

## SOMMAIRE

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

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

- 1- **Les colonies d'abeilles férales ne contribueraient pas significativement à la propagation des agents infectieux aux colonies élevées**  
(Kohl et al 2023 ; *Ecological Solutions and Evidence* ; IF 2.90)
- 2- **Chauffer les colonies l'hiver pour réduire la mortalité hivernale ?**  
(Çakmak et al 2023 ; *International Journal of Biometeorology* ; IF 3.74)
- 3- **L'information des consommateurs : une arme efficace contre les miels frauduleux** (Gustafson et al 2023 ; *Food Control* ; IF 6.65)
- 4- **Connaissez-vous *Apis mellifera pomonella* ?**  
(Temirbayeva et al 2023 ; *Life* ; IF 3.20)
- 5- **Le chlorothanone majore les effets néfastes de *Varroa* sur le développement larvaire** (Wu et al 2023 ; *Science of The Total Environment* ; IF 10.75)
- 6- **Une étude sur les résidus de fluoroquinolones dans les miels chinois**  
(He et al 2023 ; *Toxics* ; IF 4.47)
- 7- **L'éthique et les invertébrés : et si le problème, c'était nous ?**  
(Mather 2023 ; *Animals* ; IF 3.23)
- 8- **Identifier des anomalies de santé dans les ruches à partir d'une application IA utilisant Deep Learning et MobileNet**  
(Torky et al 2023 ; *International Journal of Computational Intelligence Systems* ; IF 2.26)
- 9- **Le dance floor des butineuses**  
(Dormagen et al 2023 ; *PNAS Nexus* ; IF 11.00)
- 10- **Une étude sur l'envahissement de Majorque par le Frelon asiatique**  
(Herrera et al 2023 ; *Journal of Pest Science* ; IF 5.74)

Ont collaboré à ce numéro : S. Hoffman, G. Therville, S. Boucher, F. Rabasse & 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- Les colonies d'abeilles férales ne contribueraient pas significativement à la propagation des agents infectieux aux colonies élevées

Kohl, P. L., D'Alvise, P., Rutschmann, B., Roth, S., Remter, F., Steffan-Dewenter, I., & Hasselmann, M. (2023). « Reduced parasite burden in feral honeybee colonies ». *Ecological Solutions and Evidence*, 4, e12264.

**Résumé** : Les parasites constituent la principale menace pour l'apiculture et, étant donné que de nombreux parasites de l'Abeille mellifère (*Apis mellifera*) sont transmissibles à d'autres espèces d'abeilles, la gestion des maladies de l'Abeille mellifère est importante pour la conservation des pollinisateurs en général. On ignore si les colonies d'abeilles férales (i.e. échappées d'un rucher) bénéficient de mécanismes naturels de réduction de la charge parasitaire tels que l'essaimage ou si elles pâtissent de l'action des parasites en l'absence de traitement médical. Dans ce dernier cas, elles pourraient jouer le rôle de réservoirs de parasites et constituer un risque pour la santé des abeilles domestiques (par rétro-contamination) et pour les abeilles sauvages (par diffusion). Nous avons comparé la présence de 18 microparasites au sein de colonies d'abeilles d'élevage (N = 74) et d'abeilles férales (N = 64) provenant de quatre régions d'Allemagne à l'aide de qPCR. Nous avons distingué cinq catégories de colonies sur la base de leur âge et de leur historique de gestion, deux variables susceptibles de moduler la prévalence des parasites. Au delà d'une forte variabilité régionale dans les populations d'agents vivants pathogènes, la charge parasitaire était systématiquement plus faible dans les colonies férales que dans les colonies d'élevage. Le nombre global de taxons d'agents vivants pathogènes détectés par colonie était inférieur de 15 % ; les trypanosomes, le virus de la paralysie chronique et les variants A et B du virus des ailes déformées étaient moins répandus et moins abondants dans les colonies férales que dans les colonies d'élevage. La charge parasitaire était la plus faible dans les colonies férales récentes, intermédiaire dans les colonies férales hivernées et les nuclei, et la plus élevée dans les colonies d'élevage hivernées et les essaims enruchés. Notre étude confirme l'hypothèse selon laquelle le mode naturel de reproduction et de dispersion des colonies par essaimage réduit temporellement la charge parasitaire chez les abeilles. Nous concluons qu'il est peu probable que les colonies sauvages contribuent de manière significative à la propagation des maladies des abeilles. Il n'y a pas de conflit entre la conservation des abeilles férales et la gestion des maladies pour l'apiculture.

Téléchargeable : <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2688-8319.12264>

## 2- Chauffer les colonies l'hiver pour réduire la mortalité hivernale ?

Çakmak, I., Kul, B., Ben Abdelkader, F., Seven Çakmak, S., 2023. Effects of temperature adjustment with a heating device in weak honey bee colonies in cold seasons. *International Journal of Biometeorology*

**Résumé** : Dans cette étude, l'ajustement de la température a été utilisé pour atténuer les changements de température externe à l'aide d'un dispositif de chauffage. Deux groupes de colonies d'abeilles mellifères *Apis mellifera anatoliaca* ont été utilisés : un groupe expérimental (20) et un groupe témoin (10) qui ont été égalisés en termes de nombre de cadres de couvain, de cadres d'abeilles, de nourriture, de matériaux de ruche et de traitements. Les colonies expérimentales ont été chauffées pendant la saison froide et la température et l'humidité à l'intérieur de la ruche ont été enregistrées. Le nombre de cadres de couvain, de cadres d'abeilles et le nombre de *Varroa destructor* ont également été déterminés pour toutes les colonies. Les résultats suggèrent que le nombre de cadres de couvain et de cadres d'abeilles a augmenté de manière significative dans les ruches soumises au traitement de chauffage. Cependant, le nombre de *Varroa destructor* a également augmenté de manière significative dans les colonies chauffées par rapport aux colonies témoins. Les pertes de colonies étaient significativement moins élevées (15 %) dans les colonies chauffées par rapport à une perte de 40 % dans les colonies témoins. Il s'agit de la première observation démontrant que l'utilisation de dispositifs de chauffage simples peut soutenir les colonies faibles pendant la saison froide en général, et que les pertes de colonies peuvent être réduites de manière significative grâce à ce traitement de chauffage pendant les saisons froides.

Téléchargeable <https://doi.org/10.1007/s00484-023-02537-w>

### 3- L'information des consommateurs : une arme efficace contre les miels frauduleux

Gustafson C.R., Champetier A., Tuyizere O. & Gitungwa H., The impact of honey fraud information on the valuation of honey origin: Evidence from an incentivized economic experiment., Food Control (2023),

**Résumé :** La fraude sur le miel (c'est-à-dire l'adultération ou l'étiquetage incorrect du produit) est une préoccupation majeure pour l'industrie et les organismes de réglementation. On observe ainsi une augmentation des publications relatives à la documentation des caractéristiques du miel authentique spécifique à un lieu et le développement de nouvelles méthodes de détection de ces fraudes. Il existe cependant peu de publications sur l'impact du miel frauduleux sur les préférences des consommateurs. L'étude de la réaction des consommateurs face à un miel frauduleux est compliquée du fait de l'imprévisibilité de la détection des fraudes et d'une information des consommateurs très aléatoire sur ces dernières. Dans cette expérience de valorisation comparative, nous examinons la volonté des consommateurs de payer pour quatre types de miel avant et après avoir été exposés à des informations sur la fraude sur le miel (par rapport à un groupe témoin) : miel importé, miel américain (États-Unis), miel local (Lincoln, Nebraska) et miel biologique (sans origine spécifiée). Lorsque les consommateurs n'ont pas d'informations sur les miels frauduleux, ils n'accordent pas plus de valeur au miel américain qu'au miel importé, bien qu'ils soient prêts à payer un supplément pour les miels biologiques et locaux. Lorsque les consommateurs lisent des informations sur la fraude sur le miel, leur valorisation du miel importé diminue significativement de plus de 20 %. La valorisation du miel biologique diminue également mais dans une moindre mesure (4 %). En revanche, la valorisation du miel américain et du miel local augmente. L'effet combiné de la diminution de la valorisation du miel importé et de l'augmentation de la valorisation du miel produit aux États-Unis se traduit par une augmentation significative des coûts que les consommateurs sont prêts à payer pour le miel américain et le miel local par rapport au miel importé. Les résultats suggèrent que la sensibilisation accrue des consommateurs à la fraude sur le miel peut entraîner des préférences plus fortes pour le miel produit aux États-Unis.

Téléchargeable doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2023.110070>

### 4- Connaissez-vous *Apis mellifera pomonella* ?

Temirbayeva, K., Torekhanov, A.; Nuralieva, U., Sheralieva, Z.; Tofilski, A. In Search of *Apis mellifera pomonella* in Kazakhstan. Life 2023, 13, 1860.

**Résumé :** *Apis mellifera pomonella* est l'une des deux sous-espèces des limites orientales de la distribution de l'Abeille mellifère (*Apis mellifera*) et il est important de comprendre sa biogéographie et son évolution. Étonnamment, *A. m. pomonella* n'a pas été étudiée depuis sa découverte il y a 20 ans. En particulier, on ne sait pas si elle a été hybridée ou non avec des sous-espèces exotiques introduites par les apiculteurs. Dans notre étude, nous avons analysé la variation de la forme des ailes antérieures des abeilles mellifères au Kazakhstan. Les abeilles ont été collectées dans des ruchers où l'origine des reines n'était pas contrôlée par les apiculteurs ; elles formaient un groupe appelé "abeilles locales", et de ruchers où les reines étaient déclarées comme *A. m. carnica* ou *A. m. mellifera* (groupes "abeilles exotiques"). Nous avons montré que les abeilles locales sont toujours distinctes des abeilles exotiques. Cependant, certains échantillons ont montré des signes d'introgession avec des sous-espèces exotiques de la lignée C. À partir de la forme des ailes, les abeilles locales étaient plus proches de la lignée O. Nous en avons conclu que les abeilles locales représentaient très probablement *A. m. pomonella*. Nous avons constitué une banque d'images d'ailes et des données d'identification qui peuvent aider à identifier *A. m. pomonella* et à la protéger à l'avenir. Il est intéressant de constater que la population d'abeilles mellifères voisine provenant de Chine, qui n'est pas séparée par une barrière évidente aux échanges génétiques, appartient plutôt à la lignée M (NDLR : la lignée M est originaire d'Europe et non de Chine).

Téléchargeable <https://doi.org/10.3390/life13091860>

## 5- Le chlorothalonil majore les effets néfastes de *Varroa* sur le développement larvaire

Wu, T., Gao, J., Choi, Y.S., Kim, D.W., Han, B., Yang, S., Lu, Y., Kang, Y., Du, H., Diao, Q., Dai, P., 2023. Interaction of chlorothalonil and *Varroa destructor* on immature honey bees rearing in vitro. *Science of The Total Environment* 904, 166302.

**Résumé** : Sous des conditions environnementales réalistes, les abeilles mellifères sont souvent exposées à de multiples facteurs de stress, en particulier *Varroa destructor* et les produits phytopharmaceutiques. Dans cette étude, les effets de l'exposition à la plus haute dose sub-néfaste (NOAEC\*) d'un fongicide, le chlorothalonil pendant la phase larvaire, en présence ou en l'absence de *V. destructor* ont été examinés en termes de survie, de changements morphologiques et transcriptionnels. L'interaction entre le chlorothalonil et *V. destructor* sur la survie des abeilles est additive. *V. destructor* est le facteur dominant de cette interaction pour la survie et l'altération du transcriptome. La sous-régulation des gènes liés à la croissance des tissus et à la différenciation des castes peut être directement liée à la mortalité des abeilles. Le chlorothalonil et *V. destructor* induisent tous deux des formes irrégulières des trophocytes et des oenocytes dans le corps adipeux. En plus des formes irrégulières, les oenocytes dans le groupe exposé uniquement à *V. destructor* et dans celui exposé aux deux facteurs de stress montrent des noyaux et des vacuoles modifiés dans le cytoplasme. L'interaction entre *V. destructor* et le chlorothalonil à la phase larvaire peut avoir des effets néfastes potentiels sur les abeilles adultes ultérieures, avec une régulation à la hausse des gènes impliqués dans le métabolisme des lipides et la détoxification/défense dans le tissu adipeux. Nos résultats offrent une compréhension globale des effets combinés entre les facteurs de stress biotiques et abiotiques sur l'un des pollinisateurs les plus importants, l'Abeille mellifère.

\* NOAEC. : No-Observed-Effect Concentration : concentration la plus élevée n'induisant pas d'effet néfaste

Téléchargeable <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.166302>

## 6- Une étude sur les résidus de fluoroquinolones dans les miels chinois

He, L., Shen, L., Zhang, J., Li, R., 2023. Comprehensive Investigation of Fluoroquinolone Residues in *Apis mellifera* and *Apis cerana* Honey and Potential Risks to Consumers: A Five-Year Study (2014–2018) in Zhejiang Province, China. *Toxics* 11, 744.

**Résumé** : Les fluoroquinolones (FQ) sont des antibiotiques largement utilisés pour l'élevage en Chine et leurs résidus dans les miels peuvent constituer une menace potentielle pour la santé humaine. Cette étude repose sur cinq ans d'enquête concernant la présence de résidus de FQ dans le miel dans 521 échantillons de miel d' *Apis mellifera* et 160 échantillons de miel d' *Apis cerana* collectés dans la région de Zhejiang, en Chine. Des évaluations déterministes et probabilistes du risque d'exposition aux résidus de FQ dans le miel ont été réalisées. Quatre FQ ont été détectés dans 6,9 % (47/681) des échantillons analysés ; la norfloxacin interdite, qui présentait le niveau le plus élevé (7890 µg/kg) et la fréquence de détection la plus élevée (4,9 %), est le principal danger résiduel pour la sécurité des abeilles. La fréquence de détection et la concentration en FQ étaient les plus élevées pour les quatre principaux miels et les plus stables que l'on trouve en Chine (colza, acacia, gattilier et tilleul). Le miel transformé provenant des circuits commerciaux présentaient une fréquence de détection des résidus de FQ significativement plus élevée que le miel brut prélevé dans les ruchers. L'évaluation déterministe a montré que la valeur du quotient de danger non cancérigène (HQ) de l'absorption alimentaire de FQ par la population locale se situait entre  $4,75 \times 10^{-6}$  et  $1,18 \times 10^{-3}$  (soit moins de 1,0), ce qui indique que les résidus de FQ dans le miel présentent un faible risque pour les consommateurs. Par FQ l'ordre de la valeur HQ était le suivant : ciprofloxacine > norfloxacin > enrofloxacin > ofloxacine. L'évaluation probabiliste a montré qu'à P95, le HQ des FQ pour les groupes d'âge enfants, adolescents, adultes et personnes âgées de plus de 65 ans variait de  $2,39 \times 10^{-5}$  à 65 ans se situaient entre  $2,39 \times 10^{-5}$  et 0,217 (soit moins de 1), et le risque d'exposition pour les adultes était plus élevé que pour les enfants et les adolescents. L'analyse de sensibilité a montré que les concentrations en FQ étaient les principaux facteurs de risque pour la santé. Bien qu'un faible risque ait été constaté, une gestion stricte des colonies est nécessaire pour les apiculteurs pour limiter les problèmes liés à l'exposition aux FQ relatifs à la sécurité alimentaire, au commerce international et aux résistances bactériennes chez l'Homme.

Téléchargeable <https://doi.org/10.3390/toxics11090744>

## 7- L'éthique et les invertébrés : et si le problème, c'était nous ?

Mather, J.A. Ethics and Invertebrates: The Problem Is Us. *Animals* 2023, 13, 2827.

**Résumé** : Au cours des dernières décennies, la science a commencé à faire de grands progrès dans la compréhension de la variété, de la richesse et de la cognition des animaux invertébrés. Parce qu'ils sont méconnus, les invertébrés (qui représentent environ 98 % des animaux de la planète) ont été négligés. Parce qu'ils sont perçus comme simples et peu attrayants, les enfants et leurs enseignants ainsi que le grand public, ne pensent pas qu'ils ont besoin d'être soignés. Parce que jusqu'à récemment, nous ne savions pas qu'ils pouvaient être à la fois intelligents et sensibles - les abeilles peuvent apprendre les unes des autres, les papillons peuvent parcourir de grandes distances, les pieuvres sont intelligentes et les homards peuvent ressentir la douleur, nous devons leur accorder la considération qu'ils méritent. Cette revue d'articles sur le sujet devrait nous aider à comprendre combien la vie des invertébrés est étroitement liée à la nôtre, comment ils vivent et ce dont ils ont besoin en termes d'attention et de soins.

Téléchargeable <https://doi.org/10.3390/ani13182827>

## 8- Identifier des anomalies de santé dans les ruches à partir d'une application IA utilisant Deep Learning et MobileNet

Mohamed Torky · Aida A. Nasr · Aboul Ella Hassanien. « *Recognizing Beehives' Health Abnormalities Based on Mobile Net Deep Learning Model* ». *International Journal of Computational Intelligence Systems* (2023) 16:135

**Résumé** : La surveillance de la santé des abeilles est un domaine d'intérêt majeur dans le domaine de l'économie de la filière apicole. S'assurer que les colonies sont exemptes de problèmes tels que la varroose, le petit coléoptère de la ruche, les problèmes de fourmis et de perte de reine, représente un enjeu important pour l'apiculture professionnelle. Dès lors, il est indispensable de disposer de méthodes nouvelles pour repérer ces menaces pour les abeilles. L'intelligence artificielle (IA), la vision par ordinateur et l'internet des objets (IoT) peuvent être utilisés et intégrés pour développer des systèmes intelligents d'alerte, de prédiction et de reconnaissance à la fois pour pouvoir analyser les conditions sanitaires des colonies, mais aussi pour surveiller les comportements des abeilles en fonction des conditions environnementales à l'intérieur et à l'extérieur des ruches. Dans cet article, une méthodologie basée sur la technologie de Deep Learning est proposée pour permettre d'identifier quelques événements de santé dans les ruches (présences de *Varroa destructor* et du petit coléoptère, problèmes causés par les fourmis et disparition de reine). Une nouvelle version du modèle MobileNet a été développée en modifiant les couches hautes du modèle pour la phase de sélection des caractéristiques. Trois algorithmes d'optimisation sont utilisés et testés sur un ensemble de données de référence de l'abeille, l'optimiseur Adam, l'optimiseur Adam accéléré par Nesterov (Nadam) et la diminution de gradient stochastique (SGD) pour sélectionner les caractéristiques les plus importantes permettant de reconnaître les trois événements de santé considérés. Les résultats de la mise en œuvre et de la validation ont prouvé l'efficacité du modèle MobileNet utilisant l'optimiseur Adam pour classer les ruches en fonction des trois anomalies de santé (*Varroa destructor* et coléoptère de la ruche, problèmes de fourmis et reine manquante) où le modèle a atteint une précision de test de 95 % et une perte de test de 35 %. En outre, les résultats de la validation et de la comparaison ont confirmé la supériorité de MobileNet utilisant l'optimiseur ADAM dans la reconnaissance des anomalies de santé des ruches par rapport à quatre autres modèles basés sur le Deep Learning, Shuffle Net, Resnet 50, VGG-19 et Google Net.

Téléchargeable : <https://link.springer.com/article/10.1007/s44196-023-00311-9>

## 9- Le dance floor des butineuses

Dormagen, D.M., Wild, B., Wario, F., Landgraf, T., 2023. Machine learning reveals the waggle drift's role in the honey bee dance communication system. PNAS Nexus pgad275.

**Résumé** : La danse dite "oscillante" des abeilles mellifères est l'un des exemples les plus marquants de communication abstraite entre les animaux : des butineuses qui transmettent avec succès de nouveaux emplacements de ressources à d'autres ouvrières recrutées *via* des mouvements caractéristiques de danses dans le nid, ces danses permettant d'annoncer les différents sites en rapport avec les différentes sous régions du "dance floor". À ce jour, cette séparation spatiale n'a pas été décrite en détail, et on ignore comment elle affecte la communication de la danse. Dans cette étude, nous évaluons sur une longue période les enregistrements de butinage d' *Apis mellifera* dans des sites alimentaires naturels et artificiels. Grâce à une détection automatique et un apprentissage, nous détectons et décodons les danses oscillantes, et nous identifions et suivons individuellement les « danseuses » et les ouvrières recrutées par la danse dans la ruche et jusqu'aux mangeoires artificielles. Nous enregistrons plus de cent mille phases de tremblements/oscillations, des milliers de danses et d'interactions qui les suivent pour décrire quantitativement la séparation spatiale des danses sur le « dance floor ». Nous constatons que la dérive des danseurs augmente tout au long d'une danse et présente un modèle de mouvement basé sur une dérive positionnelle du danseur entre les phases de tremblements/oscillations suivantes. Nous montrons que cette dérive affecte également les abeilles suiveuses et les rend plus susceptibles de suivre des danses ultérieures correspondant à des sites de source alimentaire similaires, constituant une boucle de rétroaction positive. Notre travail fournit la preuve que la dérive positionnelle entre les phases de tremblements successives module l'information disponible aux adeptes de danse, conduisant à une optimisation émergente du système de communication de la danse « oscillante »

Téléchargeable <https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgad275>

## 10- Une étude sur l'envahissement de Majorque par le Frelon asiatique

Herrera, C., Ferragut, J.F., Leza, M., Jurado-Rivera, J.A., 2023. Invasion genetics of the yellow-legged hornet *Vespa velutina* in the Westernmost Mediterranean archipelago. Journal of Pest Science.

**Résumé** : Le Frelon à pattes jaunes (*Vespa velutina*) est un hyménoptère social originaire d'Asie et une espèce envahissante en Europe où il a été détecté pour la première fois en France en 2004. Depuis lors, l'espèce s'est répandue à travers le continent, envahissant l'Espagne continentale et l'île de Majorque (archipel des Baléares, Méditerranée occidentale) en 2010 et 2015, respectivement. Les frelons à pattes jaunes causent de graves dommages à l'écosystème en prédatant une grande variété de pollinisateurs, dont les abeilles mellifères. Une telle menace nécessite le développement de plans de gestion et de prévention efficaces, qui peuvent grandement bénéficier de la connaissance de l'origine et de la structure génétique des populations envahissantes. Nous menons ici une étude génétique pour mettre en lumière l'origine et les relations phylogénétiques des populations de *V. velutina* de Majorque et de l'Espagne continentale en utilisant des marqueurs génétiques nucléaires (STRs) et mitochondriaux (sous-unité 1 de la cytochrome oxydase C). Nos résultats montrent que les populations de Majorque sont issues de spécimens européens invasifs. En outre, les valeurs FST (indice de fixation), le DAPC (Analyse discriminante des composantes principales) et l'analyse de la structure génétique suggèrent deux incursions indépendantes dans l'île avec des signatures de « goulot d'étranglement » et d'effet fondateur. Enfin, nous apportons des preuves génétiques supplémentaires du comportement polyandre de cette espèce envahissante, qui se fondent sur la déduction d'un nombre moyen de naissances par nid de 3,94 (intervalle de 2 à 6,5). Cette étude confirme que le déplacement géographique de cette espèce est lié aux activités humaines et souligne l'importance de mettre en œuvre des mesures de biosécurité efficaces pour prévenir la propagation d'espèces exotiques envahissantes dans les habitats insulaires.

Téléchargeable <https://doi.org/10.1007/s10340-023-01680-y>