

## SOMMAIRE

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

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

- 1- **Etonnant : les réseaux sociaux participent à la diffusion d'espèces invasives !**  
(Lenda et al 2020 ; *Ecology Letters* ; IF 8.66)
- 2- **Le microbiote de l'abeille peut contenir des espèces bactériennes inhabituelles**  
(Anjum et al 2020 ; *Journal of King Saud University - Science* ; IF 3.82)
- 3- **Les vertus médicinales méconnues du couvain de faux-bourçons**  
(Sidor & Džugan 2020 ; *Molecules* ; IF 3.27)
- 4- **La salive de *Varroa destructor* : encore peu étudiée mais prometteuse**  
(Becchimanzi et al 2020 ; *PLoS Pathogens* ; IF 6.18)
- 5- **Néonicotinoïdes, avant et après le moratoire**  
(Woodcock et al 2020 ; *Agriculture, Ecosystems & Environment* ; IF 4.24)
- 6- **Espagne : résultats d'une enquête sur l'efficacité des acaricides**  
(Hernández-Rodríguez et al 2020 ; *ResearchSquare* ; Preprint)
- 7- **Surveiller les résistances aux acaricides pour une meilleure gestion parasitaire**  
(Millán-Leiva et al 2020 ; *BioRxiv* ; Preprint)
- 8- **Se protéger avant de s'exposer...!**  
(Chen et al 2020 ; *ResearchSquare* ; Preprint)
- 9- **Sur la base des températures actuelles et à venir, *Aethina tumida* pourrait s'installer en Europe et en Afrique du Nord**  
(Jamal 2020 ; *Journal of King Saud University - Science* ; IF 3.82)
- 10- **Des données incroyables sur l'espérance de vie d'une ouvrière émergente**  
(Prado et al 2020 ; *Royal Society Open Science* ; IF 2.52)

Ont collaboré à ce numéro : M. L'Hostis, A. Menage, G. Therville, S. Boucher et 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- Etonnant : les réseaux sociaux participent à la diffusion d'espèces invasives !

Lenda, M., Skórka, P., Kuszewska, K., Moroń, D., Bełcik, M., Baczek Kwinta, R., Janowiak, F., Duncan, D.H., Vesk, P.A., Possingham, H.P., Knops, J.M.H., 2020. Misinformation, internet honey trading and beekeepers drive a plant invasion. *Ecology Letters* ele.13645.

**Résumé** : Les invasions biologiques, induites par l'Homme, constituent un changement global majeur qui menace la biodiversité mondiale en homogénéisant la faune et la flore du monde entier. Les espèces se propagent parce que les hommes déplacent des espèces au-delà des frontières géographiques et parce qu'ils ont modifié les facteurs écologiques qui structurent les écosystèmes, tels que les libérations d'azote, les perturbations diverses,... De nombreuses invasions biologiques sont accidentelles, comme lorsqu'elles sont des sous-produits des voyages humains ou lors de l'expédition de produits à des fins commerciales. Cependant, les humains ont également propagé intentionnellement de nombreuses espèces en raison d'intérêts particuliers. A ce titre il est intéressant de noter le rôle joué dans les invasions biologiques par la récente croissance exponentielle de l'échange d'informations *via* les médias sociaux sur Internet. Jusqu'à présent, cette question n'a pas été examinée. Ici, nous montrons que pour une de ces espèces envahissantes, la Verge d'Or (*Solidago canadensis*), les réseaux sociaux diffusent des informations trompeuses et inexactes qui encouragent la propagation de la Verge d'Or dans de nouveaux environnements. Nous montrons que l'idée selon laquelle le miel de Verge d'Or est un "super-aliment" ayant des propriétés curatives (propriétés non étayées scientifiquement) suscite une demande qui conduit les apiculteurs à produire du miel de Verge d'Or. Les réseaux sociaux offrent un forum pour de telles informations erronées et cela conduit à une plus grande propagation de la Verge d'Or dans de nombreux pays où cette espèce végétale n'est pourtant pas indigène, comme la Pologne. Ces échanges informels d'informations par les réseaux sociaux ignorent les lois relatives à la prévention de la propagation des espèces envahissantes ainsi que les effets négatifs importants que la Verge d'Or a sur les écosystèmes indigènes, incluant ses effets sur les ressources florales locales qui ont un impact négatif sur les abeilles domestique. Ainsi, des informations scientifiquement non étayées sur des "super-aliments" tel que le miel de Verge d'Or, diffusées par les réseaux sociaux, ont des conséquences dans le monde réel telle que l'augmentation de l'invasion de l'espèce Verge d'Or (*Solidago canadensis*) dans de nouvelles régions géographiques, avec des effets délétères sur la biodiversité indigène.

Non téléchargeable gratuitement

## 2- Le microbiote de l'abeille peut contenir des espèces bactériennes inhabituelles

Anjum, S.I., Aldakheel, F., Shah, A.H., Khan, S., Ullah, A., Hussain, R., Khan, H., Ansari, M.J., Mahmoud, A.H., Mohammed, O.B., 2020. Honey bee gut an unexpected niche of human pathogen. *Journal of King Saud University - Science* 101247

**Résumé** : Le microbiote intestinal des abeilles mellifères (*Apis mellifera*) peut être symbiotique ou pathogène et donc joue un rôle important pour la survie des abeilles et la production de miel. Pour étudier les bactéries intestinales des abeilles mellifères, 30 échantillons d'abeilles mellifères ont été prélevés dans le district de Kohat de la province de Khyber Pakhtunkhwa, car il n'existe aucune information sur la diversité du microbiote intestinal des abeilles au Pakistan. Le système digestif complet d'abeilles ouvrières a été disséqué et traité pour identifier le microbiote bactérien. Un total de 219 bactéries a été obtenu et caractérisé par des paramètres bactériologiques. Des isolats bactériens pathogènes pour l'Homme ont été identifiés, puis confirmés par le séquençage de l'ADN ribosomique 16S. Parmi ces germes, les différentes investigations ont ainsi révélé la présence des genres bactériens suivants : *Bacillus*, *Enterococcus*, *Escherichia*, *Micrococcus*, *Morganella*, *Ochrobactrum*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Shigella*, *Sphingomonas* et *Staphylococcus*. Deux espèces de bactéries pathogènes, *Salmonella enterica* et *Shigella sonnei*, responsables d'affections chez l'Homme et d'autres animaux, ont été tout particulièrement identifiées avec certitude. Ces travaux suggèrent que l'intestin de l'abeille ouvrière butineuse *Apis mellifera* peut constituer un réservoir et un vecteur potentiel de certains agents pathogènes bactériens.

Téléchargeable <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2020.101247>

### 3- Les vertus médicinales méconnues du couvain de faux-bourçons

Sidor, E., Džugan, M., 2020. Drone Brood Homogenate as Natural Remedy for Treating Health Care Problem: A Scientific and Practical Approach. *Molecules* 25, 5699.

**Résumé** : L'homogénat de couvain de faux-bourçon est un produit apicole peu connu utilisé en médecine traditionnelle populaire pour traiter divers problèmes de santé. Il s'agit d'une substance laiteuse très riche, à forte teneur en nutriments tels que protéines, lipides, acides gras, glucides, vitamines (A, B, E et D) et minéraux. En outre, lorsqu'on le collecte à un stade précoce du développement des larves, il est particulièrement riche en hormones sexuelles (testostérone, progestérone et œstradiol). Certains apiculteurs considèrent le couvain de faux-bourçons comme un déchet, notamment lorsqu'il est utilisé pour combattre le parasite *Varroa destructor* (méthode biotechnique). En parallèle, de nombreux rapports scientifiques démontrent un effet curatif de l'homogénat de faux-bourçons dans le traitement de certains problèmes de santé chez l'être humain, notamment sur les dysfonctionnements ovariens chez les femmes et l'infertilité masculine, sur les troubles de la thyroïde et sur l'immunité, ainsi que sur la malnutrition chez les enfants. Quelques compléments alimentaires à base de couvain de faux-bourçons sont disponibles dans le commerce. De nombreux brevets relatifs à des compléments alimentaires à base de couvain de faux-bourçons ont été déposés en Russie, mais très peu dans les pays de l'Union Européenne. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour reconnaître pleinement les effets pharmacologiques du couvain de faux-bourçons et augmenter son utilisation médicinale.

Téléchargeable <https://doi.org/10.3390/molecules25235699>

### 4- La salive de *Varroa destructor* : encore peu étudiée mais prometteuse

Becchimanzi, A., Tatè, R., Campbell, E.M., Gigliotti, S., Bowman, A.S., Pennacchio, F., 2020. A salivary chitinase of *Varroa destructor* influences host immunity and mite's survival. *PLoS Pathog* 16, e1009075.

**Résumé** : *Varroa destructor* est un ectoparasite des abeilles mellifères et un vecteur actif d'agents infectieux qui représente l'une des menaces les plus graves pour la filière apicole. Cet acarien parasite se nourrit en prélevant des fluides corporels de l'hôte par une blessure de la cuticule, ce qui permet l'absorption de la nourriture par l'acarien mère et sa progéniture, offrant une voie d'entrée potentielle pour des microorganismes. La prise de nourriture des acariens est associée à l'injection de salive, dont le rôle est encore largement inconnu. Nous essayons ici de combler cette lacune en identifiant les facteurs de régulation présumés présents dans la salive de *V. destructor*, et nous effectuons une analyse fonctionnelle pour l'un d'entre elles, une chitinase (Vd-CHIsal), phylogénétiquement liée aux chitinasés présentes chez les arthropodes parasites et prédateurs, qui montre un niveau d'expression spécifique et très élevé dans les glandes salivaires de l'acarien. Nous montrons que Vd-CHIsal est essentielle à la prise alimentaire et à la survie des acariens, car elle est apparemment impliquée à la fois dans le maintien de la plaie d'alimentation ouverte et dans la prévention de l'infection de l'hôte par des agents pathogènes opportunistes. Nos résultats montrent le rôle important de la modulation des interactions hôte/parasite (l'Abeille domestique et l'acarien *Varroa destructor*) exercée par un facteur de régulation de l'hôte partagé par différentes lignées évolutives d'arthropodes parasites. Nous pensons que la caractérisation fonctionnelle du sialome\* de *Varroa* fournira de nouvelles connaissances de base sur l'évolution du parasitisme chez les arthropodes et ouvrira des possibilités de développement de nouvelles stratégies « bio-inspirées » de lutte contre *Varroa*, basées sur la perturbation des interactions du parasite avec son hôte source de nourriture.

- \* : le « sialome » désigne ici l'ensemble de l'ARNm et des protéines exprimé dans les glandes salivaires. Ce terme s'applique notamment en ce qui concerne les moustiques, tiques et/ou autres arthropodes dits hématophages. L'étude du sialome peut notamment expliquer comment certains ectoparasites échappent à l'immunité de leur hôte ou rendent leur piqure ou leur morsure indolore le temps de leur repas sur leur hôte (chez la tique par exemple).

Téléchargeable <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1009075>

## 5- Néonicotinoïdes, avant et après le moratoire

Woodcock, B.A., Ridding, L., Pereira, M.G., Sleep, D., Newbold, L., Oliver, A., Shore, R.F., Bullock, J.M., Heard, M.S., Gweon, H.S., Pywell, R.F., 2020. Neonicotinoid use on cereals and sugar beet is linked to continued low exposure risk in honeybees. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 107205.

**Résumé** : Les risques que représentent les traitements aux néonicotinoïdes (clothianidine, thiaméthoxame et imidaclopride) ont amené en 2013 l'Union Européenne à mettre en place un moratoire pour leur utilisation sur les grandes cultures visitées par les abeilles ou autres pollinisateurs, entre autres le colza au Royaume- Uni. Cette restriction permettait de continuer à utiliser ces traitements de semences, en particulier la clothianidine, sur les cultures non attractives comme le blé d'hiver. Pour déterminer l'impact de ce moratoire, nous avons mesuré les concentrations en néonicotinoïdes avant (2014) et après (de 2015 à 2017) le moratoire dans 347 échantillons de miel collectés dans toute la Grande Bretagne. Si la probabilité de détecter de la clothianidine a décliné immédiatement après l'arrêt de son utilisation, les taux retrouvés restent constants au cours des trois années suivantes (avec une moyenne de 0,10 ppb et un maximum de 2,8 ppb). En revanche, après trois ans, il n'y avait plus du tout de résidus de thiaméthoxame alors que la détection de l'imidaclopride était rare mais persistante sur toute la période. Dans les ruches où des néonicotinoïdes ont été détectés, il n'y a aucune preuve que les concentrations dans le miel ont diminué au cours des trois ans suivant l'interdiction. L'utilisation du metabarcoding (identification de toutes les espèces présentes dans un échantillon grâce à des marqueurs génétiques) a permis d'identifier les plantes butinées par les abeilles durant la production de miel. Après la mise en application du moratoire, les taux les plus élevés de néonicotinoïdes étaient retrouvés dans des miels produits à partir de colza et de quelques plantes sauvages rencontrées aux abords des cultures. Les inquiétudes sur la persistance dans le sol et l'absorption par des plantes à fleur non délibérément traitées ont amené l'Union Européenne à une interdiction complète en 2018. Nos résultats suggèrent qu'avant cette interdiction complète, l'utilisation de la clothianidine sur les cultures sans fleurs maintenait une faible probabilité de trouver ce néonicotinoïde dans le miel. Cependant, ces concentrations étaient basses et très probablement sans risque significatif pour les abeilles.

Non téléchargeable gratuitement

## 6- Espagne : résultats d'une enquête sur l'efficacité des acaricides

Hernández-Rodríguez, S., Calatayud, F., Mahiques, M.J., Mompó, A., Segura, I., Simó, E., González-Cabrera, J. 2020. Large-scale monitoring of resistance to coumaphos, amitraz and pyrethroids in *Varroa destructor* 34. (preprint)

**Résumé** : *Varroa destructor* est un acarien ectoparasite qui cause des dommages considérables aux colonies d'abeilles mellifères partout dans le monde. Il est considéré comme un facteur majeur des pertes saisonnières importantes de colonies enregistrées chaque année. Les apiculteurs comptent habituellement sur un ensemble réduit d'acaricides pour gérer le parasite, les pyréthri-noïdes (comme le tau-fluvalinate ou la fluméthrine), un organophosphoré (le coumaphos) et la formamidine (l'amitraz). Cependant, l'évolution de la résistance dans les populations d'acariens conduit à un scénario où nous risquons de ne plus disposer d'alternatives pour parvenir à un contrôle adéquat de l'acarien. Nous présentons ici les résultats de la première surveillance à grande échelle de la sensibilité aux acaricides dans la Communauté de Valence, l'une des régions apicoles les plus importantes d'Espagne. Notre objectif ultime était de fournir aux apiculteurs de l'information en temps opportun pour les aider à décider quelle serait la meilleure solution pour un contrôle à long terme des acariens dans leurs ruchers. Nos données montrent qu'il existe une variation significative de l'efficacité attendue du coumaphos et des pyréthri-noïdes dans la région, indiquant la présence de différents ratios d'individus résistants à ces acaricides dans chaque population. D'autre part, l'efficacité attendue de l'amitraz était plus constante, bien que légèrement inférieure à l'efficacité attendue pour cette molécule.

Téléchargeable <https://doi.org/10.1101/2020.11.12.378190>



## 7- Surveiller les résistances aux acaricides pour une meilleure gestion parasitaire

Millán-Leiva, A., Marín, O., Christmon, K., vanEngelsdorp, D., González-Cabrera, J. 2020. Mutations associated with pyrethroid resistance in *Varroa mites*, a parasite of honey bees, are widespread across the USA 29. (*preprint*)

**Résumé** : Les abeilles mellifères sont des pollinisateurs clés de nombreuses cultures et jouent un rôle essentiel dans la production alimentaire des États-Unis. Depuis plus de 10 ans, les apiculteurs américains signalent un taux élevé de pertes de colonies. L'un des facteurs de cette perte de colonies est l'acarien parasite *Varroa destructor*. La préservation de colonies d'abeilles mellifères saines aux États-Unis dépend d'une lutte efficace contre cet acarien. Le tau-fluvalinate (pyréthrianoïde, Apistan®) a été l'un des premiers acaricides synthétiques homologués aux États-Unis contre le parasite. Avec plus de 20 ans d'utilisation, une population d'acariens résistants au tau-fluvalinate a émergé, et il n'est donc pas surprenant que des échecs de traitement aient été signalés. La résistance des populations d'acariens des États-Unis au tau-fluvalinate est associée à des mutations ponctuelles sur la position 925 du gène codant pour la structure du canal sodium « voltage-dépendant », mutations appelées L925I et L925M\*. Dans cette étude, nous avons généré une carte de distribution des allèles de résistance aux pyréthrianoïdes dans des échantillons de varroas prélevés dans des ruchers américains en 2016 et 2017, en utilisant un test de discrimination des flux alléliques basés sur le système TaqMan®. Nos résultats montrent que ces mutations de type kdr sont largement réparties dans les populations de varroas de l'ensemble du pays mais qu'il existe une grande variabilité dans les ruchers. Nous soulignons la pertinence du suivi de la résistance des populations d'acariens pour parvenir à un contrôle efficace de ce ravageur, et les avantages de la mise en œuvre de cette méthodologie dans les programmes de lutte antiparasitaire contre la varroose.

\*En Europe, on a identifié la mutation L925V.

Téléchargeable <https://doi.org/10.1101/2020.11.27.401927>

## 8- Se protéger avant de s'exposer...!

Chen, J., Webb, J., Shariati, K., Guo, S., Montclare, J.-K., McArt, S., Ma, M., 2020. Pollen-mimicking, enzyme-loaded microparticles to reduce organophosphate toxicity in managed pollinators (*preprint*). In Review.

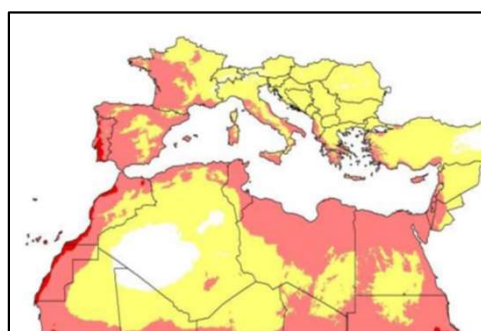
**Résumé** : Les 87 cultures à visée alimentaire prépondérantes dans le monde reposent sur les pollinisateurs qui rapportent donc 15 milliards de dollars de revenus aux fermes américaines. Les organophosphorés sont très utilisés et les pollinisateurs y sont donc exposés, en particulier lors de la pollinisation des cultures. L'exposition à des doses léthales ou sub-léthales peut avoir des effets négatifs sur la santé des abeilles sauvages et domestiques, impactant ainsi la qualité de la pollinisation et la sécurité alimentaire. Nous exposons ici une stratégie de détoxification des insecticides organophosphorés *in vivo*, peu chère et évolutive, en encapsulant une phosphotriestérase (OPT) dans des microparticules imitant des grains de pollen (PMMs). Nous avons mis au point des PMMs capables d'augmenter l'efficacité de l'enzyme de détoxification OPT jusqu'à 90 % en la protégeant contre sa dégradation par le pH du tube digestif de l'abeille. Des micro-colonies de bourdons (*Bombus impatiens*) nourries avec une pâte de pollens contaminés au malathion ont montré 100 % de survie quand elles étaient nourries avec les capsules contre 0 % de survie à 5 jours avec l'OPT seule et 0 % de survie à 4 jours avec uniquement du sucre. Les effets délétères du malathion sont donc annulés par la consommation des capsules. Cette conception des capsules aboutit à de possibles traitements pour les pollinisateurs domestiques polyvalents et évolutifs permettant de réduire les risques liés aux insecticides organophosphorés en pouvant être intégrés à des nourrissements par des pâtes de pollen ou des sirops.

Téléchargeable <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-93429/v1>

## 9- Sur la base des températures actuelles et à venir, *Aethina tumida* pourrait s'installer en Europe et en Afrique du Nord

Jamal, Z.A., 2020. Future expansion of small hive beetles, *Aethina tumida*, towards North Africa and South Europe based on temperature factors using maximum entropy algorithm. *Journal of King Saud University - Science* 25.

**Résumé :** Dans de nombreux pays, le Petit Coléoptère des Ruches (*Aethina tumida*) cause des dommages importants aux colonies d'abeilles. Certains pays africains sont la terre natale de ce coléoptère mais il n'est pas bien implanté en Afrique du Nord et en Europe du Sud (les régions les plus proches de son pays d'origine). Cette étude visait à modéliser la distribution actuelle et future d'*Aethina tumida* en Afrique et en Europe du Sud à partir de données de température. L'étude a pris en compte un total de 250 données d'occurrence. Six variables de température ont été utilisées pour modéliser l'adéquation des températures des pays étudiés à la biologie du petit coléoptère. Trois modèles climatiques ont été utilisés pour estimer la distribution future des bioagresseurs en 2050 et 2070, en considérant les limites les plus basses et les plus élevées. La grande performance du modèle utilisé a été confirmée par différentes analyses. Toutes les cartes simulant le futur montraient l'expansion potentielle du petit coléoptère vers les régions du nord de l'Afrique et certaines régions d'Europe. Une telle expansion potentielle a été discutée à la lumière de la distribution actuelle d'*Aethina tumida*. L'étude a conclu que le Petit Coléoptère des Ruches peut causer des dommages aux colonies d'abeilles dans de nouvelles régions d'Afrique et d'Europe dans un proche avenir.



### Legend

- Rare
- Moderate
- High
- Very High

Téléchargeable

<https://doi.org/10.1016/j.jksus.2020.101242>

D'après Jamal 2020 (extrait) : modélisation de la distribution géographique possible de *Aethina tumida* en 2020 et en tenant compte des températures actuelles.

## 10- Des données incroyables sur l'espérance de vie d'une ouvrière émergente

Prado, A., Requier, F., Crauser, D., Le Conte, Y., Bretagnolle, V., Alaux, C., 2020. Honeybee lifespan: the critical role of pre-foraging stage. *R. Soc. open sci.* 7, 200998.

**Résumé :** Évaluer les effets des différents stress anthropiques imposés aux abeilles domestiques nécessite de caractériser des modèles intégrant les éléments clefs de la mortalité naturelle. En utilisant des outils automatisés de suivi des individus tout au long de leur vie, nous avons surveillé le devenir d'abeilles ouvrières dans différents contextes géographiques, saisonniers et coloniaux, créant ainsi un large éventail de conditions possibles. Nous avons mesuré des paramètres caractérisant leur parcours de vie et nous avons notamment évalué si leur espérance de vie est influencée par la période qui précède leur première expérience de vol. Nos résultats montrent que l'âge de l'ouvrière lors de son premier vol et le début du butinage sont des facteurs clefs déterminants, dans une large mesure, leur espérance de vie. Plus important encore, nos résultats montrent qu'une grande proportion (40 %) des jeunes abeilles meurent pendant la phase de pré-butinage, et pour celles qui survivent, le temps écoulé entre la première expérience de vol et le début de son rôle de butineuse est d'une importance primordiale pour maximiser le nombre de jours qu'elle passera à chercher de la nourriture. Une fois atteint le stade butineuse, les individus présentent un risque de mortalité constant de 9 % et 36 % respectivement par heure de recherche de nourriture et par jour de recherche de nourriture. En conclusion, la période de leur vie qui précède le butinage, pendant laquelle les abeilles effectuent les premiers vols d'orientation, est déterminante pour leur espérance de vie. Nous pensons que ces données sur les mortalités des abeilles ouvrières aideront à mieux évaluer l'impact des pressions anthropiques sur les abeilles.

Téléchargeable <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.200998>