

## SOMMAIRE

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

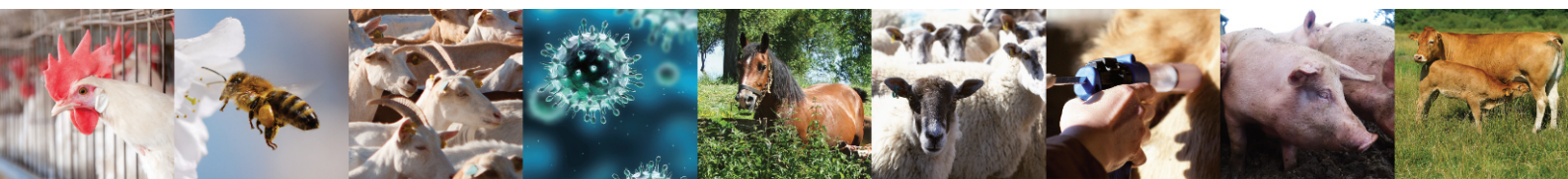
(premier auteur et al., année ; revue ; notoriété revue)

- .....
- 1- **Vespa velutina a un impact économique non négligeable sur l'apiculture française** (Requier et al., 2023 ; *Science of The Total Environment* ; IF 10,75)
  - 2- **En Nouvelle-Zelande, sélection de phages contre *Paenibacillus larvae***  
(Kok et al., 2023 ; *Microbiome Research Reports* ; Sans IF)
  - 3- **Visiter ses colonies plus fréquemment réduit la mortalité hivernale**  
(Scott et al., 2023 ; *Journal of Apicultural Research* ; IF 2,41)
  - 4- **Une nouvelle substance active prometteuse pour son action sur *Varroa destructor*** (Dawdani et al., 2023 ; *Scientific Reports* ; IF 5,00)
  - 5- **Le tébuconazole : un fongicide mais des effets sublétaux chez *Apis mellifera***  
(Mackei et al., 2023 ; *Insect Biochemistry and Molecular Biology* ; IF 4,42)
  - 6- **Le réchauffement climatique impacte directement les dates d'émergence des abeilles sauvages** (Wyver et al., 2023 ; *Ecology and Evolution* ; IF 3,17)
  - 7- **Un nouveau virus de l'Abeille mellifère découvert aux Etats-Unis : le Solinvivirus 1**  
(Ryabov et al., 2023 ; *Viruses* ; IF 5,82)
  - 8- **Un stockage au froid des colonies ne suffit pas à lui seul à maîtriser *Varroa***  
(Meikle et al., 2023 ; *Scientific Reports* ; IF 5,00)
  - 9- **Quand les pièges à *Aethina tumida* deviennent des contaminants de la ruche**  
(Buteler et al., 2023 ; *Environmental Pollution* ; IF 9,99)
  - 10- **L'AANAT : l'enzyme du temps également pour l'Abeille mellifère**  
(Izawa et al., 2023 ; *Apidologie* ; IF 2,72)
- .....

Ont collaboré à ce numéro : 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- *Vespa velutina* a un impact économique non négligeable sur l'apiculture française

Requier, Fabrice, Alice Fournier, Sophie Pointeau, Quentin Rome, and Franck Courchamp. "Economic Costs of the Invasive Yellow-Legged Hornet on Honey Bees." *Science of The Total Environment* 898 (2023): 165576. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165576>.

**Résumé :** Les invasions biologiques ont des impacts écologiques dans le monde entier avec des coûts économiques potentiellement élevés. Parmi les autres services écosystémiques tels que le cycle de l'azote, la séquestration ou le piégeage du carbone et la production primaire, les espèces exotiques envahissantes sont particulièrement connues pour avoir un impact sur la pollinisation. En prédatant les abeilles mellifères (*Apis mellifera*), le Frelon à pattes jaunes (*Vespa velutina nigrithorax*) augmente le risque de mortalité des colonies mais on en sait peu sur les coûts économiques qui en découlent. Nous avons développé un processus analytique combinant des données de terrain à grande échelle, des techniques de modélisation de niche et des modèles basés sur des agents pour évaluer spatialement les impacts écologiques et économiques du Frelon à pattes jaunes sur les abeilles mellifères et l'apiculture en France. En particulier, nous avons estimé (i) le risque de mortalité des colonies d'abeilles lié à l'impact des frelons, (ii) le coût économique de la perte de colonies pour les apiculteurs et (iii) l'impact économique du remplacement de cheptel par rapport aux revenus du miel à l'échelle régionale et nationale. Nous avons estimé une densité globale de 1,08 nid de frelons/km<sup>2</sup> en France, sur la base du relevé de terrain de 1260 nids détectés sur une zone de 28,348 km<sup>2</sup>. Cependant, cette densité de prédateurs était hétérogène à travers le pays de même que la répartition des colonies d'abeilles mellifères gérées par des apiculteurs. Dans un scénario de prédation élevée, ce risque de mortalité des colonies d'abeilles liée aux frelons pourrait atteindre jusqu'à 29,2 % du cheptel des apiculteurs à l'échelle nationale, chaque année. Cela pourrait atteindre 30,8 millions d'euros par an lié à la perte de colonies, ce qui représente pour les apiculteurs un impact économique estimé à 26,6 % des revenus du miel pour palier au remplacement de cheptel. Nos résultats suggèrent des impacts écologiques et économiques non négligeables du Frelon à pattes jaunes sur les abeilles mellifères et les activités apicoles. De plus, cette étude répond au besoin urgent d'estimations économiques plus nombreuses et précises, nécessaires pour calculer l'impact des invasions biologiques sur la biodiversité et les biens humains, en vue de renforcer les politiques de conservation de la biodiversité.

Non téléchargeable gratuitement

## 2- En Nouvelle-Zélande, sélection de phages contre *Paenibacillus larvae*

Kok, Danielle N., Diana Zhou, Philippos K. Tsourkas, and Heather L. Hendrickson. "Paenibacillus larvae and Their Phages; a Community Science Approach to Discovery and Initial Testing of Prophylactic Phage Cocktails against American Foulbrood in New Zealand." *Microbiome Research Reports* 2, no. 4 (2023). <https://doi.org/10.20517/mrr.2023.16>.

**Résumé :** La loque américaine (LA) est une maladie dévastatrice pour l'Abeille mellifère européenne (*Apis mellifera*) que l'on trouve dans le monde entier. Elle est causée par la bactérie *Paenibacillus larvae* (*P. larvae*). Le traitement aux antibiotiques est strictement interdit dans de nombreuses régions du monde, y compris en Nouvelle-Zélande. Des solutions prophylactiques sûres et naturelles sont nécessaires pour protéger les abeilles contre la LA. Le recours aux bactériophages est une alternative aux antibiotiques bien étudiée et s'est révélé efficace contre *P. larvae* dans d'autres pays (NDLR ils sont interdits en France). Nous avons utilisé une approche scientifique communautaire pour obtenir des échantillons de toute la Nouvelle-Zélande afin de découvrir de nouveaux bactériophages. Des méthodes d'isolement standard ont été utilisées pour les bactéries et les bactériophages. La formulation du cocktail et les tests *in vitro* ont été effectués sur des plaques à 96 puits, suivis d'un sous-échantillonnage et d'une visualisation des Unités Formant Colonie (UFC) sur des plaques de gélose. Nous décrivons ici la découverte et l'isolement de huit isolats bactériens de *P. larvae* et de 26 bactériophages de *P. larvae* qui sont nouveaux et originaires de Nouvelle-Zélande. Les génomes des phages ont été séquencés et annotés, et leurs génomes ont été comparés aux génomes de phages de *P. larvae* séquencés existants. Nous testons les gammes d'hôtes des bactériophages et formulons des cocktails pour entreprendre des tests *in vitro* sur un ensemble de souches bactériennes représentatives. Ces résultats constituent la base d'une solution prometteuse pour protéger les abeilles mellifères de Nouvelle-Zélande contre la LA.

Téléchargeable <https://f.oaes.cc/xmlpdf/c8178e16-94a5-40e4-a9e5-9030f8b1b3ca/mrr2016.pdf>

### 3- Visiter ses colonies plus fréquemment réduit la mortalité hivernale

Scott, Andrew, Edgar Hassler, Giovanni Formato, Max A S Rünzel, James Wilkes, Awad Hassan, and Joseph Cazier. "Data Mining Hive Inspections: More Frequently Inspected Honey Bee Colonies Have Higher over-Winter Survival Rates." *Journal of Apicultural Research*, 2023. <https://doi.org/10.1080/00218839.2023.2232145>.

**Résumé :** Les colonies d'abeilles mellifères souffrent fréquemment de pertes élevées pendant l'hiver, attribuées à divers facteurs tels que la gestion, la mauvaise nutrition et les agents pathogènes. La plupart des apiculteurs ont un contrôle limité sur ces facteurs. Cette étude examine le rôle du nombre et du moment des visites des colonies (un des facteurs que l'apiculteur peut le mieux contrôler) par rapport aux pertes hivernales. L'impact des visites des colonies sur la survie pendant l'hiver est généralement difficile à mesurer dans les études traditionnelles en raison de facteurs de confusion, tels que la géographie, la taille de l'échantillon et la variabilité des pratiques. Cette étude exploite les données collectées, anonymisées et partagées à partir d'un système de gestion d'exploitation apicole et inclut les données de 4 072 ruches gérées par 717 apiculteurs à travers les États-Unis continentaux sur une période de cinq ans allant de 2013 à 2018, comprenant 60 920 inspections pour identifier la relation entre les visites des colonies et la survie pendant l'hiver. Les ruchers sont regroupées en neuf zones climatiques classifiées par la National Oceanic and Atmospheric Association (NOAA), et les visites ont été regroupées par saison pour l'analyse. Les résultats suggèrent que des visites de colonies plus fréquentes sont associées à des taux de survie pendant l'hiver plus élevés dans la plupart des régions des États-Unis. De manière inattendue, cela est également corrélé à un nombre de visites plus élevé pendant les mois d'hiver dans chaque région. De plus et étonnamment, seule l'une des neuf régions climatiques avait des taux moyens de survie pendant l'hiver significativement différents, malgré des différences géographiques et climatiques importantes à travers les États-Unis continentaux. Cette découverte suggère que d'autres facteurs (tels que le suivi des colonies) peuvent être plus importants pour les taux de survie pendant l'hiver que le climat. Enfin, cette analyse montre que le nombre de visites effectuées par les apiculteurs est un facteur pertinent pour prédire la mortalité des ruches pendant l'hiver.

Non téléchargeable gratuitement

### 4- Une nouvelle substance active prometteuse pour son action sur *Varroa destructor*

Dawdani, Soniya, Marissa O'Neill, Carlos Castillo, Jorge E Macias Sámano, Heather Higo, Abdullah Ibrahim, Stephen F Pernal, and Erika Plettner. "Effects of Dialkylbenzenes against *Varroa destructor* and Identification of 1-Allyloxy-4-Propoxybenzene as a Promising Acaricide Candidate." *Scientific Reports* 13, no. 1 (2023): 1–19. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-38187-6>.

**Résumé :** L'Abeille mellifère est responsable de la pollinisation d'une grande partie des plantes cultivées, mais la santé des populations d'abeilles mellifères est menacée par l'acararien parasite *Varroa destructor*. L'infestation par l'acararien est la principale cause de pertes de colonies pendant les mois d'hiver, ce qui entraîne des défis économiques importants pour l'apiculture. Divers traitements ont été mis au point pour contrôler l'infestation parasitaire. Cependant, beaucoup de ces traitements ne sont plus efficaces en raison de la résistance des parasites aux acaricides. Dans le cadre d'une recherche de nouveaux composés actifs sur *Varroa*, nous avons testé l'effet des dialcoxybenzènes sur l'acararien. Une relation structure-activité a révélé que le 1-allyloxy-4-propoxybenzène est le plus actif d'une série de dialcoxybenzènes testés. Nous avons constaté que trois composés (1-allyloxy-4-propoxybenzène, 1,4-diallyloxybenzène et 1,4-dipropoxybenzène) provoquent la paralysie et la mort des *Varroa* adultes, tandis que le composé de cette même famille découvert précédemment (le 1,3-diéthylbenzène) et présentant une action sur *Varroa* dans certaines conditions, n'a pas provoqué de paralysie. Comme la paralysie peut être causée par l'inhibition de l'acétylcholinestérase (AChE), une enzyme omniprésente dans le système nerveux des animaux, nous avons testé les dialcoxybenzènes sur l'AChE de l'Homme, de l'Abeille et du *Varroa*. Ces tests ont révélé que le 1-allyloxy-4-propoxybenzène n'avait aucun effet sur l'AChE de ces espèces, ce qui nous amène à conclure que ce composé n'exerce pas son effet paralysant sur les acarariens par l'intermédiaire de l'AChE. Outre la paralysie, les trois composés les plus actifs ont affecté la capacité des acarariens à repérer et à rester sur l'abdomen des abeilles hôtes au cours des essais. Un test terrain avec le 1-allyloxy-4-propoxybenzène, au cours de l'automne 2019 et sur deux sites, a montré que ce composé semble prometteur pour le traitement des acarariens.

Téléchargeable <https://www.nature.com/articles/s41598-023-38187-6.pdf>

### 5- Le tébuconazole : un fongicide mais des effets sublétaux chez *Apis mellifera*

Mackei, Máté, Csilla Sebök, Júlia Vöröházi, Patrik Tráj, Fruzsina Mackei, Barnabás Oláh, Hedvig Fébel, Zsuzsanna Neogrády, and Gábor Mátis. "Detrimental Consequences of Tebuconazole on Redox Homeostasis and Fatty Acid Profile of Honeybee Brain." *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 2023, 103990. <https://doi.org/10.1016/j.ibmb.2023.103990>.

**Résumé :** L'utilisation excessive de fongicides azolés en agriculture représente une menace potentielle pour les abeilles et autres insectes pollinisateurs ; cependant, les effets détaillés de ces molécules restent largement flous. Ainsi, dans l'étude actuelle, l'objectif était d'examiner les effets sublétaux aigus du tébuconazole sur l'homéostasie d'oxydoréduction et la composition en acides gras dans le cerveau des abeilles. Nos résultats montrent que le tébuconazole réduit la capacité antioxydante globale, le rapport entre le glutathion réduit et oxydé, perturbe la fonction des enzymes clés de défense antioxydante ainsi que l'induction de la peroxydation lipidique, indiquée par une augmentation des niveaux de malondialdéhyde, tout en altérant également le profil en acides gras du cerveau. L'étude actuelle met en évidence l'impact négatif du tébuconazole sur les abeilles et contribue à la compréhension des conséquences potentielles liées à l'exposition aux azolés sur la santé des insectes pollinisateurs, telles que la survenue du trouble de l'effondrement des colonies.

Téléchargeable <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096517482300084X>

### 6- Le réchauffement climatique impacte directement les dates d'émergence des abeilles sauvages

Wyver, Chris, Simon G Potts, Mike Edwards, Rowan Edwards, Stuart Roberts, and Deepa Senapathi. "Climate-Driven Phenological Shifts in Emergence Dates of British Bees." *Ecology and Evolution* 13, no. 7 (2023). <https://doi.org/10.1002/ece3.10284>.

**Résumé :** Le changement climatique produit de nombreux impacts sur les abeilles sauvages, y compris sur leur phénologie ou la chronologie des événements de leur cycle vital. Les changements phénologiques causés par le climat peuvent non seulement affecter les individus au niveau des espèces, mais aussi menacer le service de pollinisation vital que les abeilles sauvages fournissent aux plantes sauvages et aux cultures. Malgré leur implication dans la pollinisation, on connaît peu les changements phénologiques de la plupart des espèces d'abeilles, en particulier en Grande-Bretagne. Cette étude utilise 40 ans de données pour 88 espèces d'abeilles sauvages pour analyser les changements des dates d'émergence, à la fois dans le temps mais aussi en fonction de la température. Les analyses révèlent une précocité généralisée dans les dates d'émergence des abeilles sauvages britanniques, à un taux moyen de 0,40 +/- 0,02 jour par an depuis 1980 pour toutes les espèces de l'ensemble des données de l'étude. La température est un facteur clé de ce changement dans la date d'émergence, avec une progression moyenne de 6,5 +/- 0,2 jours pour un réchauffement de 1 °C. Pour ce qui est du changement des dates d'émergence, tant au fil du temps que par rapport à la température, il y a eu des variations importantes propres à l'espèce : 14 espèces présentant des progrès importants au fil du temps et 67 présentant des progrès importants par rapport à la température. Certains caractères (comme le statut à l'hivernage, le type de pollinisation (mono ou polylectique\*), la période d'émergence et le voltinisme\*\*) ne semblaient pas expliquer la variation des réponses des espèces individuelles, alors qu'elles étaient considérées comme des explications possibles. Les comparaisons par paires n'ont montré aucune différence de sensibilité des dates d'émergence par rapport à l'augmentation de la température entre les groupes de caractères\*\*\* qui différaient par un seul caractère. Ces résultats mettent en évidence non seulement un impact direct de la température sur la phénologie des abeilles sauvages, mais aussi les changements spécifiques aux espèces mettent en évidence un impact possible sur la structure temporelle des communautés d'abeilles et les réseaux de pollinisation pour lesquels les abeilles sauvages sont si cruciales.

\* Polylectique : Qui n'est pas sélectif d'un seul type de fleur à butiner.

\*\* Le voltinisme est le nombre de générations réalisées par une espèce d'insectes en une année. Un insecte peut être : semivoltin : il faut plus d'un an pour qu'une génération se développe ; univoltin : une seule génération par an ; bivoltin : deux générations par an ; multivoltin : trois générations par an ou davantage.

\*\*\* Groupes d'espèces qui partagent les quatre caractères

Téléchargeable <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/ece3.10284>

## 7- Un nouveau virus de l'Abeille mellifère découvert aux Etats-Unis : le Solinvivirus 1

Ryabov, Eugene V, Anthony J Nearman, Ashrafun Nessa, Kyle Grubbs, Benjamin Sallmann, Rachel Fahey, Mikayla E Wilson, et al. "Apis mellifera Solinvivirus-1, a Novel Honey Bee Virus That Remained Undetected for over a Decade, Is Widespread in the USA." *Viruses* 15, no. 7 (2023). <https://doi.org/10.3390/v15071597>.

**Résumé :** Une analyse métagénomique du virome d'abeilles mellifères (*Apis mellifera*) provenant d'un rucher présentant des taux élevés de pertes de colonies inexplicables a permis d'identifier un nouveau virus à ARN. Ce virus, baptisé « *Apis mellifera solinvivirus 1* (AmSV1) », contient un ARN génomique à brin positif de 10,6 kb avec un seul ORF codant pour une polyprotéine (hélicase), ainsi qu'un seul domaine protéique structural de type "jelly-roll", présentant la plus grande similarité avec les virus de la famille *Solinviviridae*. L'injection de pupes d'abeilles mellifères avec une préparation d'AmSV1 a montré une augmentation du titre viral et l'accumulation du brin négatif de l'ARN AmSV1 3 jours après l'injection, ce qui indique la capacité de réplication du virus dans les pupes. Chez les abeilles ouvrières infectées, l'AmSV1 était présent dans la tête, le thorax et l'abdomen, ce qui indique que ce virus provoque une infection systémique. Une analyse rétrospective de la distribution géographique et historique de l'AmSV1, en utilisant plus de 900 échantillons d'abeilles provenant de divers ruchers collectés à travers les États-Unis, a révélé la présence de l'AmSV1 depuis au moins 2010. En 2021, l'AmSV1 a été détecté dans 10,45 % des ruchers (IC à 95 % : 8,41 - 12,79 %), principalement échantillonnés en juin et juillet dans le nord-ouest et le nord-est des États-Unis. Les méthodes de diagnostic et les informations sur la distribution de l'AmSV1 seront utilisées pour étudier l'éventuel lien entre l'AmSV1 et les pertes de colonies d'abeilles.

Téléchargeable <https://www.mdpi.com/1999-4915/15/7/1597/pdf?version=1689928836>

## 8- Un stockage au froid des colonies ne suffit pas à lui seul à maîtriser Varroa

Meikle, William G, Vanessa Corby-Harris, Vincent Ricigliano, Lucy Snyder, and Milagra Weiss. "Cold Storage as Part of a Varroa Management Strategy: Effects on Honey Bee Colony Performance, Mite Levels and Stress Biomarkers." *Scientific Reports* 13, no. 1 (2023): 1–15. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-39095-5>.

**Résumé :** Le stockage au froid des colonies d'abeilles a été proposé comme moyen d'induire une pause dans la production de couvain dans le cadre d'un plan de traitement contre les acariens *Varroa*. Ici, nous avons exposé des colonies à des situations avec/sans une période de stockage à froid\* en octobre, et avec/sans une application ultérieure d'un traitement acaricide. Ensuite, nous avons mesuré les effets de ces traitements sur plusieurs variables au sein des colonies (taille de la colonie, niveau d'infestation par *Varroa*, survie des abeilles, poids de la ruche et température) et regroupé les variables au niveau individuel associées aux réponses nutritionnelles et au stress. Les colonies ont été évaluées avant et après le stockage à froid, puis à nouveau après l'hiver, pour une durée totale d'environ 5 mois, et l'expérience a été répétée. Les niveaux de couvain étaient significativement plus bas après le stockage à froid, et les températures au sein des ruches ont indiqué que la plupart ou la totalité du couvain avait émergé après environ deux semaines de stockage à froid. Cependant, les niveaux de *Varroa* à la fin des expériences en février n'étaient pas significativement différents entre les groupes de traitement. Les colonies maintenues à l'extérieur (non soumises au stockage à froid) et traitées avec un acaricide présentaient en moyenne une survie plus élevée que les autres groupes de traitement, mais aucune autre comparaison entre les groupes n'était significative, et l'impact à long terme du stockage à froid sur les populations d'abeilles adultes et sur la thermorégulation des colonies était faible. L'environnement de butinage des abeilles était également très différent entre les 2 années de l'étude, car les précipitations et la disponibilité de nourriture pour les abeilles étaient beaucoup plus élevées la deuxième année. Les colonies étaient en moyenne plus de 2,5 fois plus grandes la deuxième année par rapport à la première, tant en termes de masse d'abeilles adultes que de surface de couvain, et les niveaux d'expression des gènes de réponse nutritionnelle et de stress étaient également significativement plus élevés la deuxième année. Les résultats indiquent qu'un stockage à froid limité aurait probablement peu d'impact à long terme sur la plupart des mesures de santé au niveau des colonies et des individus, mais pour qu'une telle stratégie réussisse, les niveaux de facteurs de stress, tels que *Varroa*, doivent également être faibles.

\* 3 semaines à une température constante de 5°C

Téléchargeable <https://www.nature.com/articles/s41598-023-39095-5.pdf>

## 9- Quand les pièges à *Aethina tumida* deviennent des contaminants de la ruche

Buteler, Micaela, Ethel Villalobos, Andrea Marina Alma, Leonel Silva, and Juan Pablo Tomba. "Management Practice for Small Hive Beetle as a Source of Microplastic Contamination in Honey and Honeybee Colonies." *Environmental Pollution* 334 (2023): 122151. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.122151>.

**Résumé :** Les microplastiques (MP) sont devenus un contaminant environnemental très répandu qui affecte la santé des abeilles. Dans cette étude, nous rapportons l'impact de l'une des pratiques culturelles utilisées pour contrôler le petit coléoptère des ruches (PCR, *Aethina tumida*). La gestion du coléoptère comprend souvent l'utilisation de différents types de pièges à l'intérieur de la ruche, tels que des lingettes en microfibres non tissées. Lorsqu'elles sont placées dans la ruche, les abeilles mâchent ces lingettes, qui deviennent alors lâches et s'effilochent au point que les coléoptères s'empêtrent dans leurs fibres. La présente étude visait à examiner la composition de ces feuilles de microfibres et à évaluer si leur utilisation entraînait une contamination involontaire des abeilles et du miel par les MP. Nous avons traité les ruches avec une feuille de microfibres bleue placée sur le dessus des cadres pendant au moins trois mois. Après cette période, nous avons collecté des abeilles adultes et des échantillons de miel dans les ruches traitées, dans les ruches témoins du même rucher (témoin proche) et dans les ruches témoins d'un rucher situé à 7,5 km (témoin éloigné). Le miel des ruches traitées contenait un nombre significativement plus élevé de MF bleues que le miel des ruches témoins (moyenne  $\pm$  SD, traitement  $11,83 \pm 3,76$ , témoin proche  $2,25 \pm 0,92$  et témoin éloigné  $0,25 \pm 0,5$  MF/20 gr de miel). En outre, les ruches traitées avec les feuilles de microfibres présentaient un nombre significativement plus élevé de microfibres bleues dans l'intestin et sur la cuticule des abeilles que les ruches témoins situées dans un autre rucher. Cependant, les abeilles témoins et les abeilles traitées situées dans le même rucher présentaient un nombre similaire de microfibres bleues (moyenne  $\pm$  SD, traitement  $4,7 \pm 2,28$ , contrôle près de  $3 \pm 1,63$  et contrôle loin de  $0,5 \pm 0,58$  MF sur 20 abeilles). L'étude actuelle soulève donc des inquiétudes quant à l'utilisation de feuilles de microfibres pour piéger le PCR, car elle entraîne l'incorporation de microfibres dans l'écosystème et la chaîne alimentaire.

Non téléchargeable gratuitement

## 10- L'AANAT : l'enzyme du temps également pour l'Abeille mellifère

Izawa, Norimitsu, Susumu Hiragaki, Amr A Mohamed, Azza M Elgendy, Takeshi Ohtani, and Makio Takeda. "Arylalkylamine N-Acetyltransferase Activity Parallel to Work Types and Their Temporal Shift Suggests Its Involvement in Polyethism Regulation in *Apis mellifera* Workers." *Apidologie* 54, no. 4 (2023): 1–21. <https://doi.org/10.1007/s13592-023-01015-x>.

**Résumé :** L'arylalkylamine N-acétyltransférases (AANAT) est une enzyme (en réalité une famille d'enzymes) qui catalysent l'acétylation dépendante de l'acétyl-CoA d'une amine ou d'une arylalkylamine. Certaines AANATs, comme la sérotonine N-acétyltransférase, chez les vertébrés, sont photosensibles et régulent la mélatonine de manière circadienne, participant à d'importants processus biologiques. Elles ont acquis le surnom "Timezyme"\* en raison du rôle unique que jouent ces enzymes dans le chronométrage biologique des vertébrés. Nous avons analysé l'activité de l'AANAT chez l'Abeille mellifère, *Apis mellifera*, et avons trouvé une corrélation avec le polyéthisme des ouvrières. Les solutions brutes d'AANAT obtenues à partir de têtes isolées avaient des pH optimaux à 8,0 (un pic mineur) et à 10,0 (un pic majeur). Les tracés de Lineweaver-Burk (ou tracé réciproque double) et le tracé secondaire (dérivé du tracé de Lineweaver-Burk) ont permis d'obtenir le  $K_m^{**}$  pour la tryptamine (substrat) à  $2,65 \mu\text{M}$  et le  $V_{\text{max}}$  de  $53,2 \text{ nmol/mg de protéine/min}$ . Le  $K_m$  apparent et le  $V_{\text{max}}$  pour l'acétyl-CoA étaient respectivement de  $20,5 \mu\text{M}$  et  $6,98 \text{ nmol/mg de protéine/min}$ . L'activité de l'AANAT présentait une corrélation avec l'âge des ouvrières. Dans cette caste, l'activité de l'enzyme la plus élevée a été observée chez les ouvrières de 42 jours et la plus basse chez les ouvrières de 3 jours. L'activité de l'AANAT la plus élevée a été trouvée chez les butineuses et la plus basse chez les ouvrières bâtisseuses. Deux gènes d'AANAT ont été identifiés dans le génome de *A. mellifera*. Des éléments cis-actifs putatifs impliqués dans la régulation circadienne, l'expression métamorphique et liée à la caste ont été explorés dans les deux gènes afin de discuter des implications potentielles de l'horloge circadienne dans la régulation du polyéthisme. Les résultats suggèrent que les AANATs sont associées à la régulation du comportement social chez les abeilles mellifères de manière circadienne, à la fois dans les rythmes de butinage et de polyéthisme.

\*Contraction de time et d'enzyme : enzyme du temps

\*\* Le  $K_m$  correspond à la valeur de la concentration de substrat pour laquelle la vitesse de réaction enzymatique est égale à la moitié de la vitesse maximale  $V_{\text{max}}$ .

Non téléchargeable gratuitement