

SOMMAIRE

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

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

-
- 1- Les apiculteurs seraient prêts à utiliser un traitement varroicide à base d'ARNi...**
(McGruddy et al., 2024 ; *Insects* ; IF 3,14)
 - 2- ... comme peut-être un jour cet ARNi qui bloque la synthèse d'une protéine salivaire chez l'acarien**
(Becchimanzi et al., 2024 ; *Insect Molecular Biology* ; IF 3,42)
 - 3- Les supersédures peuvent être le résultat de reines fortement infectées**
(Chapman et al., 2024 ; *Scientific Reports* ; IF 5,00)
 - 4- Evolution spatio-temporelle du CBPV en Italie**
(Zavatta et al., 2024 ; *Virology* ; IF 3,51)
 - 5- Le glyphosate a-t-il un impact sur les biofilms du microbiote intestinal...**
(Motta et al., 2024 ; *Applied and Environmental Microbiology* ; IF 5,01)
 - 6- ... tout en perturbant le comportement alimentaire d'*Apis mellifera* ?**
(Rosa et al., 2024 ; *Journal of Apicultural Research* ; IF 2,41)
 - 7- Une anomalie dans la thermorégulation hivernale de la colonie serait un indicateur précoce de sa mortalité** (Minaud et al., 2024 ; *Heliyon* ; IF 3,78)
 - 8- Le chlorure de lithium s'accumulerait peu dans les glandes hypopharyngiennes**
(Rein et al., 2024 ; *Pest Management Science* ; IF 4,46)
 - 9- Bientôt des poudres de plantes dans les magasins apicoles ?**
(Brown et al., 2024 ; *Apidologie* ; IF 2,72)
 - 10- L'Abeille noire locale s'adapte mieux aux climats continentaux tempérés**
(Ostroverkhova et al., 2024 ; *PeerJ* ; IF 3,06)
-

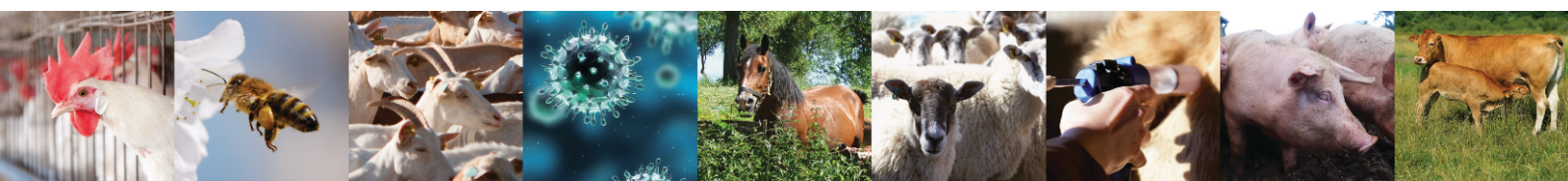
Ont collaboré à ce numéro : K. Saget, S. Boucher, G. Therville, S. Hoffmann & Ch. Roy

Version anglaise : S. Hoffmann & Ch. Roy

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.



Formations
SNGTV



1- Les apiculteurs seraient prêts à utiliser un traitement varroicide à base d'ARNi...

McGruddy Rose, John Haywood, and Philip J Lester. "Beekeepers Support the Use of RNA Interference (RNAi) to Control *Varroa destructor*." *Insects* 15, no. 7 (2024). <https://doi.org/10.3390/insects15070539>.

Résumé : Les stratégies actuelles de gestion de l'acarien *Varroa destructor* reposent largement sur l'utilisation d'acaricides, ce qui peut nuire aussi à la santé des abeilles et laisse des résidus toxiques dans les matrices apicoles. Afin d'étudier la possibilité d'utiliser la technologie ARN interférence (ARNi) comme méthode alternative de lutte contre *Varroa*, nous avons étudié l'opinion des apiculteurs sur l'utilisation éventuelle de cette nouvelle biotechnologie à l'aide d'une approche méthodologique mixte. Des interviews (individuelles) et des groupes de discussion (collectifs) utilisant la méthode Q* ont été menés pour comprendre la position des apiculteurs vis-à-vis de l'utilisation cette nouvelle biotechnologie consistant à utiliser des traitements ARNi ciblant *Varroa* dans leurs ruches, et pour obtenir un retour d'information afin d'éclairer les décisions avant la possible mise en œuvre de cette nouvelle biotechnologie. Dans l'ensemble, les apiculteurs ont perçu le potentiel de l'ARNi dans la lutte contre *Varroa* et étaient impatients d'avoir accès à une alternative aux traitements acaricides actuels. Les participants ont toutefois exprimé des inquiétudes quant aux effets inconnus à long terme sur les abeilles et d'autres espèces non cibles, et le risque qu'un public mal informé les empêche d'accéder à un tel nouveau traitement contre ce parasite. Bien que des recherches et des discussions supplémentaires soient nécessaires avant que des traitements ARNi contre *Varroa* ne soient disponibles sur le marché, la technologie ARNi représente une solution prometteuse, spécifique et non toxique pour la gestion du *Varroa*.

*La méthodologie Q est une méthode de recherche utilisée en sciences humaines et sociales pour étudier les points de vue subjectifs des individus. Elle a été développée par William Stephenson. La méthodologie Q associe une approche qualitative et quantitative.

Téléchargeable <https://www.mdpi.com/2075-4450/15/7/539/pdf?version=1721275236>

2- ... comme peut-être un jour cet ARNi qui bloque la synthèse d'une protéine salivaire chez l'acarien

Becchimanzi Andrea, Alfonso Cacace, Martina Parziale, Giovanna De Leva, Sergio Iacopino, Giovanni Jesu, Ilaria Di Lelio, Virgilio Stillitano, Emilio Caprio, and Francesco Pennacchio. "The Salivary Gland Transcriptome of *Varroa destructor* Reveals Suitable Targets for RNAi-Based Mite Control." *Insect Molecular Biology*, 2024. <https://doi.org/10.1111/imb.12945>.

Résumé : L'acarien *Varroa destructor* a un impact dramatique sur l'apiculture et est l'une des principales causes de perte des colonies d'abeilles. Cet ectoparasite se nourrit des tissus liquides de l'abeille à travers une plaie créée sur le tégument de l'hôte, ce qui entraîne une perte de poids et une réduction de la durée de vie, ainsi que la transmission d'agents pathogènes viraux. Cependant, malgré son importance, le comportement alimentaire de l'acarien et le rôle de régulation de l'hôte par les sécrétions salivaires ont été peu étudiés. Nous contribuons ici à combler cette lacune en identifiant les composantes salivaires de *V. destructor*, afin d'étudier leur importance fonctionnelle pour l'alimentation et la survie des acariens. L'analyse de l'expression différentielle a permis d'identifier 30 gènes des glandes salivaires codant pour des protéines sécrétées, dont seulement 15 ont été associées à des fonctions. Ces dernières comprennent des protéines ayant possiblement des activités antibactérienne, antifongique, cytolytique, digestive et immunosuppressive. Les trois gènes les plus fortement transcrits, codant pour une protéine de liaison à la chitine, un inhibiteur de protéase à sérine Kazal et une protéase à cystéine de type papaïne ont été sélectionnés pour étudier leur importance fonctionnelle par génétique inverse. L'élimination (90 % - 99 %) par interférence ARN (ARNi) de la transcription d'une protéine de liaison à la chitine, interférant probablement avec la réaction immunitaire pour faciliter l'alimentation de l'acarien, a été associée à une réduction de 40 à 50 % de la survie des acariens. Ces travaux améliorent notre connaissance des interactions hôte parasite relatives aux stratégies d'exploitation nutritionnelle adoptées par les ectoparasites d'arthropodes et permet d'identifier des cibles potentielles pour l'ARNi, ouvrant ainsi la voie au développement de nouvelles stratégies de contrôle de l'acarien *Varroa*.

Téléchargeable <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/imb.12945>

3- Les supersédures peuvent être le résultat de reines fortement infectées

Chapman Abigail, Alison McAfee, David R Tarpy, Julia Fine, Zoe Rempel et al. "Common Viral Infections Inhibit Egg Laying in Honey Bee Queens and Are Linked to Premature Supersedure." Scientific Reports 14, no. 1 (2024): 1–18. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66286-5>.

Résumé : Avec leur longue durée de vie et leur capacité importante de reproduction, les reines d'insectes sociaux ont échappé au compromis classique entre fécondité et espérance de vie, mais à ce jour, les preuves d'un lien entre fécondité et immunité ne sont pas concluantes. Ceci est dû en partie au fait que les effets pathogènes sont rarement découplés des effets de l'induction immunitaire. Nous avons mené des expériences parallèles, en aveugle, sur l'infection virale en laboratoire et sur le terrain pour investiguer s'il existe un compromis entre l'immunité et la reproduction chez les reines d'abeilles mellifères (*Apis mellifera*) ainsi que pour mieux comprendre comment ces facteurs de stress omniprésents affectent la santé des abeilles. Nous avons constaté que les reines ayant reçu une injection de virus* avaient des ovaires plus petits et étaient moins susceptibles de recommencer la ponte que les témoins, tandis que les reines infectées par des virus inactivés (par des UV) présentaient un phénotype intermédiaire. Sur le terrain, les reines fortement infectées avaient des ovaires plus petits et l'infection était un prédicteur significatif de la présence ou non de cellules de supersédure dans la colonie. Les réponses immunitaires des reines recevant des virus vivants étaient similaires à celles des reines recevant des virus inactivés, et plusieurs des mêmes protéines immunitaires ont été négativement associées à la masse des ovaires sur le terrain. Ce travail soutient l'hypothèse selon laquelle il existe une relation entre l'infection virale et les signes associés à des anomalies de la reine et suggère qu'un lien entre l'immunité et la reproduction est partiellement, mais pas entièrement responsable de ces effets.

*Mélange BQCV et DWV-B

Téléchargeable <https://www.nature.com/articles/s41598-024-66286-5.pdf>

4- Evolution spatio-temporelle du CBPV en Italie

Zavatta Laura, Laura Bortolotti, Dolores Catelan, Anna Granato, Irene Guerra, Piotr Medrzycki, Franco Mutinelli, et al. "Spatiotemporal Evolution of the Distribution of Chronic Bee Paralysis Virus (CBPV) in Honey Bee Colonies." Virology, 2024, 110191. <https://doi.org/10.1016/j.virol.2024.110191>.

Résumé : Le virus de la paralysie chronique des abeilles (CBPV) est une maladie infectieuse virale d'*Apis mellifera*, qui se manifeste par un abdomen sombre et dépilé chez les ouvrières, ainsi que par des tremblements et une ataxie. Les signes cliniques sont généralement liés à des conditions météorologiques défavorables et à la surpopulation de la colonie. La maladie survient au printemps, mais on a récemment observé une augmentation des cas et une perte de saisonnalité de l'incidence de la maladie. Cette étude analyse l'évolution du CBPV en Italie, grâce à des données collectées de 2009 à 2023 dans le cadre de trois projets de surveillance comprenant des réseaux de détection étendus à l'échelle nationale, visant à étudier l'évolution de la distribution spatiale du CBPV, en identifiant les zones à haut risque pour la propagation du virus. Cette étude met en évidence une augmentation du risque au fil des ans. La prévalence est passée de 4,3 % en 2009-2010 à 84,7 % au cours des années de surveillance 2021-2023. Les foyers de CBPV ont été irréguliers entre les saisons étudiées, mettant en évidence que le printemps et l'automne sont les saisons les plus sensibles. Le risque d'infection par le CBPV a augmenté, atteignant un niveau élevé au cours des dernières années de surveillance. L'analyse des séquences a montré une grande similitude avec les CBPVs précédemment identifiés en Italie. L'étude offre un aperçu épidémiologique de l'étiologie de cette maladie. La distribution du CBPV est une condition préalable pour prédire sa propagation future et les facteurs impliqués dans sa propagation, non seulement chez les abeilles, mais aussi chez d'autres pollinisateurs et dans d'autres environnements.

Non téléchargeable gratuitement

5- Le glyphosate a-t-il un impact sur les biofilms du microbiote intestinal...

Motta Erick V S, Tyler K de Jong, Alejandra Gage, Joseph A Edwards, and Nancy A Moran. "Glyphosate Effects on Growth and Biofilm Formation in Bee Gut Symbionts and Diverse Associated Bacteria." *Applied and Environmental Microbiology*, 2024. <https://journals.asm.org/doi/10.1128/aem.00515-24>.

Résumé : La formation de biofilms est un comportement courant qui permet aux bactéries de prospérer dans divers environnements et de résister aux pressions extérieures. Dans le contexte des interactions hôte-microbe, les biofilms jouent un rôle essentiel dans l'établissement des microbiomes associés aux animaux et aux plantes et sont utilisés par les microbes opportunistes pour faciliter leur survie au sein des hôtes. L'étude de la dynamique, de la composition ainsi que les réponses des biofilms aux facteurs de stress environnementaux est cruciale pour comprendre la composition des communautés microbiennes et les régulations physiologiques ou pathologiques des biofilms. Dans cette étude, nous explorons la colonisation *in vivo* et les capacités de formation de biofilms *in vitro* des principaux membres du microbiote intestinal de l'Abeille mellifère (*Apis mellifera*). En outre, nous évaluons l'impact du glyphosate, un herbicide largement utilisé avec des propriétés antimicrobiennes, et d'une formulation d'herbicide à base de glyphosate sur la croissance et la formation de biofilms dans les symbiotes de l'intestin de l'abeille ainsi que sur d'autres bactéries formant des biofilms associées à divers animaux et plantes. Nos résultats démontrent que les souches prépondérantes du microbiome intestinal de l'abeille peuvent recoloniser l'intestin d'abeilles naissantes dépourvues de microbiote, ce qui dépend probablement de leur capacité à former des biofilms. En outre, l'exposition au glyphosate a des effets variables sur la croissance bactérienne et la formation de biofilms. Dans certains cas, les effets sont liés à la capacité de la bactérie à coder une version sensible ou tolérante de l'enzyme inhibée par le glyphosate dans la voie du shikimate*. Toutefois, dans d'autres cas, aucune corrélation n'est observée. Le test de la formulation de l'herbicide complique encore les comparaisons, car les résultats divergent souvent de l'exposition au glyphosate seul, ce qui suggère que les coformulants influencent la croissance bactérienne et la formation de biofilms. Ces résultats mettent en évidence les impacts nuancés des facteurs de stress environnementaux sur les biofilms microbiens, avec des implications à la fois écologiques et liées à la santé de l'hôte.

*La voie du shikimate, ou voie de l'acide shikimique, est une voie métabolique aboutissant à la biosynthèse de certains acides aminés aromatiques. Elle est présente chez des bactéries, des champignons, des algues, des protistes et des plantes, mais est absente chez les animaux.

Non téléchargeable gratuitement

6- ... tout en perturbant le comportement alimentaire d'*Apis mellifera* ?

Rosa Laina Pires, Marcela Cristina A C Silveira-Tschoeke, Carlos Gravato, Pedro Henrique O Lima, Ana M Cezario, Paulo Henrique Tschoeke, and Renato Almeida Sarmiento. "Does Roundup® Affect Worker Bees (*Apis mellifera*) That Inhabit Areas of High Agrochemical Pressure?" *Journal of Apicultural Research*, 2024. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00218839.2024.2361940>.

Résumé : Les herbicides à base de glyphosate (GBH) sont largement utilisés dans les agroécosystèmes conventionnels en raison de leur mode d'action efficace. L'impact des herbicides sur les abeilles peut être sous-estimé en raison de la rareté des études évaluant les différentes voies d'exposition aux GBH, y compris le contact et l'ingestion d'aliments contaminés. Cette étude a évalué la survie, la consommation de nourriture et le poids corporel de populations d'abeilles mellifères dans trois endroits différents, caractérisés par différents degrés d'exposition aux GBH. Dans les essais biologiques, les abeilles ont été exposées à des régimes alimentaires contenant des solutions de saccharose infusées avec du glyphosate, à des doses allant de 0 à 14 mg (m.a./abeille). Au cours de l'expérience, la population d'abeilles a été exposée pendant une période (6 h) au sirop infusé de glyphosate. Des comptages de mortalité et des mesures du poids des nourrisseurs ont été effectués pour évaluer les effets. Une réduction significative de la consommation de sirop a été observée dans les trois populations d'abeilles pendant la phase d'exposition au Roundup®, ce qui a entraîné une diminution de la consommation de GBH. Notamment, la diminution de la consommation de sirop est apparue comme le principal facteur contribuant à la baisse du poids corporel observée chez les abeilles mellifères des sites à faible impact et à fort impact, persistant dans la période post-exposition. Dans l'ensemble, les résultats démontrent que les abeilles mellifères de la région à fort impact sont plus sensibles au Roundup®. Cependant, des études utilisant des biomarqueurs biochimiques sont encore nécessaires pour comprendre comment le glyphosate interfère avec l'acquisition et la dépense d'énergie pendant les périodes d'exposition des abeilles mellifères et quels changements physiologiques leur permettent de s'adapter à des lieux anthropisés où la pression agricole est élevée.

Non téléchargeable gratuitement

7- Une anomalie dans la thermorégulation hivernale de la colonie serait un indicateur précoce de sa mortalité

Minaud Étienne, François Rebaudo, Padraig Davidson, Fani Hatjina, Andreas Hotho, Giulia Mainardi, Ingolf Steffan-Dewenter, Philippos Vardakas, Elise Verrier, and Fabrice Requier. "How Stressors Disrupt Honey Bee Biological Traits and Overwintering Mechanisms." *Heliyon* 10, no. 14 (2024). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e34390>.

Résumé : Une forte mortalité hivernale des abeilles mellifères (*Apis mellifera*) a été observée dans les régions tempérées au cours des 30 dernières années. Plusieurs facteurs de stress biotiques et abiotiques associés aux pertes hivernales des colonies ont été identifiés, mais les mécanismes et les interactions qui sous-tendent leurs effets ne sont toujours pas clairs. Nous avons examiné les effets des facteurs de stress sur les traits biologiques clés de l'hivernage, en faisant la distinction entre les traits individuels et ceux intéressant la colonie. Nous avons constaté que les perturbations au niveau des caractéristiques individuelles peuvent être amplifiées lorsqu'elles sont transmises aux caractéristiques de la colonie. En analysant ces effets en cascade, nous proposons un concept de mécanisme de boucle de rétroaction de la mortalité hivernale. Nous avons trouvé que la taille de la population, la thermorégulation sociale et la réserve de miel sont des traits intégratifs et peuvent prédire l'échec de l'hivernage. En outre, nous avons identifié la thermorégulation sociale comme un bon candidat pour un indicateur d'alerte précoce. Nous discutons donc des outils existants pour surveiller la température de la ruche afin d'aider à atténuer la forte mortalité hivernale actuelle des abeilles mellifères et de soutenir la durabilité de l'apiculture.

Téléchargeable <http://www.cell.com/article/S2405844024104215/pdf>

8- Le chlorure de lithium s'accumulerait peu dans les glandes hypopharyngiennes

Rein Carolin, Markus Grünke, Kirsten Traynor, and Peter Rosenkranz. "From Consumption to Excretion: Lithium Concentrations in Honey Bees (*Apis mellifera*) after Lithium Chloride Application and Time-Dependent Effects on *Varroa destructor*." *Pest Management Science*, 2024. <https://doi.org/10.1002/ps.8311>.

Résumé : En raison de son mode d'action systémique et de sa facilité d'application, le chlorure de lithium (LiCl) pourrait être un acaricide idéal pour la lutte contre les infestations par *Varroa destructor* dans les colonies d'abeilles. Pour mieux comprendre le fonctionnement du LiCl au sein d'une colonie, nous avons examiné différentes sections anatomiques des abeilles mellifères afin d'y déterminer l'accumulation de lithium. Nous avons voulu étudier les effets temps-dépendant du LiCl sur *V. destructor* mais aussi son métabolisme chez les abeilles mellifères lorsqu'elles ont été nourries avec des traitements continus de LiCl. Enfin, il s'agissait d'évaluer les effets indésirables potentiels tels que l'accumulation dans les glandes hypopharyngiennes des nourrices, qui pourrait avoir des répercussions négatives sur les reines et les larves. Les expériences en cage révèlent un début d'action acaricide rapide, avec une mortalité >95 % des acariens dans les 48 h suivant le démarrage du traitement. L'analyse de l'hémolymphe des abeilles confirme ces observations, montrant une augmentation rapide de la concentration en lithium dans les 12 heures suivant le traitement, suivie d'une stabilisation à un niveau constant. Le lithium s'accumule dans le rectum des abeilles en cage ($\leq 475,5$ mg/kg après 7 jours d'apport de 50 mM de LiCl), ce qui reflète le processus métabolique et d'excrétion des abeilles. Malgré les préoccupations concernant l'accumulation potentielle dans les glandes hypopharyngiennes, des concentrations faibles de lithium (seulement 0,52 mg/kg) suggèrent un risque minimal pour la reine et les larves du 1er et du 2e stade. L'arrêt du traitement LiCl 24 heures avant l'introduction des acariens entraîne une mortalité moins nette au cours des cinq premiers jours*, mais qui augmente à nouveau par la suite pour atteindre entre 77 % à 90 % des acariens après 10 jours. Ces résultats permettent d'optimiser l'application de LiCl dans les colonies pour obtenir une mortalité élevée de *Varroa* sans effets indésirables et fournissent des données de référence importantes pour un enregistrement futur.

*par comparaison au groupe pour lequel les acariens ont été introduit au moment où le sirop a été distribué (voir méthode dans l'article)

Téléchargeable <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/ps.8311>

9- Bientôt des poudres de plantes dans les magasins apicoles ?

Brown Andrew F, Sarah Wiedmer, Gina Retschnig, and Peter Neumann. "Feeding with Plant Powders Increases Longevity and Body Weight of Western Honeybee Workers (*Apis mellifera*)." *Apidologie* 55, no. 4 (2024): 1–14. <https://doi.org/10.1007/s13592-024-01094-4>.

Résumé : Après la récolte de miel, les apiculteurs nourrissent régulièrement leurs colonies d'abeilles mellifères par de l'eau sucrée ce qui peut entraîner un déséquilibre nutritif. Bien que des suppléments nutritionnels aient été créés, il n'existe pas encore de consensus général sur la nutrition adéquate des colonies pour l'apiculture. Il est donc toujours intéressant de trouver des alternatives alimentaires enrichies pour *A. mellifera* qui soient faciles à obtenir. Ici, nous avons testé des compléments alimentaires enrichis en poudres de plantes, car il est prouvé que les extraits de plantes peuvent augmenter le poids corporel sec et la longévité des ouvrières. Des ouvrières fraîchement émergées ont été gardées dans des cages d'élevage (N= 69 jours) et nourries soit avec une solution de saccharose à 50 % (p/v) seule, soit avec l'une des 12 poudres proposées : *Laurus nobilis* (Laurier sauce), *Quercus* spp. (chêne), *Curcuma longa* (curcuma), *Hypericum* spp. (millepertuis), *Spirulina platensis* (spiruline), *Calendula officinalis* (souçi officinal), *Chlorella vulgaris*, *Melissa officinalis* (Mélisse officinale), *Moringa oleifera*, *Rosa canina* (Rosier des chiens), *Trigonella foenum-graecum* (Fenugrec), et *Urtica dioica* (Ortie dioïque) (N= 2028 ouvrières au total). Le poids corporel sec a augmenté de manière significative dans les traitements *Quercus* spp., *Hypericum* spp., *Spirulina platensis*, *M. officinalis*, *M. oleifera* et *T. foenum-graecum*. En outre, la longévité a été significativement augmentée dans les traitements *Quercus* spp., *C. longa*, *C. officinalis*, *C. vulgaris*, *M. officinalis*, *R. canina*, *T. foenum-graecum*, et *U. dioica*. Étant donné que les extraits de plantes peuvent améliorer la santé d'*A. mellifera* (phénols, flavonoïdes), les poudres de plantes peuvent fournir des macro-éléments (protéines, lipides, peptides) et des micronutriments (minéraux et vitamines) supplémentaires, améliorant ainsi la disponibilité des nutriments. Il est recommandé de poursuivre les recherches sur les mécanismes qui sous-tendent ces effets et de mener des études sur le terrain pour valider ces résultats sur de réelles colonies.

Téléchargeable <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s13592-024-01094-4.pdf>

10- L'Abeille noire locale s'adapte mieux aux climats continentaux tempérés

Ostrovkikhova Nadezhda V, Svetlana A Rosseykina, Ilona A Yaltonskaya, and Michail S Filinov. "Estimates of the Vitality and Performances of *Apis mellifera* and Hybrid Honey Bee Colonies in Siberia: A 13-Year Study." *PeerJ* 12 (2024). <https://doi.org/10.7717/peerj.17354>.

Résumé : Les abeilles mellifères présentent un large éventail de caractéristiques biologiques, comportementales et économiques, en fonction de leur origine génétique et des facteurs environnementaux. Cette grande diversité est le résultat de la sélection naturelle de phénotypes spécifiques adaptés à l'environnement local. L'adaptation des colonies d'abeilles locales et non locales aux conditions environnementales est particulièrement intéressante. Pour étudier l'importance des interactions génotype-environnement sur la viabilité et la productivité des colonies d'abeilles locales et non locales, nous avons analysé la dynamique à long terme des principaux traits d'abeilles noires locales, (*Apis mellifera mellifera*, appelée « dark forest bee » dans le texte) ainsi que des colonies hybrides. Les recherches ont été menées au rucher isolé de l'Université d'État de Tomsk, situé au centre géographique de la Sibérie. De 2010 à 2022, 64 colonies ont été suivies et testées pour évaluer leurs caractéristiques biologiques, comportementales et économiques dans un climat continental tempéré. Nous avons détecté des corrélations significatives entre les indicateurs biologiques et les indicateurs comportementaux des colonies étudiées : force de la colonie, capacité d'hivernage, maladies, comportement hygiénique, etc. Aucune relation entre les caractéristiques biologiques et économiques (productivité du miel) des colonies d'abeilles n'a été mise en évidence. Le résultat global de notre étude est que l'Abeille noire locale *A. m. mellifera* a montré des valeurs plus élevées pour tous les traits analysés que les colonies hybrides (plus de douceur, de productivité et de survie). Les résultats de notre étude indiquent une adaptation locale spécifique de la sous-espèce *A. m. mellifera* dans un climat continental tempéré*. La Sibérie représente une région unique pour la conservation de l'Abeille noire. La création de zones de conservation est un moyen de protéger les populations locales d'abeilles, bien adaptées aux conditions environnementales locales, contre l'importation incontrôlée de races d'abeilles provenant de différentes régions. Actuellement, en Europe, la sous-espèce *A. m. mellifera* est reconnue comme étant en danger et la question de la préservation des populations et du patrimoine génétique de l'Abeille noire est d'une grande importance pour la biosphère.

*l'adjectif tempéré est étonnant puisque les températures à Tomsk sont négatives de novembre à mars

Téléchargeable <https://peerj.com/articles/17354.pdf>