencher des interventions pour éviter leur effondrement.

Téléchargeable <https://royalsocietypublishing.org/rsif/article-pdf/doi/10.1098/rsif.2025.0505/5679093/rsif.2025.0505.pdf>

8- Quand les abeilles détectent les pollens contaminés

Hunkeler, C., Lajad, R., Farina, W.M., Arenas, A., 2026. Young honey bees *Apis mellifera* learn to avoid pollen contaminated with glyphosate or imidacloprid. *Scientific Reports*. <https://doi.org/10.1038/s41598-026-35416-6>

Résumé : Les abeilles mellifères (*Apis mellifera*) jouent un rôle crucial dans les écosystèmes en assurant une pollinisation essentielle, mais leur activité est de plus en plus affectée par divers facteurs de stress, les produits agrochimiques représentant une menace croissante. Il a été démontré que le glyphosate (GLY), un herbicide largement utilisé, et l'imidaclopride (IMI), un insecticide courant, exercent des effets sublétaux sur les abeilles mellifères lorsqu'elles sont exposées à des concentrations réalistes. Malgré cela, on connaît peu de choses sur la sensibilité des abeilles aux produits agrochimiques et leur capacité à éviter les ressources contaminées. Cette étude a cherché à déterminer si les jeunes abeilles ouvrières sont capables d'évaluer la contamination par des produits agrochimiques en testant si elles apprennent à éviter le pollen contaminé. Pour ce faire, leurs préférences de consommation pour deux pollens monofloraux purs avant, pendant et après exposition à l'un de ces types de pollen contaminé par du GLY ou de l'IMI à différentes concentrations ont été quantifiées. Les résultats ont montré une réduction significative des préférences alimentaires, avec des diminutions allant de 10,7 % à 23,2 % pour le pollen contaminé par différentes doses de glyphosate (GLY) et de 12,7 % à 20,0 % pour le pollen contaminé par différentes doses d'imidaclopride (IMI). Ces résultats suggèrent que les abeilles peuvent réagir à la présence de ces produits agrochimiques et apprendre à éviter les aliments contaminés. Nous pensons que ce comportement d'évitement puisse apparaître lorsque les abeilles associent des signaux polliniques spécifiques à des sensations de malaise. L'évitement permettrait aux abeilles de minimiser leur exposition aux polluants environnementaux, ce qui pourrait améliorer leur capacité d'adaptation et de survie dans les environnements anthropiques.

Téléchargeable <https://www.nature.com/articles/s41598-026-35416-6.pdf>

9- Fipronil au Brésil : entre contaminations des colonies et espoir agroécologique

Paloschi, C.L., Tavares, M.H.F., Berte, E.A., Model, K.J., Rosa, K.M., da Conceição, F.G., Domanski, F.R., de Souza Vismara, E., Maciel, R.M.A., da Silva Ribeiro, L., Mertz, N.R., Lopes, J.M.H., Lozano, E.R., Battisti, L., Potrich, M., 2026. Impact of the pesticide fipronil on honey quality and the survival of *Apis mellifera* bees. Environmental Science and Pollution Research 1–15. <https://doi.org/10.1007/s11356-026-37404-9>

Résumé : Le fipronil est un insecticide agricole largement utilisé, associé à la contamination des produits apicoles et à la mortalité des abeilles. Cette étude a évalué la présence de fipronil dans des échantillons de miel provenant de ruchers conventionnels et de ruchers en zones agroécologiques dans le Paraná au Brésil, ainsi que ses effets toxiques sur des abeilles *Apis mellifera* africanisées. Le miel de quatre ruchers conventionnels présentait des niveaux de fipronil supérieurs à la limite maximale de résidus (0,05 µg/mL), tandis que les échantillons issus des ruchers en zones agroécologiques ne montraient aucune contamination détectable. Les tests toxicologiques ont révélé que l'ingestion était la voie d'exposition la plus toxique (CL₅₀ = 0,74 µg/mL), suivie de l'exposition topique (CL₅₀ = 3,07 µg/mL) et du contact indirect (CL₅₀ = 7,34 µg/mL). L'exposition au fipronil a significativement réduit la survie des abeilles, avec une mortalité proche de 100 % après 120 heures. Cependant, aucun effet significatif n'a été observé sur la locomotion, le vol ou l'activité de l'acétylcholinestérase. Les résultats soulignent les risques du fipronil pour la santé des abeilles et la qualité du miel. La contamination des échantillons de miel par cet insecticide met en évidence la nécessité de réglementations plus strictes et de pratiques agricoles durables. L'agroécologie émerge comme une alternative viable pour protéger les pollinisateurs et assurer la durabilité de l'apiculture.

Téléchargeable <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11356-026-37404-9.pdf>

10- L'aflatoxine B1 : poison aux effets multiples sur l'intestin moyen d'*Apis mellifera*

Liu, X., Li, J., Ma, C., 2026. Sublethal aflatoxin B1 exposure triggers multidimensional damage in honeybee (*Apis mellifera*) midgut: Integrative evidence from histomorphology, transcriptomics, and metagenomics. Journal of Hazardous Materials 503, 141076. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2026.141076>

Résumé : L'aflatoxine B1 (AFB1), une mycotoxine hautement cancérigène produite par les champignons du genre *Aspergillus*, est de plus en plus identifiée comme un contaminant du pollen récolté par les abeilles. L'exposition chronique des abeilles mellifères (*Apis mellifera*) à du pollen contaminé par l'AFB1 représente une menace substantielle pour la santé des colonies, pourtant ses impacts toxicologiques restent mal caractérisés, malgré le rôle écologique critique de ces pollinisateurs. Dans cette étude, nous avons employé une approche multidimensionnelle pour investiguer les effets toxicologiques d'une exposition sublétales à l'AFB1 sur l'intestin moyen des abeilles mellifères, en intégrant des analyses histologiques, transcriptomiques et métagénomiques. L'examen histopathologique a révélé des dommages sévères sur l'épithélium de l'intestin moyen, incluant des destructions de noyaux et une augmentation de l'apoptose cellulaire. Le profilage transcriptomique, couplé à des essais d'activité enzymatique, a mis en évidence une dysrégulation significative des voies liées à la réponse immunitaire et au stress oxydatif. Par ailleurs, le séquençage métagénomique a indiqué des altérations substantielles du microbiote de l'intestin moyen, caractérisées par une réduction marquée de la diversité microbienne et des niveaux de microbes bénéfiques. Ces résultats éclairent sur les causes de la détérioration de la santé des abeilles mellifères induite par une exposition sublétales à l'AFB1, aux niveaux cellulaire, moléculaire et microbien, faisant progresser notre compréhension des impacts des mycotoxines sur les pollinisateurs.

Non téléchargeable gratuitement