

## SOMMAIRE

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

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

1- **La rigueur scientifique n'est pas évidente pour tout le monde...**

(Arnold 2021 ; *Current Opinion in Insect Science* ; IF 4.67)

2- **Etonnant : des fossiles de plusieurs millions d'années retrouvés dans des miels**

(Magyar et al 2021 ; *Foods* ; IF 4.09)

3- **Le couvain d'abeille dispose de moyens de défense contre le froid**

(Mucci et al 2021 ; *Apidologie* ; IF 1.83)

4- **La bataille pour le fer entre l'abeille mellifère et *Nosema ceranae***

(Rodríguez-García et al 2021 ; *PLoS Pathogens* ; IF 6.22)

5- **Comment les apiculteurs perçoivent-ils l'évolution de leur pratique face au changement climatique ?**

(Vercelli et al 2021 ; *Insect* ; IF 2.22)

6- **Une réflexion sur l'euthanasie des colonies d'abeilles**

(Mutinelli et al 2021 ; *Journal of Apicultural Research* ; IF 1.82)

7- **Le saturnisme chez l'abeille**

(Monchanin et al 2021 ; *Ecotoxicology and Environmental Safety* ; IF 4.87)

8- **La densité en colonies d'abeilles a des effets sur les bourdons**

(Meeus et al 2021 ; *Scientific Reports* ; IF 4.00)

9- **Une étude sur l'eau et les abreuvoirs**

(McCune et al 2021 ; *Environmental Science and Pollution Research* ; IF 3.06)

10- **Exposition subléthale à des pesticides et effets sur reines et couvain**

(Traynor et al 2021 ; *Ecotoxicology and Environmental Safety* ; IF 4.87)

Ont collaboré à ce numéro : M. L'Hostis, A. Menage, P. Gilles, G. Therville & Ch. Roy

Version anglaise : 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- La rigueur scientifique n'est pas évidente pour tout le monde...

Arnold, G., 2021. Conflicts of interest and improvement through peer review: the case of IPBES report on pollinators. *Current Opinion in Insect Science* S2214574521000195.

**Résumé** : Pour comprendre les causes réelles des troubles et des mortalités anormales des abeilles dans le monde (abeilles domestiques et abeilles sauvages), la rigueur scientifique exige que l'on prenne en compte chaque catégorie de facteurs de stress potentiels de manière équilibrée. Dans cet article, je montre que la première version du travail portant sur l'évaluation des effets toxiques des pesticides sur les abeilles, dans le rapport d'évaluation de l'IPBES\* sur les pollinisateurs et la pollinisation, présente une revue de la littérature incomplète et biaisée en de nombreux endroits : cette version minimise notamment les risques que les pesticides en général, et les néonicotinoïdes en particulier, font courir aux insectes pollinisateurs. Ensuite, conformément aux règles de l'IPBES, un examen indépendant de cette première version par des experts externes à l'IPBES a permis de publier une version finale plus en phase avec la réalité des connaissances scientifiques, en montrant par exemple que les effets sublétaux de l'exposition aux pesticides peuvent altérer la capacité des abeilles à assurer la pollinisation. Cependant, certains autres points clés restent inchangés dans la version publiée.

\* l'IPBES (pour « Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services », en français la plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques) est constitué par un groupe international d'experts sur la biodiversité. Pluridisciplinaire, l'IPBES a pour premières missions d'assister les gouvernements, de renforcer les moyens des pays émergents sur les questions de biodiversité, sous l'égide de l'Organisation des Nations unies (ONU).

*Non téléchargeable gratuitement*

## 2- Etonnant : des fossiles de plusieurs millions d'années retrouvés dans des miels

Magyar, D., Dumitrica, P., Mura-Mészáros, A., Medzihradzky, Z., Leelőssy, Á., Saint Martin, S., 2021. The Occurrence of Skeletons of Silicoflagellata and Other Siliceous Bioparticles in Floral Honeys. *Foods* 10, 421.

**Résumé** : Des microfossiles marins siliceux ont été découverts de façon inattendue lors de l'analyse d'échantillons de miel de fleurs provenant de Pologne et de Tunisie. Ces microfossiles représentaient des protistes à squelette siliceux : silicoflagellés, diatomées et dinoflagellés endosquelettiques. Il s'agit du premier signalement de tels microfossiles présents dans des miels. Sur la base du pourcentage élevé de grains de pollen et de spores anémophiles dans les échantillons, nous avons supposé que les silicoflagellés ont été déposés par voie aérienne sur les fleurs nectarifères, puis que les abeilles les ont récoltés avec le nectar en visitant les fleurs. En comparant la nature des pollens retrouvés dans les miels et le calendrier de floraison de la Tunisie, la période de butinage ayant permis de produire ce miel a été identifiée comme étant entre le 1er avril et le 31 mai 2011. L'analyse de la trajectoire des masses d'air au cours de cette période a confirmé que des microfossiles siliceux ont pu être aérosolisés par le vent à partir des formations rocheuses dite « de Tripoli » et datant de la période géologique du Messinien (6-7 Millions d'années). Tout comme le cas tunisien, la simulation de la trajectoire des vents en Pologne soutient également l'hypothèse d'un transport atmosphérique de silicoflagellés à partir d'affleurements rocheux datant de l'Oligocène dans les Carpathes polonaises. Pour la teneur en diatomées du miel, cependant, la source peut être à la fois naturelle (vent) et artificielle (filtres à diatomées). Pour une détermination correcte, les sources naturelles de bioparticules siliceuses, potentiellement transportées par le vent à partir d'affleurements voisins, doivent également être prises en compte. Les silicoflagellés pourraient être utilisés comme indicateurs complémentaires de l'origine géographique des miels collectés dans des zones caractérisées par des affleurements de diatomites, soutenant les résultats obtenus avec d'autres méthodes.

*Téléchargeable* <https://doi.org/10.3390/foods10020421>

### 3- Le couvain d'abeille dispose de moyens de défense contre le froid

Mucci, C.A., Ramirez, L., Giffoni, R.S., Lamattina, L., 2021. Cold stress induces specific antioxidant responses in honey bee brood. *Apidologie*.

**Résumé** : De multiples facteurs délétères sont potentiellement responsables de stress sublétaux chroniques pour les colonies d'abeilles mellifères. Dans les colonies faibles, les abeilles ouvrières peuvent ne pas parvenir à maintenir efficacement la température optimale (33-36°C) dans les zones de développement du couvain. Une courte période à 25°C induit des ajustements physiologiques et augmente la mortalité du couvain d'abeilles mellifères élevé *in vitro*. Les dommages moléculaires dus à un déséquilibre oxydatif peuvent être l'une des principales causes de mortalité lorsque les organismes sont soumis à un stress. Nous démontrons ici que l'élevage *in vitro* de couvain d'abeilles exposé pendant trois jours à une température sous-optimale (25°C) n'entraîne pas de dommages oxydatifs. Dans nos essais, le couvain d'abeilles stressé par le froid a montré des niveaux accrus de « statut antioxydant total » (TAS) et d'expression des peroxiredoxines PRX1 et PRX4, mais pas de l'activité catalase. Les résultats indiquent que les défenses antioxydantes spécifiques du couvain d'abeilles exposé à un stress par le froid (stress d'intensité modéré) sont suffisantes pour maintenir les niveaux de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> sous contrôle et éviter des dommages majeurs. Nous pouvons conclure que l'accroissement de la mortalité dans le couvain stressé par le froid est due à des facteurs multiples, au-delà des blessures oxydatives incontrôlées.

Non téléchargeable gratuitement

### 4- La bataille pour le fer entre l'abeille mellifère et *Nosema ceranae* \*

Rodríguez-García, C., Heerman, M.C., Cook, S.C., Evans, J.D., DeGrandi-Hoffman, G., Banmeke, O., Zhang, Y., Huang, S., Hamilton, M., Chen, Y.P., 2021. Transferrin-mediated iron sequestration suggests a novel therapeutic strategy for controlling Nosema disease in the honey bee, *Apis mellifera*. *PLoS Pathogens* 17, e1009270.

**Résumé** : La nosérose C \*\*, causée par le parasite *Nosema ceranae*, est une maladie importante pour l'abeille européenne *Apis mellifera*. Néanmoins, il n'existe pas de traitement efficace disponible actuellement pour traiter cette maladie et les mécanismes physiopathogéniques de l'infection par *N. ceranae* chez les abeilles mellifères sont mal connus. Le fer est un nutriment essentiel pour la croissance et la survie des hôtes et des agents pathogènes. La lutte acharnée pour le fer, entre l'hôte et l'agent pathogène, est un véritable champ de bataille central de l'interface hôte / agent pathogène qui détermine l'issue d'une infection, mais cela n'a pas été exploré chez l'abeille mellifère. Pour combler cette lacune, nous avons mené une étude sur l'impact de l'infection par *N. ceranae* sur l'homéostasie du fer chez l'abeille. Nous avons étudié l'expression de la transferrine chez l'abeille face à une infection par *N. ceranae* (la transferrine est une protéine qui lie et transporte le fer et qui est l'un des acteurs clés de l'homéostasie du fer). De plus, les rôles fonctionnels de la transferrine dans l'homéostasie du fer et l'immunité de l'abeille hôte ont été caractérisés en utilisant une méthode basée sur l'ARN interférence (ARNi). Les résultats ont montré que l'infection par *N. ceranae* provoque une carence en fer et une régulation à la hausse de l'ARNm de la transferrine d' *A. mellifera* (AmTsf), ce qui implique qu'une plus grande expression de l'AmTsf permet à *N. ceranae* de récupérer plus de fer de l'hôte pour sa prolifération et sa survie. La suppression des niveaux d'expression d'AmTsf par l'ARNi pourrait entraîner une réduction de l'activité de transcription de *N. ceranae*, une atténuation de la perte de fer, un renforcement de l'immunité et une amélioration de la survie des abeilles infectées. La multifonctionnalité intrigante de la transferrine illustrée dans cette étude est une contribution significative à la littérature existante concernant l'homéostasie du fer chez les insectes. Le rôle fonctionnel découvert de la transferrine sur l'homéostasie du fer peut être la clé pour le développement de nouvelles stratégies pour traiter ou prévenir les maladies chez l'abeille.

\* : depuis 2020, la taxonomie propose de renommer *Nosema ceranae* en *Vairimorpha ceranae* mais l'usage et les publications scientifiques conservent pour le moment l'ancienne appellation ;

\*\* : on distingue aujourd'hui la nosérose « de type A » causée par *N. apis* de la nosérose « de type C » causée par *N. ceranae* .

Téléchargeable <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1009270>

## 5- Comment les apiculteurs perçoivent-ils l'évolution de leur pratique face au changement climatique ?

Vercelli, M., Novelli, S., Ferrazzi, P., Lentini, G., Ferracini, C., 2021. A Qualitative Analysis of Beekeepers' Perceptions and Farm Management Adaptations to the Impact of Climate Change on Honey Bees. *Insects* 12, 228.

**Résumé :** Les abeilles, dont *Apis mellifera*, sont les principaux pollinisateurs dans la plupart des écosystèmes. Le changement climatique est l'une des principales menaces pour les abeilles. L'article traite des effets du changement climatique sur les abeilles mellifères et l'apiculture tels qu'observés par les apiculteurs. Ces observations ont été obtenues dans des groupes de discussion au nord-ouest de l'Italie, afin d'étudier les perceptions des apiculteurs sur les effets du changement climatique, les adaptations de gestion pertinentes et les principaux problèmes affectant leur région. Les apiculteurs ont signalé plusieurs conséquences liées aux événements météorologiques violents (affaiblissement ou pertes de colonies ; rareté du nectar, du pollen et du miellat ; diminution ou manque de miel et d'autres produits de la ruche ; plus grande infestation par le parasite *Varroa* ; baisse de la pollinisation) rendant nécessaire de fournir une alimentation supplémentaire en sucre, une transhumance intensive, des techniques plus efficaces et durables de lutte contre le *Varroa* et une production accrue d'essaims. Une analyse SWOT (forces, faiblesses, opportunités et menaces) a été réalisée, montrant les facteurs capables de renforcer ou affaiblir la résilience du secteur apicole au changement climatique. Grâce à leur forte motivation et à une attitude collaborative, les apiculteurs réussissent à adopter des stratégies d'adaptation des exploitations apicoles et des ruches, capables de limiter les effets climatiques néfastes. Cependant, ces résultats mettent en évidence la manière dont le soutien institutionnel et financier au secteur apicole doit être renforcé et mieux ciblé.

Téléchargeable <https://doi.org/10.3390/insects12030228>

## 6- Une réflexion sur l'euthanasie des colonies d'abeilles

Mutinelli, F., 2021. Euthanasia and welfare of managed honey bee colonies. *Journal of Apicultural Research* 1–9.

**Résumé :** Le mot « euthanasie » dérive des termes grecs *eu* qui signifie « bon » et *thanatos* qui signifie « mort ». On emploie ce mot pour décrire la fin de la vie d'un animal dont on veut écourter ou supprimer sa douleur et sa détresse. Lorsque les animaux sont affectés par une maladie qui produit une souffrance insurmontable ou qui peut affecter d'autres individus ou populations animales et humaines, ou lorsque les animaux ne sont plus capables de satisfaire à leurs besoins essentiels, on peut supposer que le fait de continuer à vivre est pire pour l'animal que la mort ou n'est pas compatible avec les questions de santé publique. Lorsque l'euthanasie est l'option retenue, la technique adoptée doit minimiser la détresse de l'animal avant la perte de conscience qui elle-même précède la perte des fonctions cérébrales. Diverses méthodes d'euthanasie ont été recommandées pour les invertébrés, mais la plupart d'entre elles n'ont pas été correctement étudiées en laboratoire et peu de bonnes pratiques et de conseils sont disponibles. Dans le cas de certaines maladies infectieuses ou parasitaires de l'abeille mellifère, comme la loque américaine, ou en présence d'hybrides indésirables, comme l'abeille africanisée, la lutte repose sur les réglementations et plans d'urgence existants aux niveaux national et international. La mesure la plus sévère est la dépopulation, qui consiste en la destruction rapide d'une population d'animaux en réponse à une situation d'urgence sanitaire, en prenant en compte au maximum le bien-être des animaux. Les options disponibles pour l'euthanasie des abeilles domestiques applicables au niveau du rucher sont présentées en tenant compte de leurs implications pour le bien-être des abeilles, la protection des opérateurs et l'environnement.

Téléchargeable <https://doi.org/10.1080/00218839.2021.1895569>

## 7- Le saturnisme chez l'abeille

Monchanin, C., Blanc-Brude, A., Drujon, E., Negahi, M.M., Pasquaretta, C., Silvestre, J., Baqué, D., Elger, A., Barron, A.B., Devaud, J.-M., Lihoreau, M., 2021. Chronic exposure to trace lead impairs honey bee learning. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 212, 112008.

**Résumé** : Les polluants peuvent avoir de graves effets sur les insectes, même à des doses sublétales, en perturbant les processus de développement cognitifs impliqués dans des comportements cruciaux. Les produits phytosanitaires ont été identifiés comme des causes importantes du déclin des pollinisateurs, mais les impacts d'autres composés anthropiques, tels que les éléments métalliques présents dans les sols et les eaux, sont beaucoup moins étudiés. Ici, nous avons exposé des colonies d'abeilles européennes *Apis mellifera* à des concentrations chroniques de plomb dans leur nourriture, concentrations comparables à celles rencontrées sur le terrain : nous avons démontré que la consommation de cet élément nuisait aux capacités cognitives des abeilles et qu'il pouvait perturber leur développement morphologique. Les abeilles exposées à la plus forte de ces faibles concentrations de plomb présentaient des performances d'apprentissage olfactif réduites. Ces abeilles domestiques présentaient également des têtes de tailles plus petites, ce qui a pu limiter leurs fonctions cognitives car nous avons montré un lien entre la taille de la tête et les performances d'apprentissage. Nos résultats démontrent que les polluants contenant du plomb, même à l'état de traces, peuvent avoir des effets dramatiques sur les capacités cognitives des abeilles mellifères, altérant potentiellement le fonctionnement de la colonie et le service de pollinisation.

Téléchargeable <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.112008>

## 8- La densité en colonies d'abeilles a des effets sur les bourdons

Meeus, I., Parmentier, L., Pisman, M., de Graaf, D.C., Smaghe, G., 2021. Reduced nest development of reared *Bombus terrestris* within apiary dense human-modified landscapes. *Scientific Reports* 11, 3755.

**Résumé** : Les abeilles sauvages sont en déclin à l'échelle locale et mondiale. La présence d'abeilles domestiques sur un territoire peut entraîner une concurrence avec les espèces d'abeilles sauvages pour l'accès aux mêmes ressources, ce qui n'a pas été étudié jusqu'à présent pour les paysages anthropisés. Dans cette étude, nous proposons d'évaluer si la densité de ruches influence le développement des nids des bourdons (leur biomasse) : nous émettons l'hypothèse que les abeilles domestiques peuvent affecter négativement le développement des colonies de *Bombus terrestris*. En Flandre (en Belgique), où les paysages anthropisés sont majoritairement présents, nous avons sélectionné 11 sites avec des paramètres paysagers allant de l'urbain à l'agricole. Les emplacements des ruches ont été cartographiés et chaque emplacement contenait un rucher « dense » (AD) et un rucher « clairsemé » (AS) (densité moyenne de  $7,6 \pm 5,7$  colonies d'abeilles par km<sup>2</sup> dans les sites AD). Nous avons donc évalué l'effet de la densité des ruches sur le développement de colonies d'élevage de *B. terrestris*. Nos résultats ont montré que, pendant huit semaines, les colonies de *B. terrestris* ont augmenté leur biomasse de façon plus importante dans les sites à ruchers clairsemés (AS) par rapport à celles situées dans les sites à ruchers denses (AD). Cet effet était principalement visible dans les sites urbains, où les nids situés dans des sites AS avaient  $99,25 \pm 60,99$  g d'augmentation de biomasse par rapport aux nids situés dans des sites urbains AD. En outre, nous avons constaté que les colonies de bourdons d'élevage présentaient une augmentation de biomasse plus importante dans les zones urbaines. Nous concluons que la densité en colonies d'abeilles est un facteur à prendre en compte en ce qui concerne la compétition interspécifique entre les abeilles domestiques et les bourdons.

Téléchargeable <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82540-6>

## 9- Une étude sur l'eau et les abreuvoirs

McCune, F., Samson-Robert, O., Rondeau, S., Chagnon, M., Fournier, V., 2021. Supplying honey bees with waterers: a precautionary measure to reduce exposure to pesticides. *Environmental Science and Pollution Research*

**Résumé** : L'eau est essentielle pour les abeilles mellifères (*Apis mellifera* L.), mais les sources d'eau contaminées dans les milieux agricoles représentent un risque d'exposition à des contaminants potentiellement nocifs. Fournir de l'eau potable aux abeilles mellifères pourrait être une mesure efficace et rentable pour les apiculteurs afin de réduire la mortalité des abeilles associée aux pesticides et d'améliorer la santé de leurs colonies. L'objectif principal de cette étude était de concevoir un prototype d'abreuvoir pour répondre aux besoins en eau des abeilles mellifères et d'évaluer le potentiel de cet abreuvoir dans l'amélioration de la santé des colonies dans les milieux agricoles et en atténuant l'impact possible d'une exposition aux pesticides provenant des flaques d'eau. Nous avons testé la préférence des abeilles mellifères pour la composition de l'eau et les prototypes d'abreuvoirs. Les abeilles mellifères ont montré une forte préférence pour l'eau salée et un abreuvoir destiné aux volailles. Nos modèles d'abreuvoirs ont été rapidement adoptés et utilisés intensivement tout au long de la saison dans le contexte de la production de miel dans les grandes cultures et des services de pollinisation dans les cultures de canneberges (cranberry). Toutefois, dans aucun des deux cas, l'utilisation d'abreuvoirs n'a permis de réduire la mortalité des ouvrières ni d'augmenter le poids global des colonies. Nos abreuvoirs fournissaient aux abeilles de l'eau contenant moins de pesticides et étaient associés à une réduction des risques de noyade par rapport aux sources naturelles d'eau. Notre étude suggère que l'utilisation d'abreuvoirs répond à une exigence importante pour les abeilles mellifères et représente une mesure de précaution intéressante et pratique pour les apiculteurs.

Non téléchargeable gratuitement

## 10- Exposition subléthale à des pesticides et effets sur reines et couvain

Traynor, K.S., vanEngelsdorp, D., Lamas, Z.S., 2021. Social disruption: Sublethal pesticides in pollen lead to *Apis mellifera* queen events and brood loss. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 214, 112105.

**Résumé** : La survie des colonies d' *Apis mellifera* dépend de la longévité de la reine et de la viabilité du couvain car la reine est la seule femelle reproductrice et que le couvain est le stade précurseur des ouvrières. Beaucoup de cultures reposent à la fois sur l'utilisation de pesticides et sur la pollinisation par les abeilles pour augmenter la quantité et la qualité des productions. A ce jour, les effets sublétaux de l'exposition des abeilles aux pesticides sont souvent peu compris. Nous avons étudié la résistance des reines et de leur couvain après un mois d'exposition subléthale à des doses mimant une exposition pendant un contrat de pollinisation. Nous avons exposé des colonies entières à du pollen contaminé à des doses proches de celle rencontrées dans les champs de fongicides (chlorothalonil et propiconazole), d'insecticides (chlorypyrifos et fenpropathrin) ou les deux, notant une diminution significative de la consommation de pollen par les colonies exposées aux fongicides par rapport aux colonies témoins. Alors que nous n'avons pas mis en évidence de différence sur la quantité totale de pollen collectée par colonie, une proportion plus importante de butineuses collectrices de pollen a été détectée dans toutes les colonies exposées aux pesticides. A la fin des traitements, nous avons mesuré le développement du couvain, découvrant une augmentation significative des pertes de couvain et/ou du cannibalisme dans tous les groupes exposés aux pesticides. L'exposition subléthale aux pesticides, d'une façon générale, était liée à une diminution du renouvellement des ouvrières et un changement dans l'acquisition des protéines (plus de butineuses collectrices de pollen). L'exposition aux fongicides a aussi abouti à une perte plus importante de reines reproductrices.

Téléchargeable <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.112105>