

SOMMAIRE

Numéro – idée principale pouvant motiver la lecture

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

.....

1- L'exposition aux pesticides en héritage

(Stuligross & Williams 2021 ; *Proceedings of the National Academy of Sciences* ; IF 11.21)

2- Modélisation de l'action varroocide de l'ApivarND

(Almecija et al 2021 ; *Pest Management Science*; IF 4.38)

3- Une revue sur les toxines présentes dans certains miels et leurs effets sur les consommateurs

(Yan et al 2021 ; *Journal of Hazardous Materials* ; IF 10.59)

4- Les petites abeilles sauvages seraient plus sensibles à la compétition avec l'abeille mellifère

(Demeter et al 2021 ; *Frontiers in Ecology & Evolution* ; IF 4.17)

5- Les ruches en plastique plus isolantes que celles en bois

(Alburaki & Corona 2021 ; *Journal of Apicultural Research* ; IF 2.38)

6- Effets d'une exposition concomitante à *V. destructor* et aux néonicotinoïdes sur les faux-bourdons

(Bruckner et al 2021 ; *Frontiers in Ecology & Evolution* ; IF 4.17)

7- Que deviennent les pates protéinées administrées aux colonies ?

(Noordyke et al 2021 ; *Journal of Economic Entomology* ; IF 2.17)

8- Génotyper les souches de *Paenibacillus larvae* pour comprendre et surveiller la loque américaine

(Papić et al 2021 ; *Microbial Genomics* ; IF 5.24)

9- Des mi-saisons plus chaudes favorisent l'infestation automnale par *Varroa destructor*

(Smoliński et al 2021 ; *Scientific Reports* ; IF 4.38)

10- Bithérapie à l'acide oxalique printemps/été, associée à une rupture de ponte estivale, réduit significativement l'infestation parasitaire à l'entrée de l'hiver

(Evans et al 2021 ; *Journal of Apicultural Research* ; IF 2.38)

.....

Ont collaboré à ce numéro : S. Hoffmann, A. Menage, 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- L'exposition aux pesticides en héritage

Stuligross, C., Williams, N.M., 2021. Past insecticide exposure reduces bee reproduction and population growth rate. *Proc Natl Acad Sci USA* 118, e2109909118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2109909118>

Résumé : L'utilisation des pesticides est associée au déclin mondial des insectes, avec des impacts sur la biodiversité et les écosystèmes essentiels. En plus des impacts directs bien documentés des pesticides à l'heure actuelle, les effets potentiels retardés « de transfert » d'une exposition passée à un stade de vie différent peuvent augmenter les impacts sur les individus et les populations. Nous avons étudié les effets de l'exposition directe et les effets retardés d'une exposition ancienne aux insecticides sur les taux vitaux individuels et la croissance de la population de l'abeille solitaire, *Osmia lignaria*. Durant deux ans les abeilles placées dans des cages de vol se sont nourries librement de fleurs sauvages, traitées ou pas chaque année avec de l'imidaclopride. L'exposition aux insecticides chez les adultes en quête de nourriture a réduit la reproduction de manière directe mais également par transmission verticale aux générations ultérieures. Une exposition répétée sur deux ans a altéré les performances individuelles de manière additive, conduisant à une réduction de près de quatre fois de la croissance des populations d'abeilles. L'exposition à l'insecticide la première année seulement a induit des effets persistants sur les taux vitaux et a réduit la croissance de la population sur plusieurs générations. Les effets de transmission verticale ont entraîné des conséquences importantes pour le maintien des populations et doivent être pris en compte dans les décisions d'évaluation des risques, de conservation et de gestion des pollinisateurs afin d'atténuer les effets de leur exposition aux insecticides.

Non téléchargeable gratuitement

2- Modélisation de l'action varroocide de l'ApivarND

Almecija, G., Poirot, B., Ventelon, M., Suppo, C., 2021. Modelling the impact of Apivar treatment on a Varroa mite population and the influence of resistance. *Pest Manag Sci* ps.6698. <https://doi.org/10.1002/ps.6698>

Résumé : *Varroa destructor* est un parasite des abeilles domestiques. Il cause des dommages biologiques menant à l'effondrement de la colonie en l'absence de traitement. Au cours des dernières années, une résistance aux acaricides a émergé chez Varroa, ce qui a entraîné une diminution de l'efficacité du traitement. Nous avons modélisé l'action du traitement ApivarND (amitrazé) en utilisant trois paramètres d'entrée : la durée du traitement, la période de traitement et la mortalité quotidienne due au traitement. Les paramètres de sortie étaient la mortalité cumulée des acariens pendant le traitement, le nombre résiduel d'acariens Varroa et l'efficacité du traitement, exprimée en pourcentage. Le modèle a été validé par un suivi de l'efficacité sur le terrain dans trente-six ruches traitées. Selon le modèle, le traitement en l'absence de couvain est optimal. Pour une longue période sans ponte pendant l'hiver, une infestation initiale de 100 acariens et une date de début du traitement le 7 août, une efficacité minimale du traitement de 98,8 % est nécessaire pour stabiliser la population d'acariens d'une année à l'autre. Un traitement plus efficace est associé à un nombre cumulé d'acariens morts plus faible pendant toute la période de traitement. Ainsi, le nombre total d'acariens morts observés pendant la surveillance de l'efficacité sur le terrain fournit plus de renseignements que le niveau initial d'infestation des colonies. La proportion d'acariens résistants peut être modélisée par une diminution du taux de mortalité quotidienne influant sur l'efficacité du traitement. La lutte contre l'infestation initiale de Varroa de la colonie par l'apiculteur peut compenser la diminution de l'efficacité du traitement pour des seuils de résistance allant jusqu'à 40 % d'acariens résistants. En conclusion, l'efficacité du traitement dépend de plusieurs paramètres, dont le niveau initial d'infestation, la période de traitement et la présence de résistance à l'acaricide. La résistance à l'amitrazé peut mener à l'échec du traitement, même si l'apiculteur est en mesure de maintenir les taux d'infestation initiale faibles.

Non téléchargeable gratuitement

3- Une revue sur les toxines présentes dans certains miels et leurs effets sur les consommateurs

Yan, S., Wang, K., Al Naggar, Y., Vander Heyden, Y., Zhao, L., Wu, L., Xue, X., 2022. Natural plant toxins in honey: An ignored threat to human health. *Journal of Hazardous Materials* 424, 127682. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.127682>

Résumé : Les consommateurs croient souvent que les aliments dits « naturels » sont inoffensifs, mais les toxines qu'ils peuvent naturellement contenir représentent un risque pour la santé humaine. Le miel, en tant que complément naturel et nutritif, est l'un des aliments les plus consommés dans le monde. Cependant, des problèmes de sécurité alimentaire se posent lorsque les abeilles collectent le nectar de plantes toxiques telles que *Rhododendron sp.*, *Coriaria arborea* (arbuste appelé « tutu » en langue Maori et présent en Nouvelle-Zélande) et *Tripterygium wilfordii* Hook F. (plante utilisée en médecine traditionnelle chinoise et appelée « vigne du tonnerre divin »). Les miels issus du butinage du nectar de ces plantes contiennent des toxines végétales naturelles. Les humains consommateurs de ces miels peuvent alors développer des symptômes d'intoxication avec pour effet, dans certains cas, une issue fatale. Le miel toxique représente donc une menace majeure pour la santé publique mais pourtant souvent ignorée. Des toxines végétales caractéristiques telles que les grayanotoxines, les triptolides, la tutine et les alcaloïdes de la pyrrolizidine, ont été identifiées dans ces miels toxiques. Bien que ces miels toxiques provoquent des symptômes similaires, tels que des vomissements, des nausées et vertiges, des diarrhées, des maux de tête, les mécanismes de toxicité peuvent être différents. Il est nécessaire de déterminer le mécanisme exact de toxicité des différentes toxines pour développer des antidotes et des remèdes efficaces. Un autre défi important est d'empêcher ces miels toxiques de pénétrer dans la chaîne alimentaire. La chromatographie en phase liquide et la spectrométrie de masse ont un large éventail d'applications qui permettent la détection de différentes toxines, en raison de leur précision et de leur simplicité. Il est toutefois urgent de trouver d'autres méthodes pour détecter de multiples toxines d'origine végétale éventuellement présentes dans le miel et ses dérivés. L'élaboration de normes internationales uniformes pour la détection des toxines à l'aide de techniques avancées est essentielle pour empêcher la consommation humaine de miels toxiques.

Non téléchargeable gratuitement

4- Les petites abeilles sauvages seraient plus sensibles à la compétition avec l'abeille mellifère

Demeter, I., Balog, A., Sárospataki, M., 2021. Variation of Small and Large Wild Bee Communities Under Honeybee Pressure in Highly Diverse Natural Habitats. *Frontiers in Ecology & Evolution* 9, 750236.

Résumé : Dans notre étude, nous avons testé les effets de la présence de l'abeille mellifère sur les abeilles sauvages et nous avons émis l'hypothèse suivante : des distances plus petites entre les ruches augmentent la compétition entre les abeilles mellifères et les abeilles sauvages, tandis que les distances plus importantes auront un effet moindre sur la compétition. L'impact sur la richesse et la diversité des espèces a été testé en mesurant les distances par rapport aux ruches, considérant que cela peut différer lorsque les grandes et les petites espèces d'abeilles sauvages sont considérées séparément. Au total dans l'environnement étudié, 158 espèces et 13 164 individus ont été collectés, parmi lesquels 72 % des *Apis mellifera*. Une forte variation en termes d'abondance a été détectée d'une année à l'autre, et la rotation des espèces par site était de 67 % dans le site A, 66 % dans le site V, et 63 % dans le site F. En considérant les distances par rapport aux ruches, des diminutions significatives de la diversité des espèces de petites abeilles ont été détectées d'une année à l'autre, à l'exception du site F situé à 250 m des ruches. Les changements dans la diversité des espèces et la structure de la communauté des petites espèces d'abeilles sont détectés d'une année sur l'autre.

Téléchargeable <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.750236>

5- Les ruches en plastique plus isolantes que celles en bois

Alburaki, M., Corona, M., 2021. Polyurethane honey bee hives provide better winter insulation than wooden hives. *Journal of Apicultural Research* 1–7.

Résumé : Durant les dernières décennies, l'industrie apicole a connu peu de changements et d'améliorations concernant la ruche Langstroth en bois largement utilisée. Le développement récent de nouveaux matériaux d'isolation avec de meilleures performances que le bois pourrait amener de meilleures alternatives à cette industrie. Dans cette étude, nous avons testé l'isolation en hiver des ruches en polyuréthane et l'avons comparée à celle des traditionnelles ruches en bois. Dix-huit colonies de taille égale ont été sélectionnées et mises dans neuf ruches en polyuréthane et neuf ruches en bois. Chaque ruche a été équipée d'un capteur enregistrant la température et l'humidité internes. Nos résultats montrent que les ruches en polyuréthane maintiennent une température moyenne significativement ($p < 0,001$) plus haute ($10,20 \pm 0,04^\circ\text{C}$) que les ruches en bois ($9,73 \pm 0,05^\circ\text{C}$) avec une humidité relative significativement plus optimale (52,05 %) comparé aux ruches en bois (62,50 %). Les températures enregistrées à l'intérieur des ruches en bois montrent une oscillation plus marquée que dans les ruches en polyuréthane. Dans les deux types de ruches, une différence significative ($p < 0,001$) de température entre le jour et la nuit est notée, cependant, la ruche en polyuréthane semble permettre une meilleure stabilité de l'humidité entre le jour et la nuit par rapport à la ruche en bois.

Téléchargeable <https://doi.org/10.1080/00218839.2021.1999578>

6- Effets d'une exposition concomitante à *V. destructor* et aux néonicotinoïdes sur les faux-bourçons

Bruckner, S., Straub, L., Neumann, P., Williams, G.R., 2021. Synergistic and Antagonistic Interactions Between *Varroa destructor* Mites and Neonicotinoid Insecticides in Male *Apis mellifera* Honey Bees. *Front. Ecol. Evol.* 9, 756027.

Résumé : De multiples facteurs de stress, interagissant parfois, peuvent avoir des conséquences négatives sur des espèces primordiales d'un écosystème comme l'abeille mellifère. Le parasite *Varroa destructor* et les insecticides néonicotinoïdes représentent pour l'abeille mellifère des stress importants voire omniprésents. De précédentes études ont montré que leur action synergique affecte négativement les ouvrières, mais aucune donnée n'existe sur l'impact possible d'une exposition simultanée sur les mâles reproducteurs (faux-bourçons). Ceci est important étant donné que la santé des femelles reproductrices (reines), possiblement à cause d'un accouplement avec trop peu de mâles, est fréquemment citée comme un facteur majeur dans la perte des colonies. Nous avons obtenu des cohortes de faux-bourçons à partir de 12 colonies : sept furent exposées à deux néonicotinoïdes à des concentrations identiques à une exposition naturelle (4,5 ppm de Thiamethoxam et 1,5 ppm de Clothianidine) pendant leur développement en les ajoutant à une pâte de pollen, alors que celle des cinq autres colonies n'était pas supplémentée par des néonicotinoïdes. L'infestation naturelle par *V. destructor* des faux-bourçons nouveaux-nés fut évaluée, ils furent pesés, puis répartis dans les différents groupes suivants : 1/ témoin, 2/ uniquement *V. destructor*, 3/ uniquement les néonicotinoïdes, 4/ combiné, parasite et néonicotinoïdes. Les faux-bourçons ont été gardés en laboratoire avec des accompagnatrices au nombre de deux pour un, jusqu'à l'âge de la maturité sexuelle à 14 jours, afin d'évaluer la concentration et la viabilité du sperme. Les résultats montrent que *V. destructor* et les néonicotinoïdes agissent en synergie pour diminuer la survie des faux-bourçons adultes, mais qu'ils agissent de façon antagoniste sur le poids de naissance. Alors que la taille de l'échantillon était insuffisante pour mettre en évidence un éventuel effet de *Varroa* et de l'exposition combinée sur la qualité du sperme, nous n'avons pas observé d'effet des néonicotinoïdes sur la concentration et la viabilité du sperme. Nos résultats mettent en évidence les différents effets d'une exposition concomitante de l'abeille domestique à différents facteurs de stress et suggère que *V. destructor* et les néonicotinoïdes peuvent affecter sévèrement le nombre de mâles sexuellement matures disponibles pour l'accouplement.

Téléchargeable <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.756027>

7- Que deviennent les pâtes protéinées administrées aux colonies ?

Noordyke, E.R., van Santen, E., Ellis, J.D., 2021. Tracing the Fate of Pollen Substitute Patties in Western Honey Bee (Hymenoptera: Apidae) Colonies. *Journal of Economic Entomology* 114, 1421–1430. <https://doi.org/10.1093/jee/toab083>

Résumé : Les apiculteurs professionnels ont besoin de colonies d'abeilles saines et productives, même lorsque le paysage ne dispose pas de ressources polliniques adéquates pour satisfaire aux besoins des colonies. Par conséquent, de nombreux apiculteurs professionnels consacrent beaucoup d'argent et de travail à l'utilisation de substituts de pollen qu'ils apportent à leurs colonies. Cependant, il existe peu de consensus dans la littérature sur les avantages et les inconvénients de l'utilisation de tels substituts de pollen sur la santé des colonies d'abeilles. Pour tenter d'apporter des réponses à ces questions, il est important de savoir d'abord comment les abeilles distribuent les substituts de pollen dans leurs colonies. A cet effet, nous avons suivi le devenir de galettes de trois présentations commerciales formant substituts de pollen (MegaBeeND, UltraBeeND, AP23ND) soit colorées avec un colorant alimentaire non toxique (Brilliant Blue FCF), soit non colorées pour les témoins négatifs, administrées à quarante-quatre colonies d'abeilles. À l'aide d'un examen visuel et spectrophotométrique, nous avons analysé les intestins d'abeilles adultes et de larves, les réserves de pain d'abeille et les débris de la colonie sous la ruche pour détecter la présence du colorant. Nos données suggèrent que (1) une proportion d'abeilles adultes ingère la galette, (2) les abeilles adultes ne nourrissent probablement pas directement les larves avec la galette, (3) les abeilles adultes ne stockent pas la pâte comme du pain d'abeille, et (4) seule une très petite proportion de la pâte est perdue sous forme de débris. Nos données suggèrent donc que les colonies d'abeilles utilisent bien ces pâtes de substitut pollinique. Cependant, les pâtes protéinées ne remplacent probablement pas le pollen naturel en termes d'approvisionnement des larves et de stockage à long terme comme le pain d'abeille.

Non téléchargeable gratuitement

8- Génotyper les souches de *Paenibacillus larvae* pour comprendre et surveiller la loque américaine

Papić, B., Golob, M., Zdovc, I., Avberšek, J., Pislak Ocepek, M., Kušar, D., 2021. Using whole-genome sequencing to assess the diversity of *Paenibacillus larvae* within an outbreak and a beekeeping operation. *Microbial Genomics* 7.

Résumé : La bactérie *Paenibacillus larvae* productrice de spores est l'agent responsable de la loque américaine (LA), une maladie contagieuse des colonies d'abeilles mellifères. Dans cette étude, nous avons utilisé le séquençage du génome entier (WGS) pour enquêter sur un foyer de LA survenu dans le nord-ouest de la Slovénie en 2019. Au total, 59 isolats de *P. larvae* ont été soumis au WGS, parmi lesquels quarante provenaient d'une seule exploitation apicole, ce qui nous a permis d'évaluer la diversité de *P. larvae* au sein de l'exploitation apicole, du rucher atteint et des colonies. Notre méthode de génotypage a permis d'identifier deux clusters représentés par des clones ERIC II-ST11. Tous les isolats provenant d'une seule exploitation apicole appartenaient au cluster 1 et l'AD (Différence Allélique) médiane était de 10 (intervalle = 1-22). L'AD médiane pour les ruchers d'une même exploitation apicole était comprise entre 8 et 11 (min.=1, max.=22). Pour les colonies d'un même rucher et les échantillons de miel provenant de ces colonies, l'AD médiane se situait entre 8 et 14 (min.=1, max.=20). La distance allélique maximale au sein d'un cluster était de 33 paires de base pour le cluster 1 et de 44 pour les isolats du cluster 2. La distance allélique minimale entre les isolats impliqués dans l'épizootie et les isolats non liés à l'épizootie était de 37 AD, confirmant l'importance de disposer de données épidémiologiques associées pour délimiter les clusters de foyers. Les diffusions de souches observées peuvent être expliquées par les activités des abeilles et des apiculteurs. Cette étude donne un aperçu de la diversité génétique de *P. larvae* à différents niveaux et fournit ainsi des informations pour la surveillance future de la loque américaine.

Téléchargeable <https://doi.org/10.1099/mgen.0.000709>

9- Des mi-saisons plus chaudes favorisent l'infestation automnale par *Varroa destructor*

Smoliński, S., Langowska, A., Glazaczow, A., 2021. Raised seasonal temperatures reinforce autumn *Varroa destructor* infestation in honey bee colonies. *Scientific Reports* 11, 22256.

Résumé : Nous avons étudié l'effet de la température sur l'infestation automnale par *Varroa destructor* dans des colonies d'abeilles de 1991 à 2020 en Europe centrale. Nous avons testé l'hypothèse selon laquelle la température peut affecter les populations automnales d'acariens en modifiant les intervalles de temps modulant le nombre d'abeilles et la disponibilité du couvain. Nous avons montré que des températures plus élevées au printemps (mars-mai) et en automne (octobre) renforcent l'infestation automnale par *Varroa destructor* dans les colonies d'abeilles. Nos résultats ont montré un effet négatif, mais non statistiquement significatif, de la température estivale. La fenêtre temporelle identifiée comme critique dans nos analyses englobent les périodes d'activité des abeilles, c'est-à-dire juste après les premiers vols de nettoyage et juste avant les derniers vols d'abeilles observés, cependant aucune concordance directe entre l'activité des abeilles et l'infestation par *Varroa destructor* n'a été trouvée. Les effets significatifs relevés étaient potentiellement associés à une reproduction accrue des abeilles à certaines périodes de l'année mais pas à une période d'activité prolongée ou à un démarrage printanier rapide. Nous avons constaté un lien entre le nombre d'abeilles en automne, l'abondance du couvain fermé en automne, le nombre de colonies réunies au cours de la saison apicole et l'infestation automnale par l'acarien. Nous avons également observé des différences d'infestations entre les abeilles issues de différentes sous-espèces. Nous avons conclu que les effets climatiques, par leur influence sur l'abondance des abeilles et la disponibilité du couvain, sont l'un des principaux facteurs régulant l'infestation par *Varroa destructor*.

Téléchargeable <https://doi.org/10.1038/s41598-021-01369-1>

10- Bithérapie à l'acide oxalique printemps/été, associée à une rupture de ponte estivale, réduit significativement l'infestation parasitaire à l'entrée de l'hiver

Evans, K.C., Underwood, R.M., López-Urbe, M.M., 2021. Combined effects of oxalic acid sublimation and brood breaks on *Varroa mite* (*Varroa destructor*) and deformed wing virus levels in newly established honey bee (*Apis mellifera*) colonies. *Journal of Apicultural Research* 1–9.
<https://doi.org/10.1080/00218839.2021.1985260>

Résumé : Les pertes annuelles de colonies d'abeilles sont élevées aux États-Unis et sont souvent attribuées aux effets de l'acarien ectoparasite *Varroa destructor* et de ses virus associés. Au printemps, les apiculteurs comptent sur des paquets d'abeilles pour remplacer les colonies perdues. Cependant, ces paquets sont souvent livrés avec des niveaux d'infestations élevés d'acariens et sont traités avec des acaricides lors de leur installation. L'acide oxalique (AO) est un acaricide populaire utilisé au printemps, mais on sait peu de choses sur son efficacité à long terme dans la lutte contre les acariens. D'autre part, l'essaimage, qui se traduit par une interruption de la production de couvain dans une colonie, contribue à la lutte contre les acariens. Dans cette étude, nous avons étudié l'effet de la sublimation d'AO au printemps et de l'essaimage en été sur la santé et la productivité des colonies. Nous avons constaté que la sublimation de l'AO est une méthode efficace pour faire chuter les acariens dans les trois premiers jours après le traitement. Cependant, les populations d'acariens se rétablissent rapidement, ce qui entraîne des niveaux élevés d'acariens à l'automne pour les colonies qui n'ont pas essaimé pendant l'été. Les applications d'AO ont eu un effet négatif marginalement significatif sur le rendement en miel. L'essaimage de mi-saison a été corrélé avec des niveaux plus faibles de varroas, ce qui suggère que la rupture de ponte au milieu de l'été pourrait jouer un rôle important dans la réduction des populations d'acariens pour les colonies issues de ces paquets d'abeilles. La combinaison d'applications d'AO sur les paquets au printemps et pendant la rupture de ponte en été pour les colonies ayant essaimé a eu un effet significatif sur les populations d'acariens à l'entrée de l'hiver. Nous concluons que le traitement des paquets d'abeilles avec l'AO au printemps en combinaison avec les traitements contre les acariens en été sont de puissants outils pour garder des colonies avec des charges parasitaires plus faibles à l'entrée de l'hiver.

Non téléchargeable gratuitement