

SOMMAIRE

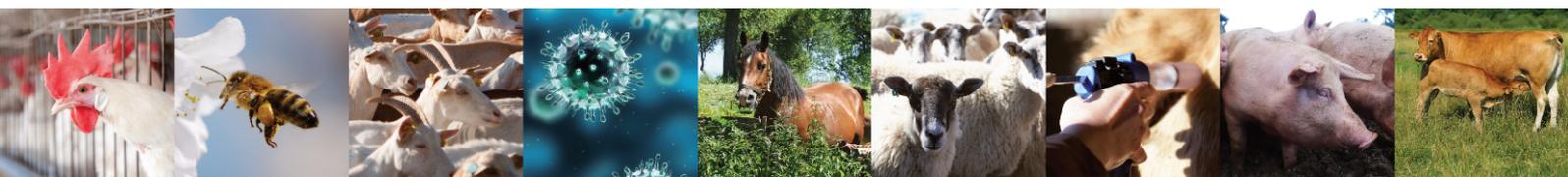
Numéro – **idée principale pouvant motiver la lecture**

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

-
- 1- La vaccination contre la LA n'a pas d'effets secondaires indésirables sur les performances des colonies** (Leponiemi et al., 2023 ; *Frontiers in Veterinary Science* ; IF 3,47)
 - 2- Pollution aux HAPs : la consommation de pollen et de pain d'abeille pourrait être néfaste pour l'Homme** (Sawicki et al., 2023 ; *Food and Chemical Toxicology* ; IF 5,57)
 - 3- Evaluation des risques liés à la présence de grayanotoxines dans certains miels d'Ericaceae** (Schrenk et al., 2023 ; *EFSA Journal* ; IF 3,48)
 - 4- *N. ceranae* ne semble pas jouer un rôle biologique important dans les pertes hivernales de colonies** (Schüler et al., 2023 ; *Communications Biology* ; IF 6,55)
 - 5- Repenser la sélection d'abeilles hygiéniques en exploitant la sélection naturelle** (Guichard et al., 2023 ; *Evolutionary Applications* ; IF 4,93)
 - 6- La sélection génomique peut être appliquée avec succès aux abeilles mellifères** (Bernstein et al., 2023 ; *Heredity* ; IF 3,83)
 - 7- Les biopesticides issus des plantes sont-ils sans danger pour les abeilles ?** (Catania et al., 2023 ; *Insects* ; IF 3,14)
 - 8- Émissions de gaz à effet de serre : enquête sur deux ans dans les exploitations apicoles italiennes** (Pignagnoli et al., 2023 ; *Animals* ; IF 3,23)
 - 9- La mémoire de travail nous proviendrait d'un ancêtre commun que nous partageons avec les abeilles** (Earl, 2023 ; *Frontiers in Psychology* ; IF 4,23)
 - 10- Quels critères prendre en compte lors de pulvérisation de produits phytopharmaceutiques en respectant les abeilles ?** (Decourtye et al., 2023 ; *Frontiers in Ecology and Evolution* ; IF 4,49)
-

Ont collaboré à ce numéro : B. Faure, C. Lantuejoul, 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- La vaccination contre la LA n'a pas d'effets secondaires indésirables sur les performances des colonies

Leponiemi Matti, Wirta Helena, and Dalial Freitak. "Trans-Generational Immune Priming against American Foulbrood Does Not Affect the Performance of Honeybee Colonies." *Frontiers in Veterinary Science* 10 (2023). <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1129701>.

Résumé : Les abeilles mellifères sont d'importants pollinisateurs pour nos cultures, mais elles sont confrontées à de nombreux facteurs de stress dans le monde entier. Parmi ceux-ci la loque américaine (LA) représente l'une des principales menaces bactériennes pour la santé des abeilles. Récemment une approche de vaccination transgénérationnelle a été proposée, montrant un fort potentiel pour protéger les colonies contre les épizooties de LA. Cependant, ce qui n'a pas encore été étudié, c'est la question d'éventuels effets secondaires indésirables. Car il est largement admis que la fonction immunitaire est souvent un compromis avec d'autres fonctions, et la stimulation immunitaire pourrait donc avoir des effets insoupçonnés sur les performances de la colonie. Dans cette expérience nous avons utilisé 48 colonies, la moitié d'entre elles avec des reines « vaccinées » et l'autre moitié comme témoin. Les ruches ont été placées dans six ruchers distincts, situés en tant que paires de ruchers dans trois régions. Pendant deux ans, nous avons suivi les colonies et mesuré des paramètres de leur santé et leurs performances. Nous avons mesuré la masse de la ruche et le contenu des cadres, tels que la quantité de couvain, le nombre d'ouvrières et la surface de miel. Nous avons étudié la prévalence des agents pathogènes les plus courants et l'expression des gènes immunitaires pertinents au stade larvaire. Nous n'avons trouvé aucun effet de l'effort immunitaire transgénérationnel sur tous les paramètres mesurés. En revanche, nous avons trouvé d'autres facteurs contribuant à moduler certains paramètres de performance de la colonie. Il est intéressant de noter que non seulement la météo mais aussi la région, bien qu'elles ne soient séparées que par 10 km, ont eu un impact sur les performances et la santé des colonies, ce qui suggère que l'environnement local joue un rôle important dans la performance des colonies. Nos résultats suggèrent que l'utilisation de l'amorçage transgénérationnel pourrait servir d'outil sûr pour lutter contre la LA dans les ruchers.

Téléchargeable <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2023.1129701/full>

2- Pollution aux HAPs : la consommation de pollen et de pain d'abeille pourrait être néfaste pour l'Homme

Sawicki Tomasz, Surma Magdalena, and Sadowska-Rociek Anna. "Characteristics of Contaminants in the Polish-Origin Bee Products and Cancer Risk Assessment." *Food and Chemical Toxicology*, 2023, 113693. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2023.113693>.

Résumé : L'objectif de cette étude était d'évaluer, dans les produits apicoles d'origine polonaise, la concentration de 5-hydroxyméthylfurfural (HMF), de furfural, d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAPs) et de résidus de produits phytopharmaceutiques (PPP), ainsi que d'évaluer le risque de cancer. Les échantillons de produits apicoles ont été préparés à l'aide d'une méthode QuEChERS modifiée, puis les HAPs et les PPP ont été analysés par chromatographie gazeuse-spectrométrie de masse (GC-MS), les néonicotinoïdes par chromatographie liquide à haute performance avec un détecteur à barrettes de diodes (HPLC-DAD), et le HMF et le furfural par spectrophotométrie (HPLC-UV/Vis). Les résultats ont montré que la teneur en furfural la plus élevée a été trouvée dans le pain d'abeilles provenant du nord-est de la Pologne ; en outre, les échantillons obtenus dans la même région ont également été caractérisés par une teneur plus élevée en HMF. La somme totale des HAPs variait de 324,0 à 866,4 µg/kg ; la teneur la plus élevée en HAP4 (la somme du benzo[a]anthracène, du chrysène, du benzo[b]fluoranthène et du benzo[a]pyrène) était de 21,0 µg/kg, mais seuls le benzo[a]anthracène et le chrysène ont été détectés dans les échantillons. L'imidaclopride et l'acétamipride n'ont été trouvés que dans le pain d'abeille provenant du nord-est de la Pologne, tandis que la clothianidine a été détectée dans les échantillons de miel. Le risque acceptable de cancer a été calculé pour les HAPs suite à l'ingestion de miel, tandis que l'augmentation du risque de cancer a été calculée pour le pain d'abeille et le pollen d'abeille. En raison de la concentration élevée de HAPs et de la dose de consommation recommandée excessivement élevée, la consommation régulière de pollen et de pain d'abeille peut constituer une menace grave pour la santé humaine et devrait être strictement limitée.

*QuEChERS : type d'extraction en phase solide dispersive (dSPE) servant à préparer les échantillons. QuEChERS, de l'anglais "Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged and Safe"

Non téléchargeable gratuitement

3- Evaluation des risques liés à la présence de grayanotoxines dans certains miels d'Ericaceae

Schrenk Dieter, Bignami Margherita, Bodin Laurent, Chipman James Kevin, del Mazo Jesús, Grasl-Kraupp Bettina, Hogstrand Christer et al. "Risks for Human Health Related to the Presence of Grayanotoxins in Certain Honey." EFSA Journal 21, no. 3 (2023). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.7866>.

Résumé : La Commission européenne a demandé à l'EFSA un avis scientifique sur les risques pour la santé humaine de la présence de grayanotoxines (GTXs) dans certains miels issus de plantes de la famille des Ericaceae*. L'évaluation des risques a porté sur toutes les molécules structurellement apparentées aux GTXs. L'exposition orale aux GTXs peut être associée à une intoxication aiguë chez l'humain. Les troubles affectent les muscles et les systèmes nerveux et cardiovasculaire. Ils peuvent entraîner un bloc auriculo-ventriculaire complet, des convulsions, une confusion mentale, une agitation, une syncope et une dépression respiratoire. Pour les effets aigus, le groupe CONTAM** a dérivé un point de référence (PR) de 15,3 µg/kg de poids corporel pour la somme des GTX I et III sur la base d'un BMDL10*** pour la réduction de la fréquence cardiaque chez les rats. Une puissance relative similaire a été considérée pour GTX I. En l'absence d'études de toxicité chronique, il n'a pas été possible d'établir un PR pour les effets à long terme. Il existe des preuves de génotoxicité chez les souris exposées à GTX III ou au miel contenant GTX I et III, montrant des niveaux accrus de dommages chromosomiques. Le mécanisme de génotoxicité est inconnu. En l'absence de données représentatives sur l'occurrence de la somme des GTX I et III et de données sur la consommation de certains miels d'Ericaceae, l'exposition alimentaire aiguë a été estimée sur la base de concentrations sélectionnées pour les GTX I et III reflétant les concentrations mesurées dans les miels d'Ericaceae. En appliquant une approche fondée sur la marge d'exposition (ME), les ME estimées ont soulevé des inquiétudes pour la santé en ce qui concerne la toxicité aiguë. Le groupe scientifique a calculé les concentrations les plus élevées de GTX I et III en dessous desquelles aucun effet aigu n'est attendu après la consommation de miels d'Ericaceae. Le groupe scientifique est certain à 75 % ou plus que la concentration la plus élevée calculée de 0,05 mg pour la somme des GTX I et III par kg de miel protège tous les groupes d'âge contre les intoxications aiguës. Cette valeur ne tient pas compte des autres grayananes présents dans les miels d'Ericaceae et ne couvre pas la génotoxicité identifiée.

*Cinq plantes de cette famille en contiennent, dont le Rhododendron Pontique (le rhododendron des parcs, *Rhododendron ponticum*). Les grayanotoxines agissent sur la pompe à sodium, de façon assez similaire au curare.

**CONTAM : groupe scientifique européen sur les contaminants de la chaîne alimentaire qui émet des avis scientifiques sur les contaminants présents dans la chaîne alimentaire et sur les substances indésirables, telles que les toxiques naturels, les mycotoxines et les résidus de substances non autorisées.

***Benchmark Dose Lower Confidence Level 10 : limite de confiance inférieure de la dose qui produit un changement de 10 % de la réponse néfaste par rapport à la réponse de fond.

Téléchargeable <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/j.efsa.2023.7866>

4- *N. ceranae* ne semble pas jouer un rôle biologique important dans les pertes hivernales de colonies

Schüler, Vivian, Yuk-Chien Liu, Sebastian Gisder, Lennart Horchler, Detlef Groth, and Elke Genersch. "Significant, but Not Biologically Relevant: *Nosema ceranae* Infections and Winter Losses of Honey Bee Colonies." Communications Biology 6, no. 1 (2023): 1–11. <https://doi.org/10.1038/s42003-023-04587-7>.

Résumé : L'Abeille mellifère *Apis mellifera*, qui assure environ 90 % de la pollinisation commerciale, est menacée par divers facteurs abiotiques et biotiques. L'acarien ectoparasite *Varroa destructor*, vecteur du virus des ailes déformées (DWV), a été identifié comme le principal facteur biotique contribuant aux pertes de colonies d'abeilles mellifères dans le monde, tandis que le rôle de la microsporidie *Nosema ceranae* est encore controversé. Pour tenter de résoudre cette controverse, nous avons procédé à l'analyse statistique d'un jeu de données unique relatif à la santé des colonies d'abeilles mellifères, recueillies auprès d'une cohorte de colonies d'abeilles mellifères suivies sur une période de 15 ans et comprenant plus de 3000 données sur les niveaux d'infestation par les acariens, sur les infections par *Nosema* spp. et sur les pertes hivernales. Notre analyse statistique multivariée confirme que *V. destructor* est la cause principale des pertes hivernales des colonies. En revanche, bien que les infections par *N. ceranae* sont également corrélées de manière statistiquement significative avec les pertes de colonies, la détermination de l'ampleur de l'effet révèle que les infections à *N. ceranae* n'ont pas ou peu d'importance biologique.

Téléchargeable <https://www.nature.com/articles/s42003-023-04587-7.pdf>

5- Repenser la sélection d'abeilles hygiéniques en exploitant la sélection naturelle

Guichard, Matthieu, Benjamin Dainat, and Vincent Diemann. "Prospects, Challenges and Perspectives in Harnessing Natural Selection to Solve the 'Varroa Problem' of Honey Bees." *Evolutionary Applications*, 2023. <https://doi.org/10.1111/eva.13533>.

Résumé : Les abeilles mellifères d'origine européenne (*Apis mellifera mellifera*) sont des pollinisateurs majeurs des cultures et de la flore sauvage. Leurs populations endémiques et exportées sont menacées par divers facteurs abiotiques et biotiques. Parmi ces derniers, l'acarien ectoparasite *Varroa destructor* est la principale cause de mortalité des colonies. La sélection d'une résistance à l'acarien dans les populations d'abeilles mellifères a été considérée comme une solution plus durable que les traitements varroicides pour lutter contre cet acarien. La sélection naturelle ayant permis à certaines populations d'abeilles européennes et africaines de survivre aux infestations par *V. destructor*, la maîtrise de ses principes a récemment été présentée comme un moyen plus efficace de fournir des lignées d'abeilles qui survivent aux infestations, par rapport à la sélection conventionnelle des caractères de résistance au parasite. Cependant, les défis et les inconvénients de l'exploitation de la sélection naturelle pour résoudre le problème du *Varroa* n'ont été que très peu abordés. Nous pensons que le fait de ne pas prendre en compte ces questions pourrait conduire à des résultats contre-productifs, tels qu'une virulence accrue des acariens, une perte de diversité génétique réduisant la résilience des hôtes, l'effondrement des populations ou une mauvaise acceptation de la part des apiculteurs. Il semble donc opportun d'évaluer les perspectives de réussite de ces programmes et les qualités des populations obtenues. Après avoir passé en revue les approches proposées dans la littérature et leurs résultats, nous examinons leurs avantages et leurs inconvénients et proposons des perspectives pour surmonter leurs limites. Dans ces considérations, nous ne réfléchissons pas seulement aux aspects théoriques des relations hôte-parasite, mais aussi aux contraintes pratiques actuellement largement négligées, c'est-à-dire aux exigences d'une apiculture productive, aux objectifs de conservation ou de ré-ensauvagement. Afin d'optimiser les programmes qui se fondent sur la sélection naturelle pour atteindre ces objectifs, nous suggérons des conceptions qui s'appuient sur une combinaison de différenciation phénotypique induite par la nature et de sélection de traits dirigée par l'Homme. Cette double stratégie vise à permettre des approches évolutives réalistes sur le terrain pour la survie des infestations de *V. destructor* et l'amélioration de la santé des abeilles mellifères.

Téléchargeable <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/eva.13533>

6- La sélection génomique peut être appliquée avec succès aux abeilles mellifères

Bernstein, Richard, Manuel Du, Zhipei G Du, Anja S Strauss, Andreas Hoppe, and Kaspar Bienefeld. "First Large-Scale Genomic Prediction in the Honey Bee." *Heredity*, 2023, 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41437-023-00606-9>.

Résumé : La sélection génomique a augmenté le gain génétique dans plusieurs espèces d'élevage, mais en raison d'une génétique et d'une biologie de reproduction compliquée, ce n'est pas encore le cas chez l'Abeille mellifère. Récemment, 2970 reines ont été génotypées pour constituer une population de référence. Pour appliquer la sélection génomique chez l'Abeille mellifère, cette étude a analysé la précision et les biais dans la méthode d'élevage pour les valeurs de sélection généalogique (pedigree) et génomique en visant le rendement en miel, trois traits de « praticité » de travail des abeilles par l'apiculteur et deux traits de résistance contre le parasite *Varroa destructor*. Pour l'estimation de la valeur de reproduction, nous utilisons un modèle propre aux abeilles mellifères avec des effets maternels et directs, tenant compte des contributions des ouvrières et de la reine aux phénotypes. Nous avons effectué une validation pour la dernière génération et une validation croisée à cinq volets. Dans la validation de la dernière génération, l'exactitude des valeurs estimées de reproduction fondées sur la généalogie était de 0,12 pour le rendement en miel, et variait de 0,42 à 0,61 pour les caractères de praticité. L'inclusion de données de marqueurs génomiques a amélioré ces précisions à 0,23 pour le rendement en miel et à une fourchette de 0,44 à 0,65 pour les caractères de praticité. L'inclusion de données génomiques n'a pas amélioré l'exactitude des traits liés au parasite. Les traits ayant une héritabilité élevée pour les effets maternels ont montré les résultats les plus prometteurs comparés aux effets directs. Pour tous les traits, à l'exception de la résistance au *Varroa*, les biais avec les méthodes génomiques étaient à un niveau similaire à celui du pedigree corrigé par le BLUP*. Les résultats montrent que la sélection génomique peut être appliquée avec succès aux abeilles mellifères.

*La méthode BLUP modèle animal (Best Linear Unbiased Predictor ou Meilleure Prédiction Linéaire non Biaisée) est utilisée pour mesurer les performances qui doivent donc être "corrigées" des effets du milieu. Elle permet de tenir compte des performances propres de l'animal et de sa parenté (parents, descendants, collatéraux). <http://fr.france-genetique-elevage.org/La-valeur-genetique-d-un-animal.html>

Téléchargeable <https://www.nature.com/articles/s41437-023-00606-9.pdf>

7- Les biopesticides issus des plantes sont-ils sans danger pour les abeilles ?

Catania, Roberto, Maria Augusta Pereira Lima, Michele Potrich, Fabio Sgolastra, Lucia Zappalà, and Gaetana Mazzeo. "Are Botanical Biopesticides Safe for Bees (Hymenoptera, Apoidea)?" *Insects* 14, no. 3 (2023). <https://doi.org/10.3390/insects14030247>.

Résumé : Le déclin mondial récent des populations d'insectes est particulièrement préoccupant pour les pollinisateurs. Les abeilles sauvages et mellifères (Hymenoptera, Apoidea) sont d'une importance primordiale pour l'environnement et l'économie en raison de leur rôle dans la pollinisation des plantes cultivées et sauvages. Les produits phytopharmaceutiques (PPPs) synthétiques sont l'un des principaux facteurs contribuant à leur déclin. Les biopesticides botaniques* peuvent être une alternative viable aux PPPs synthétiques dans la défense des plantes en raison de leur grande sélectivité et de leur courte persistance dans l'environnement. Ces dernières années, des progrès scientifiques ont été réalisés pour améliorer le développement et l'efficacité de ces produits. Toutefois, les connaissances concernant leurs effets néfastes sur l'environnement et les espèces non cibles sont encore rares, surtout si on les compare à celles concernant les produits synthétiques. Ici, nous résumons les études concernant la toxicité des biopesticides botaniques sur les différents groupes d'abeilles sociales et solitaires. Nous mettons en évidence les effets létaux et sublétaux de ces produits sur les abeilles, l'absence d'un protocole uniforme pour évaluer les risques des biopesticides sur les pollinisateurs et la rareté des études sur des groupes d'abeilles spécifiques, comme le groupe important et diversifié des abeilles solitaires. Les résultats montrent que les biopesticides botaniques ont des effets létaux et un grand nombre d'effets sublétaux sur les abeilles. Cependant, leur toxicité est limitée lorsqu'on compare les effets de ces composés à ceux des composés synthétiques.

*Dans cet article les biopesticides sont divisés en 4 catégories en fonction de leur origine : botanique, microbienne, animale et génétique. On entend par biopesticides botaniques les composés synthétisés par les plantes. La grande capacité de biosynthèse des plantes permet une grande diversité et polyvalence des composés botaniques, qui peuvent être divisés en sept classes différentes : (1) alcaloïdes, (2) huiles essentielles, (3) acides gras, (4) limonoïdes, (5) phénoliques, (6) polykétides, et (7) pyrèthrine.

Téléchargeable <https://www.mdpi.com/2075-4450/14/3/247/pdf?version=1677739971>

8- Émissions de gaz à effet de serre : enquête sur deux ans dans les exploitations apicoles italiennes

Pignagnoli, Arianna, Stefano Pignedoli, Emanuele Carpana, Cecilia Costa, and Aldo Dal Prà. "Greenhouse Gas (GHG) Emissions from Honey Production: Two-Year Survey in Italian Beekeeping Farms." *Animals* 13, no. 4 (2023). <https://doi.org/10.3390/ani13040766>.

Résumé : L'objectif de cette étude était de quantifier l'impact sur le changement climatique (CC) de la chaîne d'approvisionnement en miel dans différents systèmes et exploitations apicoles, sur deux années consécutives. La catégorie d'impact CC est quantifiée en kg d'équivalent de CO₂ (éq.CO₂) et évalue les émissions de GHG (greenhouse gas ou gaz à effet de serre), principalement de CO₂, de N₂O et de CH₄. Les résultats variaient de 0,44 à 3,18 ($p = 0,039$) kg d'équivalent de CO₂/kg de miel avec des valeurs plus élevées en 2021 qu'en 2020. Les principaux contributeurs au changement climatique en filière d'approvisionnement en miel sont représentés par le transport et les apports alimentaires supplémentaires (nourrissements). Le système de production de miel (transhumant ou sédentaire) influence le CC : la contribution aux CC pour les exploitations sédentaires a été estimée à 0,58 kg d'éq. CO₂/kg de miel et à 2,48 pour les transhumantes ($p < 0,001$). Étant donné le lien étroit entre le rendement en miel et les résultats de l'analyse du cycle de vie (LCA*) en rapport avec l'unité de mesure de l'impact, c'est-à-dire le kg de miel produit, un indice a été élaboré (indice climatique du miel de fleurs sauvages) comme outil de référence simple pour la prévision du rendement en miel dans le contexte de l'enquête. En utilisant les données de la présente étude, nous avons constaté que l'indice est positivement relié au rendement en miel ($r = 0,504$; $p < 0,05$), mais négativement relié à l'alimentation supplémentaire ($r = 0,918$; $p < 0,01$) et à l'empreinte carbone globale ($r = 0,657$; $p < 0,05$). D'autres études sont nécessaires pour mieux expliquer les effets des conditions météorologiques sur la production de miel, ainsi que l'impact environnemental.

*LCA (life cycle assessment): méthodologie utilisée par la commission européenne pour mesurer et évaluer l'impact environnemental lié au cycle de vie d'un produit.

Téléchargeable <https://www.mdpi.com/2076-2615/13/4/766/pdf?version=1676899964>

9- La mémoire de travail nous proviendrait d'un ancêtre commun que nous partageons avec les abeilles

Earl, Brian. "Humans, Fish, Spiders and Bees Inherited Working Memory and Attention from Their Last Common Ancestor." *Frontiers in Psychology* 13 (2023). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.937712>.

Résumé : A l'exception des réflexes, tous les processus cérébraux qui génèrent un comportement fonctionnent avec des informations qui sont dans un état "activé". Ces informations activées, connues sous le nom de mémoire de travail (MT), sont générées par l'effet des processus attentionnels sur les informations entrantes ou les informations précédemment stockées dans la mémoire à court terme ou à long terme (MCT ou MLT). Les informations contenues dans la mémoire de travail tendent à rester au centre de l'attention ; la mémoire de travail, l'attention et la mémoire à long terme permettent aux informations d'être disponibles pour les processus mentaux et les comportements qui en découlent. La mémoire de travail et l'attention sont à la base de tous les processus mentaux flexibles, tels que la résolution de problèmes, les choix, la préparation aux opportunités ou aux menaces qui pourraient se présenter, ou tout simplement le retour à la maison. Ni la mémoire centrale ni l'attention ne sont nécessairement conscientes, et toutes deux peuvent avoir évolué bien avant la conscience. La mémoire et l'attention sont présents chez l'Homme, le Poisson-Archer et d'autres vertébrés, les araignées sauteuses, les abeilles et d'autres arthropodes, ainsi que des membres d'autres clades, dont le dernier ancêtre commun aurait vécu il y a plus de 600 millions d'années. Il a été rapporté que des gènes très similaires contrôlent le développement des cerveaux des vertébrés et des arthropodes, et qu'ils ont probablement été hérités de leur dernier ancêtre commun. Les gènes qui contrôlent le développement du cerveau sont conservés parce que le cerveau génère un comportement adaptatif. Cependant, les processus neuronaux qui génèrent le comportement opèrent avec l'information activée dans la MT, de sorte que la MT et l'attention doivent avoir existé avant l'évolution des cerveaux. Il est proposé que la mémoire de travail et l'attention soient largement répandues parmi les espèces animales parce qu'il s'agit de mécanismes phylogénétiquement conservés qui sont essentiels à tout traitement mental et qui ont été hérités du dernier ancêtre commun entre vertébrés, arthropodes et quelques autres clades d'animaux.

Téléchargeable <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2022.937712/full>

10- Quels critères prendre en compte lors de pulvérisation de produits phytopharmaceutiques en respectant les abeilles ?

Decourtye, Axel, Oriane Rollin, Fabrice Requier, Fabrice Allier, Charlotte Rüger, Cyril Vidau, and Mickaël Henry. "Decision-Making Criteria for Pesticide Spraying Considering the Bees' Presence on Crops to Reduce Their Exposure Risk." *Frontiers in Ecology and Evolution* 11 (2023). <https://doi.org/10.3389/fevo.2023.1062441>.

Résumé : Le risque d'intoxication des abeilles par la pulvérisation de produits phytopharmaceutiques (PPP) dépend de l'attractivité des plantes et des facteurs environnementaux et climatiques. Une dérogation à la réglementation sur les PPP autorise la pulvérisation d'insecticides ou d'acaricides sur les plantes en fleurs lorsqu'aucune abeille ne butine sur les cultures. Néanmoins, les critères de décision permettant aux agriculteurs d'évaluer l'absence d'abeilles sur leurs cultures restent à débattre. Pour combler cette lacune, nous présentons ici une revue de la littérature et une analyse des conditions météorologiques et des facteurs environnementaux qui influencent la présence d'abeilles sur les cultures en fleurs susceptibles d'être traitées avec des PPP, dans le but de proposer aux agriculteurs une série de critères de décision sur la manière et le moment de traiter. Nous concluons que les critères couramment considérés, tels que la température ambiante, l'attractivité de la culture ou la distance par rapport aux bords des champs ne peuvent pas garantir l'absence d'exposition des butineuses pendant les pulvérisations de PPP. Les pulvérisations nocturnes de PPP sur les cultures seraient l'action la plus efficace pour aider les agriculteurs à éviter l'empoisonnement aigu involontaire des abeilles.

Téléchargeable <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fevo.2023.1062441/full>