

SOMMAIRE

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

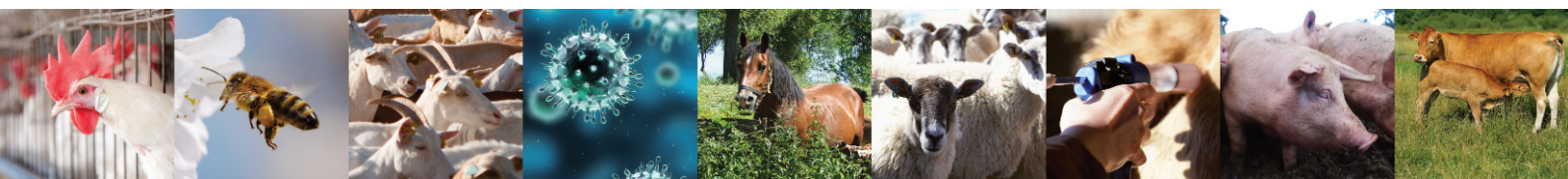
(premier auteur et al., année ; revue ; notoriété revue)

-
- 1- Les études toxicologiques devraient particulièrement s'intéresser aux butineuses** (Barascou et al., 2022 ; *Environmental Science and Pollution Research* ; IF 4,22)
 - 2- Etude génétique de la résistance aux pyréthriinoïdes dans des populations de *Varroa* en Espagne** (Benito-Murcia et al., 2022 ; *Research in Veterinary Science* ; IF 2,53)
 - 3- Le chlorure de lithium présente une toxicité pour le couvain d'abeilles aux doses acaricides supposées efficaces** (Rein et al., 2022 ; *Apidologie* ; IF 2,32)
 - 4- Sels de lithium contre *Varroa* : une étude apporte des éléments complémentaires** (Sevin et al., 2022 ; *Pest Management Science* ; IF 4,84)
 - 5- Certains miels auraient des vertus préventives de la maladie d'Alzheimer** (Szwajgier et al., 2022 ; *Nutrients* ; IF 5,72)
 - 6- Un cas d'intoxication humaine par du miel contenant des grayanotoxines** (DiSalvo et al., 2022 ; *The Journal of Emergency Medicine* ; IF 1,47)
 - 7- L'insémination instrumentale des reines d'*Apis mellifera* n'a pas d'impact inattendu sur le phénotype** (Güler et al., 2022 ; *Apidologie* ; IF 2,32)
 - 8- Effets létaux, sublétaux et combinés des produits phytopharmaceutiques sur les abeilles** (Tosi et al., 2022 ; *Science of The Total Environment* ; IF 7,96)
 - 9- Les colonies férales d'*Apis mellifera* seraient éphémères** (Kohl et al., 2022 ; *Royal Society Open Science* ; IF 2,96)
 - 10- Mouvements des antennes chez *Apis mellifera* : une part d'inné et une part d'acquis** (Cholé et al., 2022 ; *Scientific Reports* ; IF 4,38)
-

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- Les études toxicologiques devraient particulièrement s'intéresser aux butineuses

Barascou, L., Sene, D., Le Conte, Y., Alaux, C., 2022. Pesticide risk assessment: honeybee workers are not all equal regarding the risk posed by exposure to pesticides. *Environmental Science and Pollution Research* 1–10. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-21969-2>

Résumé : Les études toxicologiques ont montré qu'une dose ou une concentration identique de produit phytopharmaceutique (PP) n'induit pas nécessairement la même réponse chez l'Abeille mellifère. Des différences inter-individuelles de sensibilité aux PP et/ou le niveau d'exposition (par exemple, l'ingestion de matrices contaminées par des PP) pourraient expliquer la variabilité de ce risque. Par conséquent, afin de mieux évaluer les risques que représentent les PP pour les abeilles mellifères, nous l'avons étudié au sein de deux castes comportementales : les abeilles nourrices et les butineuses, qui sont largement représentées au sein des colonies et qui présentent de grandes différences dans leurs profils physiologiques. À cette fin, nous avons déterminé la sensibilité des nourrices et des butineuses à l'azoxystrobine (fongicide) et au sulfoxaflor (insecticide) lors d'une exposition aiguë ou chronique. L'azoxystrobine s'est avérée faiblement toxique pour les deux types d'abeilles. Cependant, les butineuses étaient plus sensibles au sulfoxaflor que les nourrices lors d'une exposition aiguë ou chronique. Ce phénomène ne s'explique pas par une meilleure métabolisation du sulfoxaflor chez les nourrices, mais plutôt par des différences de poids corporel (les nourrices étant 1,6 fois plus lourdes que les butineuses). Les butineuses consommaient systématiquement plus de sirop de sucre que les nourrices, et cette consommation accrue était encore plus prononcée avec du sirop contaminé par des PP (à des concentrations spécifiques). Dans l'ensemble, la plus forte sensibilité et exposition des butineuses au sulfoxaflor a contribué à multiplier respectivement par deux et par dix les quotients de risque aigu et chronique par rapport aux nourrices. En conclusion, pour augmenter la marge de sécurité et éviter une sous-estimation du risque que représentent les insecticides pour les abeilles mellifères, nous recommandons d'inclure systématiquement la catégorie abeilles butineuses dans les tests réglementaires.

Non téléchargeable gratuitement

2- Etude génétique de la résistance aux pyréthrinoïdes dans des populations de *Varroa* en Espagne

Benito-Murcia, M., Martín-Hernández, R., Meana, A., Botías, C., Higes, M., 2022. Study of pyrethroid resistance mutations in populations of *Varroa destructor* across Spain. *Research in Veterinary Science*. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2022.07.021>

Résumé : L'acarien *Varroa destructor* est un parasite de répartition mondiale qui s'attaque aux abeilles mellifères et qui est régulièrement contrôlé au moyen d'acaricides à base de pyréthrinoïdes. Toutefois, l'utilisation intensive de ces substances au cours des dernières décennies a mené au développement de résistances chez ces acariens. Dans cette étude, des échantillons de *Varroas* collectés entre 2006 et 2021 dans des ruchers à travers l'Espagne ont été étudiés pour évaluer la présence de mutations produisant une résistance aux pyréthrinoïdes, en particulier celles dont le gène code pour le canal sodique du potentiel d'action (voltage-gated sodium channel VGSC). Le génotypage de la région IIS4-IIS5 de ce gène a détecté la mutation L925V (Leucine 'CTG' to valine 'GTG') à la position 925 et a confirmé la présence de la mutation M918L (Methionine 'ATG' to Leucine 'TTG') à la position 918 chez ces *Varroas* « espagnols ». Fait intéressant, la mutation M918L a toujours été trouvée en combinaison avec la mutation L925V, et toutes deux étaient toujours homozygotes. Au-delà de la fréquence élevée de mutations de résistance aux pyréthrinoïdes dans les populations espagnoles de *Varroa*, cette association apparemment récente des mutations ponctuelles M918L et L925V est une combinaison qui semble déclencher une plus grande résistance que celle produite par L925V seul.

Non téléchargeable gratuitement

3- Le chlorure de lithium présente une toxicité pour le couvain d'abeilles aux doses acaricides supposées efficaces

Rein, C., Makosch, M., Renz, J., Rosenkranz, P., 2022. Lithium chloride leads to concentration dependent brood damages in honey bee hives (*Apis mellifera*) during control of the mite *Varroa destructor*. Apidologie 53. <https://doi.org/10.1007/s13592-022-00949-y>

Résumé : Le chlorure de lithium (LiCl) est très efficace contre *Varroa destructor* et bien toléré par les abeilles mellifères adultes, mais les effets du LiCl sur le couvain de l'abeille n'ont pas encore été pris en considération. Dans cette étude nous avons quantifié la mortalité des larves nourries avec différentes concentrations de LiCl. Pour les larves élevées artificiellement, dès la concentration de 1 mM, des effets toxiques significatifs ont été mesurés alors que dans les conditions « de la colonie », une concentration de 10 mM semblait bien tolérée. Par ailleurs, une application chronique de la concentration efficace de 25 mM a provoqué des mortalités de couvain, entre 60 et 90 %. Des périodes d'exposition plus courtes par l'alimentation, de 2 ou 4 jours, ont réduit de manière significative les dommages au couvain. Les mesures des concentrations de lithium dans les larves et les pupes au cours d'une exposition chronique avec 10, 17,5 et 25 mM LiCl ont révélé des niveaux respectifs de lithium dans les larves de cinquième stade de 7, 13 et 15 mg/kg. En revanche aucune trace de lithium n'a été détectée dans les larves âgées de deux jours seulement indiquant que la gelée produite par la glande hypopharyngienne des ouvrières nourrices n'est pas contaminée par le LiCl. Sur la base de ces résultats, nous considérons que les applications de chlorure de lithium dans les colonies avec du couvain devraient être évitées.

Téléchargeable <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s13592-022-00949-y.pdf>

4- Sels de lithium contre *Varroa* : une étude apporte des éléments complémentaires

Sevin, S., Bommuraj, V., Chen, Y., Afik, O., Zarchin, S., Barel, S., Arslan, O.C., Erdem, B., Tutun, H., Shimshoni, J.A., 2022. Lithium salts: Assessment of their chronic and acute toxicities to honey bees and their anti-*Varroa* field efficacy. Pest Management Science. <https://doi.org/10.1002/ps.7071>

Résumé : La lutte contre *Varroa* est essentielle pour des colonies d'abeilles mellifères en bonne santé. L'utilisation excessive d'acaricides a conduit à l'apparition de résistances du parasite à ces substances actives. Par ailleurs des études récentes ont rapporté des effets acaricides et l'innocuité de divers sels de lithium. Ici nous évaluons la toxicité à long terme *in vitro* et *in vivo* pour les abeilles adultes de ces sels de lithium, leur toxicité motrice à court terme pour les abeilles adultes et l'efficacité anti-*Varroa* à long terme de plusieurs sels de lithium. Dans un test de toxicité chronique *in vitro*, nos résultats ont montré que le citrate de lithium (18,8 mM) était le plus toxique des sels examinés, suivi par le lactate de lithium (29,5 mM) et le formiate de lithium (32,5 mM). En termes de toxicité locomotrice aiguë pour les abeilles adultes, tous les sels de lithium ont été bien tolérés et aucun des groupes de traitement ne s'est distingué du groupe témoin. Dans une étude de survie *in vitro*, tous les traitements au lithium ont réduit de manière significative la durée de vie des abeilles par un facteur de 1,8 à 7,2, par rapport au groupe témoin. En termes d'espérance de vie, le citrate de lithium était le sel le plus toxique tandis qu'il n'y avait pas de différences significatives entre le formiate de lithium et le lactate de lithium. Dans l'étude de terrain sur la mortalité des abeilles, aucune des modalités de traitement étudiées ne différait du témoin. L'amitraz et le formiate de lithium ont présenté des effets acaricides similaires, qui étaient significativement différents de ceux observés pour le lactate de lithium et le témoin non traité. En conclusion, à la lumière de nos résultats sur l'innocuité et sur l'efficacité du formiate de lithium comme acaricide pour l'abeille mellifère, nous pensons que des études complémentaires de toxicité sublétales sur le couvain, les faux-bourçons et les reines, ainsi que des tests visant à optimiser la fréquence d'administration sont justifiés.

Non téléchargeable gratuitement

5- Certains miels auraient des vertus préventives de la maladie d'Alzheimer

Szwajgier, D., Baranowska-Wójcik, E., Winiarska-Mieczan, A., Gajowniczek-Afasa, D., 2022. Honeys as Possible Sources of Cholinesterase Inhibitors. *Nutrients* 14. <https://doi.org/10.3390/nu14142969>

Résumé : La maladie d'Alzheimer (MA) est une maladie neurodégénérative progressive qui se caractérise par de faibles niveaux du neurotransmetteur acétylcholine, par un stress oxydatif et par une inflammation du système nerveux central. La seule forme de traitement actuellement disponible consiste à administrer des inhibiteurs de l'AChE / BChE (acétylcholinestérase / butyrylcholinestérase) aux patients atteints de cette maladie. Cependant, la prévention de la MA est possible en administrant les inhibiteurs adéquats avec la nourriture. L'objectif de cette étude était d'examiner 19 types de miel en fonction de leur teneur en inhibiteurs de la cholinestérase. L'inhibition relative de l'AChE et du BChE par différents échantillons de miels a été évaluée en utilisant la méthode colorimétrique d'Ellman, y compris l'effet "faux positif". Le potentiel le plus élevé d'inhibition de l'AChE a été observé dans le cas du miel de Thym (21,17 % d'inhibition), tandis que le miel de Verge d'or a montré la plus grande capacité d'inhibition de la BChE (33,89 %). Notre étude a montré que les miels peuvent fournir une source riche d'inhibiteurs de la cholinestérase et, de cette façon, jouer un rôle important dans la prévention de la maladie d'Alzheimer.

Téléchargeable <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/14/2969/pdf?version=1658468003>

6- Un cas d'intoxication humaine par du miel contenant des grayanotoxines

DiSalvo, P., Khorolsky, C., Filigenzi, M., Poppenga, R., Hoffman, R.S., 2022. Confirmed Grayanotoxin Poisoning with Bradycardia from a Gift of Imported Honey. *The Journal of Emergency Medicine* S0736467922003201. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2022.05.009>

Résumé : L'empoisonnement humain par la grayanotoxine est très rare en Amérique du Nord, car la source prédominante d'exposition humaine est le miel produit par les abeilles qui pollinisent les espèces de rhododendrons en région méditerranéenne. Nous présentons ici un cas d'empoisonnement confirmé à la grayanotoxine à partir de miel importé de Turquie. Il s'agit d'un homme de 61 ans qui a développé des nausées, des vertiges et une perte de conscience. Les signes d'intoxication ont commencé 30 minutes après l'ingestion d'un miel importé de Turquie aux États-Unis. Les services médicaux d'urgence ont trouvé la patient bradycardique, hypotendu et sans réaction. Il a été traité avec de l'atropine, du sérum physiologique et de l'oxygène, après quoi son rythme cardiaque et sa tension artérielle se sont améliorés et il a repris conscience. Un épisode similaire était survenu plusieurs jours auparavant et avait été suivi d'une brève hospitalisation sans comprendre les causes de son malaise. Les grayanotoxines de type I et III ont ensuite été identifiées dans le sang et l'urine du patient, ainsi que dans le miel qu'il avait consommé. Les grayanotoxines sont des diterpénoïdes présents dans les espèces de rhododendrons, dont les effets cliniques s'étendent à de multiples systèmes organiques, notamment gastro-intestinaux, cardiaques et neurologiques. Le traitement est essentiellement de soutien, et une bonne réponse à l'atropine et aux fluides intraveineux a été décrite. La confirmation en laboratoire de la contamination du miel par d'éventuelles grayanotoxines n'est pas disponible dans un délai assez court pour être cliniquement utile lors de la prise en charge immédiate du patient, mais un test de confirmation peut éviter d'autres examens complémentaires inutiles.

Non téléchargeable gratuitement

7- L'insémination instrumentale des reines d'*Apis mellifera* n'a pas d'impact inattendu sur le phénotype

Güler, A., Önder, H., Kavak, G., Toktay, G., Uğurlutepe, E., Biyik, S., Aydin, A., 2022. The effects of instrumental insemination on selected and unselected breeding characteristics in honeybee (*Apis mellifera* L.). *Apidologie* 53, 1–9. <https://doi.org/10.1007/s13592-022-00947-0>

Résumé : Dans cette étude, l'effet de l'insémination instrumentale et de l'accouplement naturel sur les caractères sélectionnés et non sélectionnés dans un groupe de reproduction d'*Apis mellifera* ont été étudiés. Les colonies expérimentales provenaient d'une population qui a été sélectionnée pendant trois générations en termes de comportement hygiénique. Le rendement en miel, la production de couvain et les caractères de la population d'abeilles adultes n'ont pas été pris en compte comme critère de sélection. Les reines-mères et les pères-bourçons ont été sélectionnés dans le groupe de reproduction. Alors qu'une différence significative a été trouvée entre les groupes de reines accouplées naturellement (NMQC) et les colonies de reines inséminées par méthode instrumentale (IIQC) en termes de comportement hygiénique, il n'y avait pas de différence significative entre les groupes en termes de phénotypes de performance. La moyenne d'élimination des pupes mortes était de $84,44 \pm 0,87$ % dans le groupe NMQC ; cette moyenne est passée à $87,70 \pm 1,09$ % de larves/colonie dans le groupe IIQC du fait de l'utilisation de mâles issus d'une sélection pour ce caractère. Ce résultat démontre que l'insémination instrumentale peut être utilisée pour produire des colonies de phénotypes équivalents par rapport aux reines accouplées librement.

Non téléchargeable gratuitement

8- Effets létaux, sublétaux et combinés des produits phytopharmaceutiques sur les abeilles

Tosi, S., Sfeir, C., Carnesecchi, E., vanEngelsdorp, D., Chauzat, M.-P., 2022. Lethal, sublethal, and combined effects of pesticides on bees: A meta-analysis and new risk assessment tools. *Science of The Total Environment* 844, 156857. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156857>

Résumé : De multiples facteurs de stress menacent la santé des abeilles et parmi ceux-ci les produits phytopharmaceutiques (PP). Les abeilles sont simultanément exposées à de multiples PP qui peuvent avoir des effets létaux et sublétaux. Toutefois, l'évaluation des risques et la plupart des recherches sur la santé des abeilles mettent l'accent sur les effets individuels létaux. Nous avons effectué une revue systématique de la littérature et une méta-analyse qui résumet et réinterprètent l'information qualitative et quantitative disponible sur la létalité, la sublétalité et la toxicité combinée d'une gamme complète de PP sur les abeilles. Nous fournissons des résultats (1970-2019) pour plusieurs espèces d'abeilles (*Bombus*, *Osmia*, *Megachile*, *Melipona*, *Partamona*, *Scaptotrigona*), bien que la plupart des travaux aient porté sur *Apis mellifera* L. (78 %). Nos résultats harmonisés documentent la toxicité létale des PP chez les abeilles (n = 377 PP) ainsi que les méthodes permettant de tester les effets sublétaux et les phénomènes connexes à l'origine d'un effet sublétal (n = 375 expériences sublétales). Nous avons identifié les combinaisons les plus courantes de PP et de modes d'action testés, et résumé les méthodes expérimentales, le degré des interactions et la fiabilité des données disponibles (n = 361 expériences). Nous fournissons en libre accès une liste de PP, consultable, complète et intégrée, ainsi que leurs dosages causant des effets létaux, sublétaux ou combinés. Nous soulignons d'importantes lacunes dans les données relatives aux PP sublétaux (71 %) et ceux en toxicité combinée (≈ 99 %). Nous avons identifié les PP les plus concernés en termes d'effets sublétaux et leurs modes d'action (chlorothalonil, pymétozine, glyphosate, néonicotinoïdes) et aussi ceux impliqués dans les effets combinés (combinaisons tau-fluvalinate ; inhibiteurs de l'acétylcholinestérase et néonicotinoïdes). Bien que certains PP aient fait l'objet de restrictions réglementaires dans certains pays (chlorothalonil, pymétozine, néonicotinoïdes), la plupart sont encore largement utilisés dans le monde (ex : glyphosate). Ces travaux visent à faciliter la mise en œuvre de recherches et d'évaluations des risques plus complètes et harmonisées, en tenant compte des effets sublétaux et combinés. Pour assurer la protection des pollinisateurs et de l'environnement, nous préconisons une évaluation plus fine et holistique qui ne se concentre pas seulement sur la létalité, mais utilise des méthodes harmonisées pour tester les combinaisons sublétales les plus probables.

Non téléchargeable gratuitement

9- Les colonies férales d'*Apis mellifera* seraient éphémères

Kohl, P.L., Rutschmann, B., Steffan-Dewenter, I., 2022. Population demography of feral honeybee colonies in central European forests. R. Soc. open sci. 9, 220565. <https://doi.org/10.1098/rsos.220565>

Résumé : On considère que les populations d'abeilles mellifères européennes sont constituées uniquement de colonies domestiquées, mais des recensements récents ont révélé que des colonies sauvages ou férales sont encore présentes dans plusieurs pays. Pour évaluer l'importance et la pertinence écologique et évolutive des abeilles mellifères sauvages, des informations sont nécessaires sur la démographie de leur population. Nous avons suivi les colonies d'abeilles férales dans les forêts allemandes pendant quatre ans par le biais d'inspections régulières des arbres creusés par des pics et par le génotypage par microsatellite. Chaque été, environ 10 % des arbres étaient occupés, ce qui correspond à des densités moyennes de 0,23 colonie sauvage au km² (soit environ 5 % des populations régionales d'abeilles mellifères). Les populations ont diminué modérément jusqu'à l'automne mais ont chuté massivement pendant l'hiver, de sorte que leurs densités n'étaient plus que de 0,02 colonie par km² au début du printemps. Pendant la saison de reproduction (essaimage), en mai et juin, les populations se sont rétablies, les nouveaux essaims préférant les sites de nidification occupés l'année précédente. Le taux de survie annuel et la durée de vie estimée des colonies sauvages (n = 112) étaient de 10,6 % et de 0,6 an, respectivement. Nous concluons que les forêts gérées en Allemagne n'abritent pas de populations d'abeilles sauvages, mais qu'elles sont recolonisées chaque année par des essaims qui s'échappent des ruchers.

Téléchargeable <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsos.220565>

10- Mouvements des antennes chez *Apis mellifera* : une part d'inné et une part d'acquis

Cholé, H., Merlin, A., Henderson, N., Paupy, E., Mahé, P., Arnold, G., Sandoz, J.-C., 2022. Antenna movements as a function of odorants' biological value in honeybees (*Apis mellifera* L.). Sci Rep 12, 11674. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-14354-z>

Résumé : Chez l'Abeille mellifère, les antennes sont des organes sensoriels très mobiles qui expriment des mouvements de balayage dans divers contextes comportementaux et vers de nombreux stimuli, notamment ceux odorants. Les règles qui sous-tendent ces mouvements ne sont toujours pas claires. En utilisant un système de capture de mouvement, nous avons analysé les réponses antennaires des abeilles face à un panel de phéromones et de stimuli odorants biologiquement pertinents. Nous avons observé de nettes différences dans les réponses antennaires des abeilles, avec des mouvements contraires face à des stimuli liés à des contextes opposés : des mouvements lents vers l'arrière ont été exprimés en réponse aux phéromones d'alarme, tandis que des mouvements rapides vers l'avant ont été provoqués par des signaux liés à la nourriture ainsi que par des phéromones liées au couvain et à la reine. Ces réponses sont reproductibles, car un schéma similaire de réponses spécifiques aux odeurs a été observé chez les abeilles de différentes colonies, sur différentes années. Nous avons ensuite testé si l'attrait des odeurs pour les abeilles, mesuré à l'aide d'une configuration originale d'orientation olfactive, pouvait prédire les mouvements des antennes. Cette mesure simple de la valence pour les odeurs n'a cependant pas été corrélée avec les mesures de position ou de vitesse des antennes, montrant que des règles plus complexes que le simple hédonisme sous-tendent les réponses antennaires des abeilles aux stimuli odorants. Enfin, nous montrons que les abeilles nouvellement apparues n'expriment que des réponses antennaires limitées par rapport aux abeilles plus âgées, ce qui suggère qu'une partie significative des réponses observées est acquise au cours du développement comportemental des abeilles.

Téléchargeable <https://www.nature.com/articles/s41598-022-14354-z>