

SOMMAIRE

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

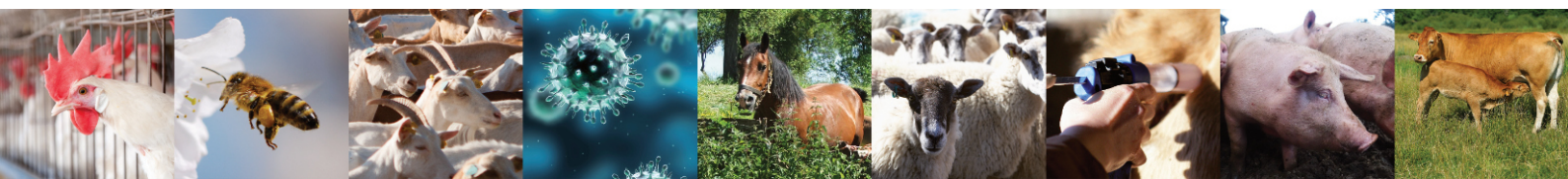
(premier auteur et al., année ; revue ; notoriété revue)

-
- 1- Des appâts-pièges insecticides dans la ruche pour lutter contre le petit coléoptère des ruches ?** (Kleckner et al., 2022 ; *Applied Sciences* ; IF 2,84)
 - 2- Comportement sexuel d'*Aethina tumida* : polygamie et polyandrie sont la norme** (Papach et al., 2022 ; *Insect Science* ; IF 3,60)
 - 3- Améliorer la résilience des abeilles c'est facile : il faut leur apporter des extraits de cannabis dans le sirop de nourrissage !** (Skowronek et al., 2022 ; *Animals* ; IF 3,23)
 - 4- Les probiotiques peuvent aider les colonies à réduire leurs concentrations de contaminants chimiques** (Astolfi et al., 2022 ; *Chemosphere* ; IF 8,94)
 - 5- Au-delà de son action varroocide, le chlorure de lithium présenterait de nombreuses vertus pour la santé des abeilles** (Jovanovic et al., 2022 ; *Frontiers in Physiology* ; IF 4,76)
 - 6- Du couvain d'abeille bientôt dans nos assiettes ?** (Guiné et al., 2022 ; *Foods* ; IF 5,56)
 - 7- La polyandrie est un moyen pour *Apis mellifera* d'échapper à la loque européenne** (Ameline et al., 2022 ; *Journal of Applied Entomology* ; IF 2,18)
 - 8- *Nosema ceranae* et santé de l'abeille mellifère : les co-facteurs sont également cruciaux** (Jabal-Uriel et al., 2022 ; *Insects* ; IF 3,14)
 - 9- Les hydrogels de fipronil sont mortels pour les abeilles s'ils sont répandus par dispersion** (Hoffmann et al., 2022 ; *Pest Management Science* ; IF 4,46)
 - 10- Impact sur la performance des reines d'un hivernage massif à température contrôlée en « banque de reines »** (Levesque et al., 2022 ; *Journal of Apicultural Research* ; IF 2,41)
-

Ont collaboré à ce numéro : K. Saget, 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- Des appâts-pièges insecticides dans la ruche pour lutter contre le petit coléoptère des ruches ?

Kleckner, K., Carolis, A.D., Jack, C., Stuhl, C., Formato, G., Ellis, J.D., 2022. A Novel Acute Toxicity Bioassay and Field Trial to Evaluate Compounds for Small Hive Beetle Control. Applied Sciences 12. <https://doi.org/10.3390/app12199905>

Résumé : Les apiculteurs ont besoin de nouveaux produits homologués pour lutter contre le petit coléoptère des ruches (PCR), *Aethina tumida*, un ravageur important des colonies d'abeilles mellifères occidentales (*Apis mellifera*). Il existe peu de mesures de lutte chimique autorisées, et il n'y a pas de système standardisé pour cribler les composés contre le PCR (les auteurs sont italiens et américains). Nous fournissons une méthode détaillée pour un essai sur le terrain qui utilise du pollen traité inséré au centre de pièges fabriqués à l'aide de boîtiers de compact disc modifiés placés sur le haut des cadres des ruches. Nous avons appliqué les deux méthodes au cours d'expériences de validation de concept pour évaluer l'acétamipride en tant qu'agent de contrôle du PCR. En utilisant le test biologique de laboratoire, nous avons constaté que l'acétamipride ($CL_{50} = 20,5 \mu\text{g/g}$) était plus toxique pour les PCR que le coumaphos ($CL_{50} = 1250 \mu\text{g/g}$), mais moins toxique pour les PCR que le fipronil ($CL_{50} = 1,78 \mu\text{g/g}$). Dans notre essai sur le terrain, les colonies traitées à l'acétamipride et au fipronil ont réduit de manière significative ($p < 0,001$) les populations vivantes de PCR par rapport à celles des colonies témoins. Les pièges contenant de l'acétamipride ont retenu un nombre significativement plus élevé ($p < 0,001$) de PCR morts que les pièges contenant du fipronil. Nous présentons les premières méthodes détaillées pour évaluer la toxicité des composés délivrés dans le pollen pour le contrôle des PCR adultes. Nos expériences de preuve de concept ont montré que l'acétamipride est un agent de contrôle prometteur pour la lutte contre les petits coléoptères.

NB : les auteurs ne se sont pas intéressés aux effets collatéraux de tels pièges sur les abeilles. Ils soupçonnent que certains coléoptères puissent sortir des pièges pour aller mourir dans la nature et ainsi contaminer les matrices apicoles. Ils ne font pas part d'une réflexion sur les conséquences de l'utilisation de tels dispositifs sur la nature si cette méthode venait à être déployée sur le terrain.

Téléchargeable <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/19/9905/pdf?version=1664617701>

2- Comportement sexuel d'*Aethina tumida* : polygamie et polyandrie sont la norme

Papach, A., Beaurepaire, A., Yañez, O., Huwiler, M., Williams, G.R., Neumann, P., 2022. Multiple mating by both sexes in an invasive insect species, *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae). Insect Science. <https://doi.org/10.1111/1744-7917.13112>

Résumé : L'accouplement multiple par les deux sexes est courant chez les animaux à reproduction sexuée. Le petit coléoptère des ruches, *Aethina tumida*, est un parasite du couvain d'abeille endémique à l'Afrique sub-saharienne et est devenu une espèce envahissante très répandue. Malgré les dommages économiques considérables qu'il peut causer, sa biologie reste mal comprise. Nous montrons ici que les petits coléoptères de la ruche mâles et femelles peuvent s'accoupler plusieurs fois, ce qui suggère que les coûts d'accouplement sont faibles chez cette espèce. Dans une population envahissante d'*A. tumida* aux États-Unis, une combinaison d'expériences en laboratoire pour les mâles et d'analyses de paternité avec huit marqueurs microsatellites d'ADN polymorphes pour les femelles capturées sur le terrain ont été utilisées pour estimer le nombre d'accouplements par les deux sexes. Les données montrent que les femelles et les mâles peuvent s'accoupler plusieurs fois - les femelles se sont accouplées avec jusqu'à huit mâles, tandis que les mâles se sont accouplés avec au moins sept femelles. Les résultats montrent également qu'*A. tumida* affiche une paternité asymétrique*, bien que cela ne soit pas cohérent parmi les femelles testées. L'avantage du premier ou du dernier mâle (qui a déjà été décrit chez d'autres insectes) semble peu probable chez *A. tumida*. Nos observations que les individus des deux sexes d'*A. tumida* peuvent s'accoupler plusieurs fois ouvrent de nouvelles voies de recherche pour examiner les moteurs de l'accouplement multiple et déterminer le rôle qu'il peut jouer dans la promotion des invasions biologiques.

*Tous les mâles accouplés n'engendrent pas systématiquement une descendance. L'origine de ce phénomène reste inconnu : compétition des spermatozoïdes, choix de la femelle...?

Téléchargeable <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/1744-7917.13112>

3- Améliorer la résilience des abeilles c'est facile : il faut leur apporter des extraits de cannabis dans le sirop de nourrissage !

Skowronek, P., Wójcik, Ł., Strachecka, A., 2022. CBD Supplementation Has a Positive Effect on the Activity of the Proteolytic System and Biochemical Markers of Honey Bees (*Apis mellifera*) in the Apiary. *Animals* 12. <https://doi.org/10.3390/ani12182313>

Résumé : Le but de cette étude était de déterminer, dans le cadre d'un essai terrain, comment l'extrait de CBD (Cannadibiol) pourrait influencer des paramètres de l'immunité dans l'hémolymphe des abeilles mellifères. Dans cet objectif, trois groupes différents ont été utilisés : dans un premier groupe, les abeilles étaient nourries avec du sirop de nourrissage contenant du CBD (groupe « Csy ») ; dans un deuxième groupe, les abeilles étaient mises en présence d'une bande de coton imprégnée avec du CBD et placée dans la ruche (groupe « Cst »), et enfin un troisième groupe recevait du sirop de nourrissage seul (sans CBD) pour servir de témoin (groupe « C »). Pour déterminer « le niveau » de l'immunité, nous avons analysé l'activité protéolytique et recherché différents marqueurs biochimiques (tels que ceux généralement utilisés pour apprécier le fonctionnement hépatique des autres espèces), ainsi que la concentration d'ions et de composés clés connus pour décrire le fonctionnement d'un organisme. Nos résultats ont montré que l'extrait de CBD a augmenté la concentration en protéines totales, des protéases et de leurs activités inhibitrices à chaque âge (à l'exception des activités protéasiques acides aux 21^{ème} et 28^{ème} jours et des activités protéasiques alcalines au 28^{ème} jour dans le groupe « Cst »). Nous avons mis en évidence une augmentation importante des marqueurs suivants : ALP, AST, ALT ; glucose ; triglycérides ; cholestérol et créatinine. Par rapport au groupe témoin, nous avons enfin démontré une baisse de l'acide urique et de l'albumine. Globalement, l'ajout de CBD dans le sirop de nourrissage (groupe « Csy ») a augmenté la plupart des concentrations / activités des paramètres mesurés par rapport au groupe « C » témoin et « Cst ». Nous pensons donc que la supplémentation en CBD du sirop de nourrissage peut influencer positivement la résistance des abeilles aux différents facteurs de stress.

Téléchargeable <https://www.mdpi.com/2076-2615/12/18/2313/pdf?version=1662471336>

4- Les probiotiques peuvent aider les colonies à réduire leurs concentrations de contaminants chimiques

Astolfi, M.L., Conti, M.E., Messi, M., Marconi, E., 2022. Probiotics as a promising prophylactic tool to reduce levels of toxic or potentially toxic elements in bees. *Chemosphere* 308, 136261. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.136261>

Résumé : Les abeilles sont des êtres vivants précieux pour notre planète. Grâce à leur service essentiel de pollinisation, ces insectes permettent de maintenir la biodiversité ainsi que la variété et la quantité de nourriture disponible. Malheureusement, nous observons une réduction de plus en plus dévastatrice des familles d'abeilles et d'autres insectes pollinisateurs en raison de facteurs liés aux activités humaines, à la pollution de l'environnement, aux maladies, à la compromission des habitats naturels et aux changements climatiques. Nous montrons que les probiotiques peuvent protéger les abeilles des éléments liés à la pollution. Nous avons recueilli des abeilles, de la cire, du miel, du pollen et de la propolis directement issus de ruches dans une zone rurale du centre de l'Italie pour rechercher et étudier les concentrations de 41 éléments chimiques dans un groupe témoin (non supplémenté avec des probiotiques) et un groupe expérimental (supplémenté avec des probiotiques). Nos données montrent une concentration significativement plus faible de certains éléments recherchés (Ba, Be, Cd, Ce, Co, Cu, Pb, Sn, Tl et U) chez les abeilles du groupe expérimental par rapport à celles du groupe témoin, ce qui indique un effet bénéfique possible des probiotiques pour réduire l'absorption de contaminants chimiques. Cette étude présente les premières données sur les niveaux de certains éléments identifiés dans les matrices apicoles après que des probiotiques aient été donnés en nourrissage aux abeilles et fournit la base de recherches futures dans plusieurs activités liées à l'environnement, l'agriculture, l'économie, le territoire et la médecine.

Non téléchargeable gratuitement

5- Au-delà de son action varroocide, le chlorure de lithium présenterait de nombreuses vertus pour la santé des abeilles

Jovanovic, N.M., Glavinic, U., Ristanic, M., Vejnovic, B., Stevanovic, J., Cosic, M., Stanimirovic, Z., 2022. Contact varroacidal efficacy of lithium citrate and its influence on viral loads, immune parameters and oxidative stress of honey bees in a field experiment. *Frontiers in Physiology* 0. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.1000944>

Résumé : Présent presque partout dans le Monde, *Varroa destructor* est la principale cause d'affaiblissement et de perte des colonies d'abeilles. De nouvelles substances actives sont constamment testées afin de trouver celles qui présentent à la fois une grande efficacité anti-*Varroa* à de faibles doses/concentrations et sans effets indésirables sur les abeilles. Les sels de lithium (Li) sont apparus comme des candidats potentiels sur la base de recherches antérieures récentes. Les objectifs de cette étude étaient d'évaluer le citrate hydraté de Li (Li-cit) pour son efficacité par contact sur *Varroa*, mais également l'effet du Li-cit sur les abeilles mellifères en estimant l'évolution de leurs charges virales, les niveaux d'expression des gènes liés à l'immunité et des gènes pour les enzymes antioxydantes ainsi que des paramètres de stress oxydatif à deux reprises, avant et après le traitement. Notre expérience a été réalisée sur quatre groupes d'animaux, chacun composé de sept colonies. Deux groupes ont été traités avec le composé testé (l'un recevant 5mM et l'autre 10 mM de Li-cit), le troisième a reçu un traitement à l'acide oxalique (groupe OA) et a servi de témoin positif, tandis que le quatrième était un témoin négatif (groupe C) car seulement traité avec du sirop de saccharose à 50 % p/v. Un seul traitement par dégouttement a été appliqué dans tous les groupes. Les deux concentrations de Li-cit testées, 5 et 10 mM, ont exprimé une efficacité varroocide élevée de respectivement 96,85 % et 96,80 %. La charge en virus de la paralysie chronique de l'abeille (CBPV) a significativement diminué ($p < 0,01$) après le traitement dans le groupe traité avec 5mM de Li-cit. Dans le groupe OA, les charges du virus de la paralysie aiguë de l'abeille (ABPV) et du virus des ailes déformées (DWV) ont augmenté de manière significative ($p < 0,05$). Et dans le groupe témoin négatif (« C »), les charges en virus ont toutes augmenté de manière significative ($p < 0,01$ ou $p < 0,001$). Pour les deux groupes ayant reçu du Li-cit, les niveaux de transcription des gènes de l'abaecine, l'apidaecine, la defensine et la vitellogenine étaient significativement plus élevés ($p < 0,05$ - $p < 0,001$), tandis que tous les paramètres de stress oxydatif étaient significativement plus faibles ($p < 0,05$ - $p < 0,001$) après traitement. Tous les résultats présentés, ainsi que la facilité d'application, montrent les avantages qu'apporte un seul traitement topique au chlorure de Lithium et ils complètent la mosaïque de preuves sur les avantages de ce sel dans la lutte contre le *Varroa*.

Téléchargeable <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2022.1000944/full>

6- Du couvain d'abeille bientôt dans nos assiettes ?

Guiné, R.P.F., Florença, S.G., Correia, P.M.R., Anjos, O., Coelho, C., Costa, C.A., 2022. Honey Bee (*Apis mellifera* L.) Broods: Composition, Technology and Gastronomic Applicability. *Foods* 11, 2750. <https://doi.org/10.3390/foods11182750>

Résumé : Le couvain d'abeilles mellifères (larves et nymphes) peut être consommé comme nourriture humaine car elle offre une riche valeur nutritionnelle. L'objectif de ce travail était de présenter un aperçu de la valeur nutritionnelle du couvain et de son potentiel gastronomique. Les résultats indiquent que le couvain d'abeilles mellifères est riche en protéines (y compris en acides aminés essentiels), en graisse (essentiellement des acides gras saturés et monosaturés), en glucides, en vitamine C ou du complexe B, et en minéraux tels que potassium, magnésium, calcium et phosphore. Les résultats mettent également en évidence une certaine variabilité selon le stade de développement, avec une augmentation de la teneur en matières grasses et en protéines et une diminution des glucides du stade larvaire au stade nymphal. La production de couvain d'abeilles dans la ruche en vue de son retrait peut avoir un impact sur le bien-être de la colonie qui limitera le potentiel de production destiné à l'application à des fins gastronomiques. La consommation et l'achat de couvain en tant qu'aliments peuvent être accessibles dans des marchés spécialisés où, par exemple, les communautés ethniques consomment ce type d'aliments. Cependant, dans certains marchés, les insectes ou les produits fabriqués à partir d'insectes ne sont pas facilement acceptés en raison de la néophobie et du dégoût. Le rôle des chefs de cuisine alliés à des méthodes traditionnelles de préparation de préparations culinaires incluant le couvain est pertinent pour motiver une population plus importante dans les sociétés occidentales à consommer ces types de produits.

Téléchargeable <https://www.mdpi.com/2304-8158/11/18/2750>

7- La polyandrie est un moyen pour *Apis mellifera* d'échapper à la loque européenne

Ameline, C., Beaufreire, A., Ory, F., Harpe, M. de L., Dainat, B., Dietemann, V., 2022. Differential resistance across paternal genotypes of honey bee brood to the pathogenic bacterium *Melissococcus plutonius*. Journal of Applied Entomology. <https://doi.org/10.1111/jen.13087>

Résumé : *Melissococcus plutonius* est une bactérie pathogène qui affecte les stades immatures d'*Apis mellifera* et est responsable de la loque européenne (LE). Malgré l'augmentation de la fréquence des épizooties de loque européenne dans plusieurs pays au cours des dernières décennies, il existe peu de connaissances sur l'épidémiologie de *M. plutonius* ou sur les mécanismes de défense des abeilles contre cet agent pathogène. L'exploitation des mécanismes naturels d'immunité des abeilles mellifères pourrait offrir une solution durable pour lutter contre la LE. L'accouplement des reines d'abeilles mellifères avec plusieurs mâles (polyandrie) peut être un tel mécanisme, car il a été démontré qu'il est bénéfique pour la santé et la forme physique de la colonie. On suppose qu'un niveau élevé de polyandrie a été sélectionné en réponse à la pression d'agents pathogènes car il maximise la probabilité qu'au moins quelques patrilines (génotypes paternels) parmi les mâles d'une colonie possèdent un degré élevé de résistance à des agents pathogènes spécifiques, protégeant ainsi les colonies contre les infections. Dans cette situation, les agents pathogènes sont moins susceptibles de se propager au sein de colonies génétiquement hétérogènes et de les endommager. Comme *M. plutonius* est un agent pathogène génétiquement très diversifié, nous pouvons nous attendre à une variation de la résistance de l'hôte à l'infection. L'objectif de cette étude était de déterminer si les patrilignes présents dans les colonies d'abeilles mellifères variaient en termes de résistance à l'infection par *M. plutonius*. Nous montrons que l'infection par *M. plutonius* provoque effectivement une mortalité différentielle entre les patrilignes d'abeilles ouvrières immatures. De telles différences indiquent une origine génétique de la résistance à cet agent pathogène - soutenant l'hypothèse de la polyandrie - et ouvrent des voies pour améliorer le contrôle de la LE par la reproduction sélective.

Téléchargeable <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1111/jen.13087>

8- *Nosema ceranae* et santé de l'abeille mellifère : les co-facteurs sont également cruciaux

Jabal-Uriel, C., Barrios, L., Bonjour-Dalmon, A., Caspi-Yona, S., Chejanovsky, N., Erez, T., Henriques, D., Higes, M., Conte, Y.L., Lopes, A.R., Meana, A., Pinto, M.A., Reyes-Carreño, M., Soroker, V., Martín-Hernández, R., 2022. Epidemiology of the Microsporidium *Nosema ceranae* in Four Mediterranean Countries. Insects 13. <https://doi.org/10.3390/insects13090844>

Résumé : *Nosema ceranae* est un parasite intracellulaire de l'intestin moyen des abeilles mellifères très répandu dans le monde entier. Cette microsporidie a été recherchée au cours d'une étude à long terme dans six ruchers de quatre pays méditerranéens (France, Israël, Portugal et Espagne) afin d'évaluer l'infection à *N. ceranae** au sein des ruchers ainsi qu'au sein des colonies. Des paramètres permettant de caractériser la force des colonies, la production de miel, les pratiques apicoles et le climat ont également été enregistrés en parallèle. À l'exception de São Miguel (Açores, Portugal), tous les ruchers étaient positifs pour *N. ceranae*, avec la prévalence la plus faible en France métropolitaine et l'infection intra-colonie la plus élevée en Israël. Une corrélation négative entre l'infection intra-colonie et la force de la colonie a été observée en Espagne et au Portugal continental. Dans ces deux ruchers, le remplacement des reines a également influencé les niveaux d'infection. Les pertes de colonies les plus élevées ont été enregistrées en France continentale et en Espagne, bien qu'elles ne soient pas corrélées avec les niveaux d'infection par *Nosema*, le parasitisme étant faible en France et élevé en Espagne. Ces résultats suggèrent que les effets et le niveau d'infection par *N. ceranae* dépendent du lieu et des pratiques apicoles. Des études supplémentaires sur la co-évolution hôte-parasite, les interactions avec d'autres agents pathogènes et le rôle de la génétique de l'Abeille mellifère pourraient aider à comprendre la différence entre infection à *N. ceranae* et nosérose clinique, afin de développer des stratégies appropriées pour son contrôle.

*Les colonies étaient considérées comme infectées lorsque *N. ceranae* était identifié et non pas parce qu'elle présentait des signes cliniques de nosérose.

Téléchargeable <https://www.mdpi.com/2075-4450/13/9/844/pdf?version=1663321359>

9- Les hydrogels de fipronil sont mortels pour les abeilles s'ils sont répandus par dispersion

Hoffmann, B.D., Quinn, G., n.d. Honey bee death from aerosols inadvertently produced from propelled aerial dispersal of a solid ant bait. Pest Management Science n/a. <https://doi.org/10.1002/ps.7140>

Résumé : Les hydrogels sont une nouvelle forme d'appât, et de multiples études ont révélé des impacts minimes sur les espèces non-cibles associées à leur utilisation. Cependant, en 2020, des applications aériennes d'hydrogels contenant du fipronil ont entraîné sans équivoque la mort d'abeilles mellifères. Nous détaillons ici quatre études qui ont alors été menées pour déterminer comment les abeilles ont été exposées au composant actif et comment modifier les protocoles de traitement aérien afin d'éliminer le risque pour les abeilles. Le premier essai a confirmé l'existence du fipronil sous forme d'aérosol lors de sa dispersion par voie aérienne. Le deuxième essai a permis de montrer que, dans des conditions de vent particulières, ces aérosols tombaient au sol à une distance maximale déterminée par un angle approximatif de 30° entre le sol et le point de dispersion, et que les hydrogels en chute libre ne produisaient pas d'aérosols ou, si c'est le cas, à des volumes trop négligeables pour être collectés ou quantifiés. Le troisième essai a confirmé que des colonies d'abeilles situées sous le vent et à plusieurs centaines de mètres de la zone appâtée pouvaient être impactées par les aérosols : la quasi-totalité des colonies de la zone présentaient des mortalités d'abeilles adultes en tapis et deux colonies sont mortes (absence de reine et de couvain). Le quatrième essai n'a révélé aucune mortalité de colonies d'abeilles à la suite de la chute libre de l'appât ou du déplacement des ruches à 500 m au-delà de la zone de traitement. Le problème des aérosols est susceptible de se produire avec tout mécanisme motorisé dispersant des hydrogels. Il est possible que le même problème se pose avec les produits secs solides s'ils produisent une fine poussière lorsqu'ils sont propulsés pendant la dispersion. Des recherches supplémentaires sur cette question sont justifiées.

Téléchargeable <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ps.7140>

10- Impact sur la performance des reines d'un hivernage massif à température contrôlée en « banque de reines »

Levesque, M., Rousseau, A., Giovenazzo, P., 2022. Impacts of indoor mass storage of two densities of honey bee queens (*Apis mellifera*) during winter on queen survival, reproductive quality and colony performance. Journal of Apicultural Research. <https://doi.org/10.1080/00218839.2022.2126613>

Résumé : Les importations printanières de reines d'abeilles mellifères (*Apis mellifera* L.) sont essentielles pour remplacer les pertes de colonies hivernales au Canada, mais elles contribuent à la propagation de souches d'agents pathogènes résistantes aux traitements et de phénotypes indésirables. Une alternative possible à ces importations est le stockage massif de reines pendant l'hiver. En hivernant une colonie forte contenant un grand nombre de reines fécondées isolées dans des cages (banque de reines), les apiculteurs pourraient acquérir des reines locales tôt au printemps. Les banques de reines doivent être peuplées d'une grande proportion de jeunes abeilles nourricières afin que les reines soient suffisamment nourries et réchauffées. Dans cette étude nous avons testé l'efficacité de l'hivernage de banques de reines dans une pièce à température contrôlée de $15 \pm 1^\circ\text{C}$ pour deux densités différentes de reines (40 et 80). Dans les banques de 40 reines, 74,2 % des reines ont survécu à la période d'hivernage de 6 mois, tandis que 42,1 % des reines ont survécu dans les banques de 80 reines. Comparées aux reines hivernées en liberté dans leur colonie, les reines des banques étaient plus petites et plus légères au début du printemps, mais leur viabilité et leur nombre de spermatozoïdes stockés étaient similaires. L'hivernage des reines en banque n'a pas eu d'impact sur leur acceptation dans un nucléus mais a réduit leur ponte dans les premières semaines suivant leur introduction. Après plusieurs jours dans des nucléi, les reines provenant de banques avaient retrouvé une taille et un poids similaires à ceux des reines hivernées normalement, ce qui suggère qu'elles pourraient être performantes sur une saison apicole complète. Cette étude a donné des résultats prometteurs et souligne le potentiel de cette technique pour l'industrie apicole au Canada et dans le monde.

Téléchargeable <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00218839.2022.2126613>