

### SOMMAIRE

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

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

#### 1- Loque américaine : les différences clés entre les souches ERIC I et ERIC II

(Hossain et al., 2026 ; *PLOS Pathogens* ; IF 4,9)

#### 2- Biosécurité et mesures sanitaires restent les clés de voûte contre les loques

(Raximov et al., 2026 ; *Research Focus International Scientific Journal* )

#### 3- Changement climatique : le binôme plante-abeille reste synchrone mais fragilisé

(Manincor et al., 2026 ; *Global Change Biology* ; IF 12,0)

#### 4- Climat et apiculture méditerranéenne : plus de ruches mais pas forcément plus de miel

(Özgül et al., 2026 ; *Insects* ; IF 2,9)

#### 5- Mieux concevoir les ARN pour améliorer leur efficacité dans la lutte contre *Varroa*

(Muita et al., 2026 ; *Frontiers in Insect Science* ; IF 3,0)

#### 6- *Varroa destructor* réduit la fertilité des mâles en altérant leur sperme

(Kotze et al., 2026 ; *Journal of Parasitology Research* ; IF 1,8)

#### 7- Compétition entre abeilles mellifères et pollinisateurs sauvages : une nouvelle étude

(Marini et al., 2026 ; *Communications Biology* ; IF 5,1)

#### 8- Impact du manque de ressources florales sur la transmission des agents pathogènes

(Buydens et al., 2026-08-08 ; *Communications Biology* ; IF 5,1)

#### 9- Détecter *Varroa destructor* par le son des colonies ?

(Yildiz et Karabağ., 2026 ; *Experimental and Applied Acarology* ; IF 1,7)

#### 10- *Beauveria varroae* : un nouvel espoir de biocontrôle contre le Frelon oriental

(Ragusa et al., 2026 ; *Journal of Invertebrate Pathology* ; IF 2,4)

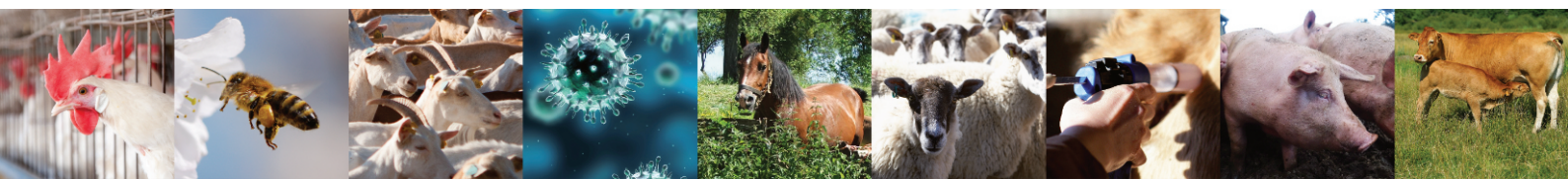
Ont collaboré à ce numéro : S. Boucher, G. Therville, C. Lantuejoul, S. Hoffmann & Ch. Roy

Version anglaise : C. Lantuejoul, 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- Loque américaine : les différences clés entre les souches ERIC I et ERIC II

Hossain, M.M., Coleman, K., Medvecky, M., Moore, M., Didelot, X., Chandler, D., Rodrigues, C.D.A., 2026. Comparative genomics and phenotypic divergence of ERIC I and ERIC II genotypes of *Paenibacillus larvae*, the causative agent of American Foulbrood disease. PLOS Pathogens 22. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1014507>

**Résumé :** Les abeilles mellifères sont d'importants pollinisateurs pour les cultures et la flore sauvage. *Paenibacillus larvae*, une bactérie sporulante, est un agent pathogène problématique responsable de la loque américaine chez les larves d'abeilles mellifères à l'échelle mondiale. Dans de nombreux pays, la loque américaine est une maladie à déclaration obligatoire nécessitant la destruction des colonies malades, ce qui engendre des pertes économiques affectant l'apiculture et l'agriculture. L'apparition de la maladie débute par l'ingestion de spores de *P. larvae* par la larve, lesquelles germent en cellules végétatives qui prolifèrent dans l'intestin larvaire, entraînant la mort de la larve et, à terme, l'effondrement de la colonie. À mesure que l'infection progresse, *P. larvae* produit des spores, réenclenchant ainsi le cycle de la maladie. Ainsi, la croissance, la sporulation et la germination constituent les fondements de la loque américaine. Dans cette étude, en combinant divers tests microbiologiques, des méthodes de biologie cellulaire quantitative, la microscopie électronique à transmission et la génomique, nous avons cherché à identifier les caractéristiques génétiques et phénotypiques associées aux génotypes prédominants ERIC I et ERIC II de *P. larvae* au cours de la croissance, de la sporulation et de la germination. En prolongeant les observations antérieures, nos données mettent en évidence des différences génétiques entre les souches ERIC I et ERIC II, ainsi qu'une certaine variabilité entre les souches d'un même type ERIC. De plus, nous décrivons des différences significatives au niveau des caractères morphologiques cellulaires en cours de croissance, de la structure de l'enveloppe de la spore et de l'efficacité de germination entre les génotypes ERIC I et ERIC II. Dans l'ensemble, nos résultats améliorent la compréhension de la biologie de *P. larvae* et posent les bases du développement de stratégies de gestion sanitaire de la loque américaine spécifiques à chaque génotype.

Téléchargeable <https://journals.plos.org/plospathogens/article/file?id=10.1371/journal.ppat.1014507&type=printable>

## 2- Biosécurité et mesures sanitaires restent les clés de voûte contre les loques

Raximov, M.Y., Sh, K.B., Safarov, X.A., Akramov, K.S., 2026. Evaluation of the effectiveness of control measures against American and European foulbrood in honey bees. Research Focus International Scientific Journal 5, 15–19. <https://doi.org/10.66073/ReFocus.V5I7.0701>

**Résumé :** L'étude vise à évaluer les caractéristiques cliniques et épizootiologiques de la loque américaine et de la loque européenne chez les abeilles mellifères, ainsi qu'à évaluer l'efficacité pratique des mesures vétérinaires de contrôle sanitaire et thérapeutique. Des enquêtes ont été menées à l'Institut de recherche scientifique vétérinaire et dans différentes exploitations apicoles. La situation épizootiologique a été évaluée dans les colonies affectées et conditionnellement saines à l'aide d'observations cliniques, de diagnostics en laboratoire et d'un suivi épizootiologique. Les résultats indiquent que la persistance à long terme des spores de *Paenibacillus larvae* dans l'environnement complique l'élimination des sources d'infection par la loque américaine. La loque européenne se caractérisait principalement par des atteintes au couvain ouvert et par une évolution plus prononcée en cas de carence nutritionnelle et de microclimat défavorable dans la ruche. Les colonies infestées par *Varroa destructor* ont montré une évolution clinique plus sévère de la loque. Les mesures vétérinaires, comprenant le transvasement des colonies affectées dans des ruches désinfectées, l'élimination des cadres contaminés, la désinfection et le remplacement des reines, ont produit des résultats favorables. Les traitements antibiotiques ont réduit les signes cliniques, mais leur utilisation non contrôlée est inappropriée en raison des risques de résistance et de résidus dans les produits apicoles. Les compléments à base de lactosérum ont montré des effets de soutien prometteurs aux premiers stades de la loque européenne. Dans l'ensemble, la combinaison de mesures de biosécurité et de mesures sanitaires a été identifiée comme étant l'approche centrale pour le contrôle des maladies.

Téléchargeable <https://refocus.uz/index.php/rf/article/download/2611/2264>

### 3- Changement climatique : le binôme plante-abeille reste synchrone mais fragilisé

Manincor, N. de, Fisogni, A., Godoy, O., Rafferty, N.E., 2026. Climate Warming Drives the Breakdown of Plant–Pollinator Mutualisms Despite Phenological Synchrony. *Global Change Biology*. <https://doi.org/10.1111/gcb.71074>

**Résumé :** Le changement climatique menace la biodiversité, entraîne un déclin des populations et met en danger les espèces jusqu'à l'extinction. L'interruption des interactions entre espèces et la perte de fonction écologique qui en découle peuvent précéder l'extinction, mais les effets du réchauffement sur ces interactions restent non résolus. Les changements de traits induits par le stress et l'inadéquation phénologique entre les espèces en interaction sont supposés être les mécanismes principaux par lesquels le réchauffement menace la biodiversité. Cependant, nous manquons de preuves expérimentales de la perturbation des interactions induite par le réchauffement, ce qui rend difficile l'évaluation de l'importance de ces mécanismes de perte d'interaction basés sur ces traits. En utilisant des communautés expérimentales de plantes–pollinisateurs, nous montrons que le réchauffement printanier affaiblit le mutualisme non pas en réduisant la synchronisation phénologique mais en modifiant plusieurs traits physiologiques et comportementaux, ce qui impacte à la fois les plantes et les abeilles. Malgré les changements phénologiques induits par le réchauffement dans la floraison et l'activité des abeilles, la synchronisation temporelle entre les partenaires a été maintenue. Cependant, le réchauffement a réduit l'abondance des fleurs et la survie des abeilles, l'attraction florale et les visites d'abeilles aux fleurs. Nos résultats détournent l'attention de la perturbation phénologique vers des changements physiologiques et comportementaux qui réduisent la force du mutualisme dans un climat changeant.

Téléchargeable <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/gcb.71074>

### 4- Climat et apiculture méditerranéenne : plus de ruches mais pas forcément plus de miel

Özgül, O., İvgin Tunca, R., Özmen Özbakır, G., 2026. Temperature Anomalies and Structural Change in Global and Mediterranean Apiculture Systems. *Insects* 17, 867. <https://doi.org/10.3390/insects17080867>

**Résumé :** Le changement climatique constitue une source de pression majeure pour les pollinisateurs et les abeilles mellifères mais son impact à long terme sur les colonies gérées et la production de miel reste floue et dépendante de nombreux paramètres. Cette étude, s'appuyant sur les données de la FAOSTAT de 1961 à 2024, a examiné les relations entre les anomalies de température de surface des terres et le nombre de ruches enregistrées, la valeur de la production de miel à prix constants, ainsi que la valeur normalisée de la production de miel par colonie, à l'échelle mondiale et spécifiquement pour 18 pays méditerranéens. Afin de distinguer les tendances structurelles à long terme de celles à court terme, plusieurs méthodes ont été combinées : corrélations, régressions, intervalles de confiance par bootstrap, analyses de sensibilité aux séries de températures, fonctions de corrélation croisée et analyses d'indices normalisés. Les résultats indiquent une forte coévolution à long terme entre les anomalies thermiques et les indicateurs apicoles enregistrés à l'échelle mondiale et méditerranéenne sur les séries brutes ; néanmoins, les analyses en différences premières (d'une année sur l'autre) montrent que cette association s'affaiblit nettement et que, pour la valeur de la production de miel en Méditerranée, elle inverse même de sens, ce qui indique que les corrélations sur les séries brutes résultent en grande partie de tendances communes à long terme. La relation entre anomalies de température et indicateurs apicoles varie selon le contexte au sein des pays méditerranéens. Les conclusions révèlent que l'augmentation du nombre de colonies ne coïncide pas systématiquement avec une hausse de la valeur de production de miel par colonie à prix constants ; dans certains cas, ces deux indicateurs évoluent en sens inverse. Cela souligne la nécessité de dissocier analytiquement la dynamique de croissance quantitative du cheptel et la valeur de production économique par ruche dans le secteur apicole.

Téléchargeable <https://doi.org/10.3390/insects17080867>

## 5- Mieux concevoir les ARN pour améliorer leur efficacité dans la lutte contre *Varroa*

Muita, B.K., Damayo, J.E., Remnant, E.J., Smith, N.A., Greaves, I.K., Ghodke, A.B., Kumaran, N., Roberts, J.M.K., 2026. Novel dsRNA designs increase the stability and bioefficacy of RNAi-based pesticides for *Varroa destructor*. *Frontiers in Insect Science* 6. <https://doi.org/10.3389/finsc.2026.1868457>

**Résumé :** *Varroa destructor* est un parasite majeur de l'Abeille mellifère, et l'interférence ARN (ARNi) s'est imposé comme une technologie prometteuse pour le développement d'outils de lutte efficaces. Cependant, l'efficacité des méthodes basées sur l'ARNi reste très variable, en partie en raison de la dégradation rapide et de l'administration inefficace de l'ARN double brin (ARNdb). Cette étude a cherché à déterminer de nouvelles conceptions moléculaires de l'ARNdb dans le but d'améliorer la stabilité, le traitement et les résultats biologiques dans la lutte contre l'acarien. Des constructions d'ARNdb à extrémités en boucle, intégrant soit un appariement de bases G-U, soit des modifications asymétriques de type « bulge », ont été conçues pour cibler deux gènes de *Varroa* : la protéine de liaison à la chitine de type Peritrophin-A (Pero) et le neuropeptide « hormone hyperglycémique des crustacés » (CHH). Des tests de stabilité, des bioessais par immersion et par alimentation indirecte, ainsi que le séquençage de petits ARN ont été utilisés pour évaluer la persistance de l'ARN double brin, l'activité d'ARNi et l'efficacité biologique par rapport à l'ARNdb conventionnel. Ces nouvelles constructions ont présenté une stabilité deux fois supérieure dans les solutions de nourrissage au saccharose et chez les abeilles adultes par rapport à l'ARNdb conventionnel. Lors des bioessais par immersion et par nourrissage, ces conceptions ont produit des effets variables mais accrus sur les gènes cibles (réduction d'environ 36 à 86 % de transcription) et la mortalité des acariens (augmentation d'environ 32 à 56 %) par rapport à l'ARNdb conventionnel. Le séquençage des petits ARN a révélé un traitement efficace des molécules d'ARNdb de nouvelle conception. Dans leur ensemble, ces résultats démontrent que les nouvelles molécules d'ARNdb présentent une stabilité accrue, un traitement efficace et une forte efficacité chez *V. destructor* dans des conditions de laboratoire, ce qui justifie la poursuite des recherches sur la conception d'ARNdb structurellement optimisés en vue d'applications sur le terrain.

Téléchargeable <https://www.frontiersin.org/journals/insect-science/articles/10.3389/finsc.2026.1868457/pdf>

## 6- *Varroa destructor* réduit la fertilité des mâles en altérant leur sperme

Kotze, R.C.M., Murray, J.F., Horst, G. van der, Allsopp, M., 2026. Effects of *Varroa destructor* on *Apis mellifera capensis* Drone Sperm Quality Characteristics and Colony Demographics. *Journal of Parasitology Research*. <https://doi.org/10.1155/japr/8285152>

**Résumé :** Les études sur l'impact de l'infestation par *V. destructor* sur les caractéristiques du sperme sont limitées. Cette étude visait à examiner l'effet de l'infestation par *V. destructor* sur de multiples caractéristiques de qualité du sperme considérées comme importantes pour la réussite de la fécondation. Dans cette étude transversale, menée dans le Cap-Occidental, en Afrique du Sud, au cours de l'été 2021, 53 mâles sexuellement matures d'*Apis mellifera capensis* (*A.m. capensis*) ont été prélevés. L'analyse de la semence a inclus les paramètres fonctionnels (motilité totale, motilité progressive et vitesses de nage ; paramètres cinématiques) et structurels des spermatozoïdes (tête, flagelle, longueur totale) à l'aide d'un système d'analyse du sperme assistée par ordinateur. Le poids des faux-bourdons et les données démographiques des colonies ont également été évalués. L'infestation par *V. destructor* a eu des effets mineurs et non significatifs sur le poids des mâles (11 % inférieur chez les mâles fortement infestés ;  $p = 0,123$ ) et sur la concentration spermatique ( $p = 0,064$ ). La motilité des spermatozoïdes a toutefois été significativement affectée par les niveaux d'infestation, les mâles les moins infestés produisant des spermatozoïdes avec une motilité totale significativement supérieure (99,1 % contre 83,9 % et 68,2 % ;  $p = 0,002$ ), ainsi qu'une progressivité, une vitesse de nage et une cinématique (VCL, VSL, VAP ;  $p < 0,001$ ) plus élevées. La vitalité des spermatozoïdes n'a pas été affectée par l'infestation par *V. destructor* ( $p = 0,559$ ). L'infestation a modifié la structure des spermatozoïdes, les faux-bourdons issus de colonies fortement infestées produisant des spermatozoïdes significativement plus longs (flagelle :  $227 \pm 1,22 \mu\text{m}$  contre  $224 \pm 2,31 \mu\text{m}$  ; longueur totale :  $236 \pm 1,23 \mu\text{m}$  contre  $233 \pm 2,16 \mu\text{m}$  ;  $p < 0,001$ ). De plus, des relations significatives ont été observées entre l'infestation par *V. destructor* et la fonctionnalité ainsi que la structure des spermatozoïdes. La démographie des colonies n'a pas été affectée négativement par le niveau d'infestation par *V. destructor*, mais à l'inverse, des relations significatives ont été constatées entre la démographie des colonies et la motilité des spermatozoïdes, les paramètres cinématiques ainsi que la structure spermatique. L'infestation par *V. destructor* pourrait entraver le potentiel reproducteur des faux-bourdons par de subtiles altérations de la qualité du sperme, en particulier de la motilité et de la cinématique des spermatozoïdes.

Téléchargeable <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1155/japr/8285152>

## 7- Compétition entre abeilles mellifères et pollinisateurs sauvages : une nouvelle étude

Marini, L., Lanuza, J.B., 2026. Honeybee dominance alters foraging of wild pollinators across Europe. *Communications Biology*. <https://doi.org/10.1038/s42003-026-10739-2>

**Résumé :** L'Abeille mellifère est l'une des espèces de pollinisateurs les plus répandues au monde. Son abondance est souvent associée à l'introduction de colonies sur une aire géographique, ce qui soulève des inquiétudes quant aux impacts potentiels sur les pollinisateurs sauvages de cette zone. Dans cette étude, à l'aide d'un ensemble de données européennes sur les interactions entre plantes et pollinisateurs, nous quantifions le partage des ressources entre les abeilles mellifères et les pollinisateurs sauvages, ainsi que les éventuels changements dans la spécialisation alimentaire le long d'un gradient de dominance des abeilles mellifères. Une dominance croissante s'accompagne d'un chevauchement réduit des ressources entre les abeilles mellifères et les pollinisateurs sauvages, ce qui indique un cloisonnement plus marqué des niches écologiques, tandis que les pollinisateurs sauvages adoptent simultanément un schéma plus généraliste d'utilisation des ressources florales. Bien qu'une grande diversité florale locale offre davantage d'opportunités de butinage aux pollinisateurs sauvages, elle n'atténue pas ces effets. Nos résultats suggèrent que les comportements d'évitement constituent probablement le mécanisme dominant sous-jacent aux tendances observées, bien que la complémentarité des niches puisse également expliquer les tendances observées chez certaines espèces. L'importance de ces changements potentiels dans l'utilisation des ressources pour la dynamique des populations de pollinisateurs sauvages, les modifications de la diversité des communautés et le fonctionnement à long terme des écosystèmes reste une question ouverte. Il est donc essentiel d'identifier le nombre minimal de ruches d'abeilles mellifères nécessaire pour concilier les besoins en pollinisation et la conservation des pollinisateurs sauvages.

Téléchargeable <http://dx.doi.org/10.1038/s42003-026-10739-2>

## 8- Impact du manque de ressources florales sur la transmission des agents pathogènes

Buydens, L., Keller, A., Parreño, M.A., Werle, S., Filipiak, M., Leroy, C., Requier, F., Leonhardt, S.D., Piot, N., Meeus, I., 2026. Bee pathogen sharing and prevalence are linked with flower sharing and taxonomic distance within the bee community. *Commun Biol*. <https://doi.org/10.1038/s42003-026-10755-2>

**Résumé :** La compréhension du partage des agents pathogènes au sein des communautés d'animaux sauvages est essentielle pour la conservation. Les abeilles sont des pollinisateurs indispensables des plantes sauvages et des cultures agricoles, mais leurs populations déclinent à l'échelle mondiale. Les perturbations induites par les activités humaines peuvent déséquilibrer les relations naturelles entre hôtes et agents pathogènes, conduisant à une virulence dépendante du contexte. Une moindre disponibilité des ressources florales pourrait accroître la transmission des agents pathogènes en intensifiant le partage des fleurs entre abeilles. Nous avons étudié si le partage des agents pathogènes et leur prévalence étaient influencés par le partage des plantes et par la distance taxonomique moyenne entre espèces d'abeilles, en analysant 26 réseaux plantes-abeilles et abeilles-pathogènes. Les espèces d'abeilles les plus communes ont été dépistées pour différents virus et agents pathogènes unicellulaires. Lorsque davantage d'espèces végétales sont partagées dans des réseaux mixtes intégrant à la fois les données de visites florales et les données polliniques, le partage des agents pathogènes et leur prévalence augmentent dans les réseaux abeilles-pathogènes, en particulier chez les espèces d'abeilles apparentées. Ces résultats sont principalement expliqués par *Apicystis bombi* et le virus de la cellule noire de reine (Black Queen Cell Virus, BQCV), et soulignent l'importance de fournir des ressources florales abondantes et diversifiées afin de limiter un chevauchement excessif dans l'utilisation des ressources et de soutenir la santé des abeilles.

Téléchargeable <https://www.nature.com/articles/s42003-026-10755-2>

## 9- Détecter *Varroa destructor* par le son des colonies ?

Yildiz, B.I., Karabağ, K., 2026. When the hive speaks: detecting *Varroa destructor* infestation in honey bees through acoustic biomarkers and machine learning. *Experimental and Applied Acarology* 97. <https://doi.org/10.1007/s10493-026-01179-y>

**Résumé :** Les colonies d'abeilles mellifères (*Apis mellifera*) sont essentielles à la production agricole et aux services écosystémiques, mais elles sont de plus en plus menacées par de multiples facteurs de stress, en particulier l'acarien parasite *Varroa destructor*, qui constitue l'une des principales causes des pertes de colonies à l'échelle mondiale. Une détection précoce et fiable des infestations est donc cruciale pour une gestion efficace des colonies. Dans cette étude, nous avons évalué l'acoustique continue des colonies comme approche non invasive pour la détection précoce des infestations par *Varroa*. Environ 960 000 enregistrements acoustiques horodatés ont été collectés à partir de 53 colonies. Cependant, seuls les enregistrements pouvant être mis en correspondance temporelle avec des évaluations disponibles de *Varroa* (mai à août 2020) ont été conservés pour le développement des modèles. Chaque enregistrement a été aligné temporellement avec des mesures de terrain du niveau d'infestation par *Varroa*, puis des modèles de classification ont été développés à partir de 19 caractéristiques acoustiques dérivées de bandes de fréquences et de l'intensité du signal. Parmi les algorithmes testés, Random Forest a obtenu les meilleures performances (exactitude : 89,7 %, AUC : 0,964), suivi par XGBoost (82,4 %, AUC : 0,908) puis LightGBM (77,0 %, AUC : 0,866). L'analyse de l'importance des variables par permutation a montré que les composantes de basses et moyennes fréquences, en particulier celles comprises entre 122 et 396 Hz, constituaient des indicateurs acoustiques sensibles de la présence de *Varroa*. Ces résultats démontrent que l'acoustique des ruches capture des signatures acoustiques biologiquement pertinentes associées au statut d'infestation par *Varroa* et soulignent son potentiel comme outil d'aide à la décision, évolutif et non invasif, pour la détection précoce des infestations et l'amélioration de la gestion des colonies en apiculture.

Non téléchargeable gratuitement

## 10- *Beauveria varroae* : un nouvel espoir de biocontrôle contre le Frelon oriental

Ragusa, E., Power, K., Torta, L., Lamendola, M., Jesu, G., De Leva, G., Scavuzzo, A., Bortolotti, L., Becchimanzi, A., 2026. Culture-based survey of fungi from decaying *Vespa orientalis* colonies reveals *Beauveria* + as a virulent and horizontally transmissible entomopathogen. *Journal of Invertebrate Pathology*. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2026.108728>

**Résumé :** Le Frelon oriental (*Vespa orientalis*) est de plus en plus reconnu comme un ravageur majeur des abeilles mellifères dans le sud de l'Europe et dans d'autres régions subhumides sèches, où il provoque des pertes de colonies, perturbe l'activité de butinage et peut contribuer à la circulation d'agents pathogènes entre les ruchers. Les mesures de lutte actuelles, fondées principalement sur le piégeage et la destruction des nids, demandent beaucoup de travail et soulèvent des inquiétudes pour les organismes non cibles, soulignant la nécessité d'alternatives durables. Les champignons entomopathogènes représentent des candidats prometteurs en raison de leur activité insecticide et de leur potentiel de transmission horizontale au sein des groupes sociaux. Ici, nous avons caractérisé la communauté fongique associée à des nids en décomposition de *V. orientalis* et identifié *Beauveria varroae* comme un entomopathogène présent à l'état naturel. La souche associée aux nids a été comparée à une souche commerciale de *Beauveria bassiana* (ATCC 74040 ; Naturalis®) lors de bioessais en laboratoire sur des frelons adultes *via* des voies de contact, d'ingestion et de transmission indirecte. Les analyses de survie ont révélé une mortalité significative dépendant de la voie d'exposition pour les deux souches. Les observations histologiques ont confirmé la pénétration fongique et la colonisation systémique, en particulier des tissus du corps gras, et ont indiqué des réponses immunitaires de l'hôte à des niveaux d'inoculum plus faibles. Les essais de transmission indirecte ont démontré la capacité des individus infectés à disséminer des conidies vers leurs congénères. Ces résultats identifient *B. varroae* comme un agent pathogène virulent de *V. orientalis* et confirment la faisabilité d'exploiter la transmission horizontale à l'échelle du nid (stratégie du « cheval de Troie ») pour la gestion du frelon. Les recherches futures devraient se concentrer sur l'optimisation des systèmes d'administration et sur l'évaluation de l'applicabilité sur le terrain dans le cadre de la protection intégrée.

Téléchargeable <https://doi.org/10.1016/j.jip.2026.108728>