

Rapport annuel 2018

Charrière J.-D., Dietemann V., Kast Ch., Droz B., Dainat B., Jeker L.
Agroscope, Centre de recherche apicole, 3003 Berne

Exploitation apicole et infrastructure d'essai

B. Droz, J. Rust

Les pertes hivernales dans nos sept ruchers au cours de l'hiver 2017/2018 se sont élevées à 8 %. Celles-ci sont dues en grande partie aux pertes de reines ainsi qu'à quelques ruches trop faibles. 130 colonies étaient donc disponibles au printemps 2018 pour la réalisation des essais de terrain. Plus de 50 nucléi et près de 150 reines ont été produits au cours de la saison pour les besoins des essais et le renouvellement du cheptel. A l'automne 2018, nous avons hiverné 100 colonies de production, 25 nucléi ainsi qu'une quinzaine de colonies en ruchette Mini-Plus. La miellée de printemps a été variable selon les régions : particulièrement généreuse dans le Seeland, mais plus limitée dans d'autres ruchers. La miellée tardive de miellat dans certaines régions n'a concerné nos ruchers que partiellement. Un de nos ruchers ayant présenté un cas de loque européenne, un assainissement complet de celui-ci a été réalisé avec succès (voir § Assainissement de la loque européenne par la méthode des essaïms ouverts).

• Pathologies apicoles

Traitement à l'acide formique des ruchettes à nucléi

J.-D. Charrière., B. Droz, R. Lerch (Service sanitaire apicole)

La création de jeunes colonies en nombre suffisant pour renforcer certaines colonies de production ou pour remplacer des colonies perdues est une mesure importante de la conduite moderne de son cheptel. L'apiculteur-trice dispose par contre de peu de recommandations pour traiter à l'acide formique ses jeunes colonies logées en ruchettes. En 2017, nous avons réalisé un essai préliminaire pour aborder cette question, ce qui nous avait permis de retenir deux diffuseurs à acide formique pour la suite des essais. En automne 2018, nous avons travaillé avec 24 apiculteurs-trices de toute la Suisse et utilisant des ruchettes à nucléi de type suisse et Dadant. Nous avons évalué pour les diffuseurs «Liebig» et «MAQS» l'efficacité sur *Varroa*, la survie des reines et des colonies ainsi que l'impact sur la force des colonies à l'entrée et à la sortie de l'hiver 2018/2019. Les résultats sont actuellement mis en valeur et seront présentés prochainement dans la presse apicole. L'essai sera vraisemblablement



Les recommandations pour traiter à l'acide formique les ruchettes à 5-6 cadres sont très empiriques actuellement.

blement reconduit en 2019, car il est généralement préférable de répéter de tels essais qui sont fortement influencés par les conditions climatiques.

Facteurs influençant l'efficacité des diffuseurs d'acide formique

V. Dietemann, B. Dainat

Dans l'article de la RSA 6/2016, nous avons présenté les résultats de nos essais pour tester l'efficacité des différents diffuseurs d'acide formique disponibles sur le marché et pour identifier les facteurs qui influencent cette efficacité. Au cours de l'année 2017, nous avons récolté et analysé les résultats des essais effectués dans les autres pays participant (Allemagne, Italie, Autriche) à ce projet dans le cadre du réseau COLOSS. Cette analyse est encore en cours et les conclusions seront publiés dans une revue scientifique puis communiquées via la presse apicole.

Consulting pour des projets externes

B. Droz, J.-D. Charrière, Apizoom

Les comptages de la chute naturelle ou de traitement des varroas est un travail fastidieux et chronophage. Ils demandent également de l'observateur des capacités visuelles qui, avec l'âge, ne sont plus toujours présentes. Un outil de comptage automatique de ces chutes serait donc d'un grand intérêt pour connaître l'infestation des colonies par *Varroa*, information indispensable pour une lutte conséquente et efficace. Nous collaborons avec le firme suisse Apizoom et l'EPFL au développement de cet outil de reconnaissance visuelle sur la base de photos des fonds grillagés. L'année 2018 a été l'occasion de récolter encore plus de données de terrain pour améliorer les performances de cet outil. En effet, l'intelligence artificielle utilisée dans le programme informatique se base au départ sur d'innombrables observations et corrections faites par l'homme. Nous espérons que cet outil pourra être mis à disposition des apiculteurs-trices dans un proche avenir.



Photo: Apizoom

Aluen CAP

B. Droz, J.-D. Charrière, B. Dainat en collaboration avec J. Vallon de l'ITSAP

Un nouveau produit argentin de lutte estivale contre les varroas à base d'acide oxalique en lanière (Aluen CAP) est commercialisé en Amérique du Sud et l'efficacité semble être bonne sous ces latitudes. L'application en lanière permet un traitement à long terme sur plusieurs générations de couvain, ce qui devrait compenser l'absence d'efficacité de ce produit sur les varroas se trouvant dans les cellules operculées. Nous avons déjà testé ce produit en 2015 afin d'évaluer son efficacité dans les conditions suisses avec des résultats prometteurs. Nous avons répété ces tests en 2016 avec 70 colonies disposées dans 4 ruchers. Les critères d'évaluation étaient l'efficacité contre les varroas, la tolérance des abeilles et le risque de résidus dans les miels du printemps suivant. La moitié des colonies ont été traitées avec ces lanières et l'autre moitié ont été traitées de façon conventionnelle à l'acide formique en août et en septembre. Nous n'avons pas observé de différences entre les deux groupes concernant la force des colonies lors de la mise en hivernage et à la sortie de l'hiver ainsi que pour les teneurs en acide oxaliques des miels. L'efficacité des traitements avec les lanières à base d'acide oxalique s'est révélée par contre 15 à 20 % inférieure à celle obtenue avec l'acide formique, ce qui rendait ce produit peu intéressant. Des collègues français ayant réalisé des essais similaires arrivaient à des résultats beaucoup plus probants, mais avec une nouvelle formulation. En 2018, nous avons donc refait une série de test avec la nouvelle formulation dans 36 colonies réparties sur trois ruchers. La mise en valeur des résultats de l'essai n'est pas encore terminée, mais il apparaît déjà que l'efficacité est à nouveau inférieure à celle obtenue



Les lanières du produit argentin sont placées durant 42 jours dans les ruches

avec les traitements classiques à l'acide formique. Nous rapporterons les résultats de cet essai dans la presse apicole dans le courant de 2019.

Résistance contre les varroas

V. Dietemann, B. Droz, IBH Uni Berne

Nous collaborons avec l'Institut sur la santé de l'abeille (IBH) de l'Université de Berne qui dirige un projet européen, dont le but est de déterminer l'importance du bagage génétique et de l'environnement dans la résistance des colonies face à *Varroa*. Pour cela, les instituts de sept pays (Allemagne, Suède, Hollande, Norvège, Suisse, France et Belgique) ont importé ou ont échangé des reines de populations résistantes. Ces reines de Gotland, d'Avignon et de Norvège ont été introduites dans des essaims locaux. Une fois les colonies peuplées des descendantes de ces reines résistantes, leur développement et leur taux d'infestation par les varroas ont été suivis sur plus d'une année et comparés à ceux de colonies locales servant de contrôle. Aucune des colonies dans cet essai n'a été traitée. Si ces colonies résistantes survivent sans traitement dans leur nouvel environnement, cela signifie que leurs caractéristiques de résistances sont majoritairement génétiques et peu influencées par l'environnement. Si elles succombent au parasite, nous aurons progressé dans la compréhension de la résistance, dont la composante environnementale aura été mise en évidence. Ces observations influenceront la façon de sélectionner la résistance des abeilles face aux varroas. Au printemps 2018, 16 colonies étaient encore en vie sur les 48 qui ont démarré l'essai en été 2016. Les résultats de ces tests sont en cours d'analyse et nous les communiquerons ultérieurement.

Une meilleure compréhension de la résistance face aux varroas peut aussi être acquise par l'étude de leur hôte d'origine, l'abeille asiatique *Apis cerana*, naturellement résistante à son parasite. Nos essais en Thaïlande et en Chine nous ont montré une haute sensibilité du couvain d'ouvrières face à l'infestation par *V. destructor*. Ce phénomène inconnu jusqu'alors est très certainement le déclencheur du bien connu comportement d'hygiène d'*Apis cerana*, entraînant le retrait du couvain et de son parasite et empêchant ainsi la reproduction de ce dernier.

Afin de déterminer si les colonies d'*Apis mellifera* pourraient aussi être protégées par des larves plus sensibles à *Varroa* (mieux vaut moins d'ouvrières saines que davantage en mauvaise santé), nous avons développé une méthode pour mesurer la sensibilité des larves à une blessure légère en nous inspirant du « pin-test » classique. Nous utilisons actuellement ce test pour mesurer la variation de sensibilité larvaire dans la population d'*A. mellifera* suisse. Les résultats sont pour l'instant ambivalents et nous essayons de standardiser davantage le test. Une mise en relation de ce caractère avec le taux d'infestation par *Varroa* des colonies nous donnera une première estimation du potentiel de ce nouveau caractère pour la sélection de la résistance.

D'autres résultats sur la reproduction et la diversité génétique des espèces de *Varroa* en Asie ont été analysés et les articles scientifiques correspondants sont en préparation. Lors de nos récoltes de *Varroa destructor* dans le couvain de faux bourdons d'*Apis cerana* en Chine, nous avons occasionnellement trouvé *Varroa underwoodi*, une autre espèce de varroa qui parasite *A. cerana* en Asie. Nous avons profité de ces échantillons pour étudier la distribution, la struc-

ture génétique des populations et la reproduction de cette espèce peu connue afin de déterminer si elle pourrait aussi représenter un danger pour *A. mellifera*. Nous n'avons pas détecté de changements d'hôtes vers *A. mellifera*, mais une haute diversité génétique des populations, qui pourrait faciliter un tel événement. Cette espèce de varroa ne se reproduit que dans le couvain de faux bourdons, comme les espèces mieux connues, mais est trouvée à des taux d'infestations inférieurs. Bien qu'un danger de changement d'hôte ne puisse être écarté, le risque posé par cette espèce semble faible. Une publication scientifique en 2019 dans la revue « Journal of Economic Entomology » décrit ces résultats en détail (DOI: 10.1093/jee/toy288).

Varroa vs néonicotinoïdes

V. Dietemann, IBH Uni Berne

Les pertes de colonies sont attribuées à des phénomènes multifactoriels. Deux des facteurs les plus cités sont le parasitisme par *Varroa* et l'exposition aux insecticides de la famille des néonicotinoïdes. Il n'existe pas de travaux qui démontrent l'importance d'un de ces facteurs par rapport à l'autre, ni si ceux-ci agissent en synergie. Ces questions ont été abordées lors d'un projet en collaboration avec l'IBH. Un article scientifique est sorti en 2019 dans la revue « Scientific reports » (doi.org/10.1038/s41598-019-44207-1) et les résultats seront prochainement communiqués dans la presse apicole.

Vaccin contre la loque européenne

V. Dietemann, S. Thurnheer (Master Uni Lausanne), V. Kilchenmann, B. Dainat

La loque européenne pose de graves problèmes dans certaines régions de Suisse. Il n'existe à ce jour pas de médicament autorisé pour traiter les colonies contre cette maladie. Dans le cas de la loque américaine, des publications scientifiques ont montré qu'il pourrait être possible de vacciner la reine afin de transmettre une immunité augmentée à sa descendance ouvrière. Nous avons voulu déterminer si un tel transfert d'immunité intergénérationnel pouvait également être observé dans le cas de la loque européenne. Avec le travail de Sarah Thurnheer, étudiante en Master à l'Université de Lausanne, nous avons tout d'abord étudié l'effet sur la santé des reines d'une exposition à plusieurs concentrations de bactéries de la loque qui serait nécessaire à une telle vaccination. Les résultats sont en cours d'analyse. Il est prévu qu'une nouvelle étudiante en Master reprenne le projet en 2019 pour vérifier que la concentration qui n'a pas eu d'effets négatifs sur les reines permette bien un transfert d'immunité.

Assainissement de la loque européenne par la méthode des essais ouverts

B. Droz, J.-D. Charrière, V. Kilchenmann

La loque européenne est un problème pour l'apiculture suisse et, lorsqu'un rucher est touché, les colonies présentant des symptômes de la maladie doivent être détruites. De plus, si plus de la moitié des colonies d'un rucher sont déclarées malades, c'est l'entier du rucher qui doit être détruit. Par l'élimination des colonies atteintes de loque, les plus importantes sources de bactéries sont éliminées, mais les colonies saines du rucher sont souvent également porteuses de la bactérie. Ceci peut engendrer une récurrence de la maladie.

L'assainissement par la formation d'essaims artificiels de toutes les colonies asymptomatiques du rucher peut permettre d'éviter la destruction de l'entier des colonies dans le cas où plus de la moitié sont atteintes et de réduire le risque de récurrence.

En 2017, nous avons assaini un rucher malade par la méthode des essaims claustrés et le suivi de la charge bactérienne des colonies par la méthode PCR avait démontré le succès de la démarche. En 2018, en raison d'un cas de loque européenne dans l'un de nos ruchers, un assainissement complet a été effectué par la méthode des essaims ouverts. Le protocole était le suivant :

- Former un essaim artificiel avec chaque colonie dans une ruche propre contenant des cadres avec amorces de cire (la reine est encagée).
- Fondre tous les cadres, nettoyer et désinfecter tout le matériel.
- Ne pas nourrir les colonies pendant 48h.
- Transférer les essaims dans les ruches propres contenant des cires gaufrées et les nourrir.

Cette procédure a permis de réduire très fortement la charge bactérienne des 33 colonies assainies. Les analyses effectuées après assainissement ainsi qu'au printemps suivant se sont toutes avérées négatives.

• **Biologie de l'abeille**

Longévité des abeilles

V. Dietemann, M. Eyer, B. Dainat

Nos précédents travaux sur l'effet de la longévité des abeilles en fonction du contexte démographique de la colonie ont suscité l'intérêt de collègues étrangers. Ainsi, un doctorant d'un laboratoire brésilien spécialisé dans la physiologie de l'abeille a passé plusieurs semaines dans notre équipe pour étudier plus en détail la physiologie du vieillissement chez les ouvrières. Il a pu montrer un lien entre changements épigénétiques (modification de l'activité de l'ADN, mais non de sa constitution) et contexte social. Une publication scientifique décrit ces résultats (Scientific Reports, DOI: 10.1038/s41598-018-29377-8). Par ailleurs, nous continuons nos travaux sur l'établissement d'un marqueur physiologique de la vieillesse chez les ouvrières qui permettrait de mieux étudier ce phénomène. Une publication scientifique est en préparation et ce thème fera l'objet d'une présentation à la conférence Apimondia à Montréal.

• **Produits apicoles**

Alcaloïdes pyrrolizidiniques dans les produits apicoles

C. Kast, V. Kilchenmann en collaboration avec K. Bieri
(Institut de biologie pour l'analyse du pollen)

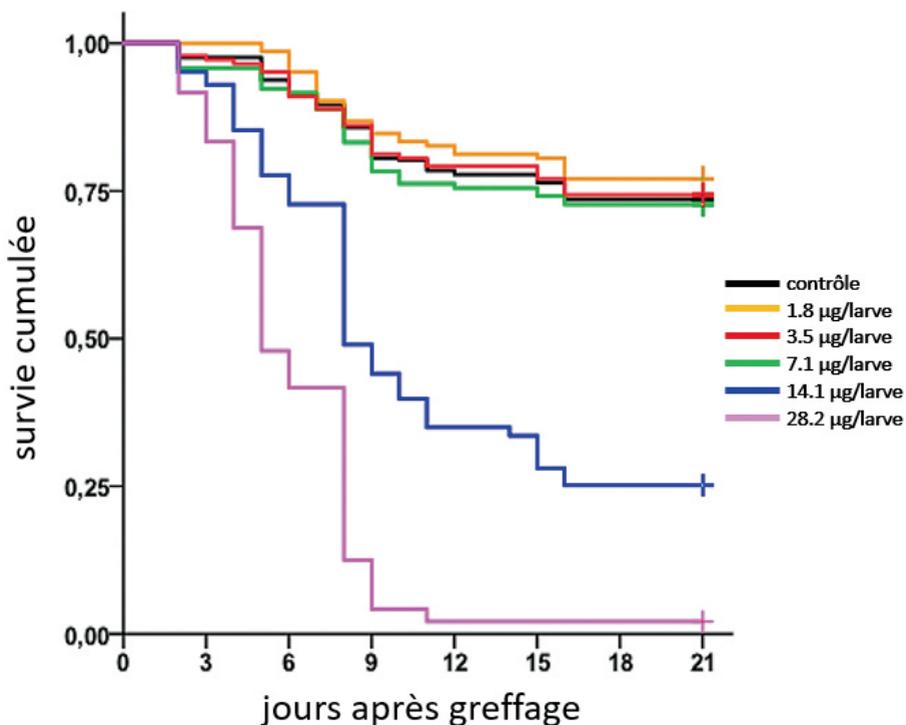
De nombreux aliments d'origine végétale comme le thé ou le miel peuvent contenir des composants végétaux secondaires indésirables, appelés alcaloïdes pyrrolizidiniques (AP). Lorsque les abeilles recueillent du pollen contenant des AP sur les fleurs qu'elles butinent, ces composants indésirables parviennent dans le pollen, qui peut être ensuite vendu comme complément alimentaire.



Photo: R. Ritter

En Europe, la vipérine est souvent à l'origine de la présence d'AP dans le pollen. C'est pourquoi nous avons analysé des pelotes de pollen de vipérine récolté sur des sites au Tessin et près de Bâle, où la vipérine se trouve en abondance. Pour notre étude, nous avons pu compter sur l'aide de quelques apicultrices, qui ont récolté pour nous, entre 2012 et 2014, du pollen toutes les semaines pendant la floraison de la vipérine. Sur les sites tessinois, les abeilles ont récolté 74 espèces différentes de pollen, parmi lesquels le pollen de châtaignier (*Castanea sativa*) était la source de pollen la plus importante pour les abeilles, et cela malgré que les châtaigniers étaient infestés par le cynips pendant les années d'observation et ont donc produit moins de fleurs. D'autres sources importantes de pollen étaient l'érable, le chêne et diverses plantes de la famille des rosacées (baies, arbres fruitiers, buisson ardent). Le spectre de pollens récoltés à Bâle, avec 134 espèces de pollen différentes, était plus diversifié qu'au Tessin. Il comprenait le pollen de plantes cultivées telles que le colza et le maïs ainsi que des plantes de prairie comme le pissenlit, le trèfle blanc et le plantain. Il y avait également d'autres sources importantes de pollen, telles que l'érable, le cornouiller, les arbres fruitiers, les baies et le lierre.

Nos investigations sur tous les sites ont montré que les abeilles ont récolté très peu de pelotes de pollen de vipérine pendant sa période de floraison. Le pollen de vipérine contient cependant des teneurs très élevées en AP, de sorte que très peu de pelotes de pollen suffisent pour contaminer un lot entier de pollen. Si une analyse chimique des AP dans le pollen est effectuée pour en déterminer la qualité, cette analyse devrait absolument inclure l'échivulgarine/échivulgarin-N-oxyde, le principal alcaloïde du pollen de vipérine.



Légende : survie des larves et taux d'éclosion des abeilles : le pollen de vipérine contient de l'échivulgarine qui, dans l'alimentation des larves d'abeilles, est toxique même en petites quantités. Le taux de survie des larves ainsi que le taux d'éclosion des abeilles ont été fortement réduits avec une dose d'échivulgarine de 14,1 µg/larve (courbe bleue) ou de 28,2 µg/larve (courbe rose). Aucun effet négatif sur la survie des larves n'a été observé pour une dose allant jusqu'à 7,1 µg d'échivulgarine par larve (courbe verte). Le taux d'éclosion des abeilles après 21 jours pour ce dosage était comparable à celui des abeilles témoins (courbe noire) ou à celui des abeilles ayant été soumises à des doses plus faibles (courbe jaune et rouge).

En outre, nous avons résumé nos études d'AP présents dans le miel suisse dans un chapitre de livre : Pyrrolizidine alkaloids – a case study of Swiss honey (2019) In : Chemical hazards in foods of animal origin, (https://doi.org/10.3920/978-90-8686-877-3_21).

Les alcaloïdes pyrrolizidiniques sont-ils toxiques pour les abeilles ?

M. Lucchetti, V. Kilchenmann, C. Kast en collaboration avec G. Glauser et C. Praz (Uni Neuchâtel)

La vipérine est une plante mellifère très appréciée des abeilles. Cependant, elle contient des composants végétaux secondaires, appelés alcaloïdes pyrrolizidiniques (AP). Lorsque les abeilles récoltent du pollen et du nectar de vipérine, elles rapportent ces AP dans la colonie. Matteo Lucchetti, doctorant chez Agroscope, a isolé divers AP de fleurs de vipérine afin

de tester la toxicité du pollen de vipérine pour les abeilles. Il a mélangé les AP isolés avec du pollen exempt d'AP, mélange qu'il a ensuite donné en nourriture aux abeilles fraîchement écloses. Ses essais ont montré que les abeilles adultes tolèrent relativement bien les AP. Il est donc probable que la vipérine présente un faible risque pour les abeilles adultes. Comme elles récoltent différents types de pollen, le pollen de vipérine se mélange avec le pollen d'autres espèces végétales, ce qui « dilue » les AP toxiques.

Par contre, pour les larves, même de petites quantités d'alcaloïdes pyrrolizidiniques, comme l'échivulgarine, dans la nourriture étaient mortelles.

Matteo Lucchetti a pu démontrer que seule une petite fraction des AP présents dans le pollen et le pain d'abeilles parvient effectivement dans la gelée larvaire produite par les nourrices. Aussi ces toxines végétales ne présentent-elles guère de risque pour les larves sensibles. Au cours de l'évolution, les abeilles mellifères se sont bien adaptées à ces toxines végétales, en nourrissant leurs larves de gelée larvaire contenant peu de AP. Nous avons publié ces résultats en mars 2018 dans la revue «Proceedings of the Royal Society B» (DOI: 10.1098/rspb.2017.2849). Vous trouverez le lien vers cette publication sur notre site Internet (www.apis.admin.ch: Abeilles > Produits apicoles > Miel > Résidus dans le miel > Alcaloïdes pyrrolizidiniques).

Programme national de surveillance de la cire d'abeille suisse

C. Kast, V. Kilchenmann

Dans le cadre d'un programme de surveillance à l'échelle suisse, le Centre de recherche apicole, en collaboration avec des transformateurs de cire suisses, analyse depuis plus de 25 ans des échantillons de cires gaufrées à la recherche de résidus de produits de traitement contre les varroas. Ces analyses permettent d'évaluer la qualité de la cire d'abeilles suisse et donnent un aperçu des méthodes de traitement utilisées dans l'apiculture suisse. Les contaminations de la cire d'abeilles suisse par le bromopropylate (Folbex VA, n'est plus autorisé), le fluvalinate (Apistan, n'est plus autorisé) et le coumaphos (CheckMite+, autorisé depuis 2006; Perizin, n'est plus autorisé) ont régulièrement diminué entre 1998 et 2013 pour se stabiliser à un faible niveau. Ces dernières années cependant, on a observé une augmentation des résidus de coumaphos due à l'utilisation de produits contenant cette substance, tels que le CheckMite+, pour lutter contre les varroas. Afin que la cire d'abeilles suisse reste de bonne qualité à l'avenir aussi, nous déconseillons d'utiliser ce produit.

Au Service de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires du canton de Fribourg, les échantillons moyens de cires gaufrées ont été analysés quant à la présence de résidus d'amitraz et de métabolites d'amitraz. Des traces de métabolites d'amitraz ont été détectées dans certains échantillons. Autrement dit, des produits non autorisés en Suisse à base d'amitraz sont probablement utilisés.

De plus, nous avons fait examiner les échantillons moyens de cires gaufrées au «Ländereinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf» (Allemagne) quant à la falsification avec de la paraffine et de la stéarine. Aucun additif de paraffine ni de stéarine n'a été trouvé au-dessus de la limite de détection.

L'application du CheckMite+ entraîne des résidus élevés dans la cire

C. Kast, V. Kilchenmann, B. Droz

Afin de déterminer les quantités de résidus dans la cire après une seule application de CheckMite+, nous avons traité 15 colonies avec ce produit. Immédiatement après le traitement et au cours de la saison suivante, nous avons analysé plusieurs échantillons de cire prélevés dans le couvain et la hausse à miel à la recherche de résidus. Nos analyses confirment que l'utilisation de CheckMite+ entraîne des niveaux de résidus très élevés dans la cire. Dans un test en laboratoire, nous avons pu démontrer que ces quantités de résidus portent préjudice au couvain. Nous avons trouvé des niveaux de résidus particulièrement élevés dans les rayons qui ont été en contact avec les bandes de CheckMite+ pendant le traitement. Après l'application de CheckMite+, les anciens rayons ne doivent donc pas être transformés en nouvelles cires gaufrées. Il est important que la cire qui a été au préalable en contact avec le CheckMite+ n'entre pas dans le cycle suisse de la cire.

Nous conseillons donc fortement aux apiculteurs-trices de ne pas utiliser de CheckMite+ pour lutter contre les varroas, car des quantités élevées de résidus de coumaphos dans la cire ont un effet négatif sur le développement des larves. De plus, les résidus peuvent également passer dans le miel et nuire à sa qualité.

Passage d'amitraz de la cire dans le miel

C. Kast, V. Kilchenmann, B. Droz en collaboration avec le Service de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires du canton de Fribourg

L'amitraz n'est pas autorisé en Suisse en tant que médicament vétérinaire pour les abeilles. Une campagne intercantonale menée par les cantons romands laisse supposer que certains produits contenant de l'amitraz sont utilisés en Suisse.

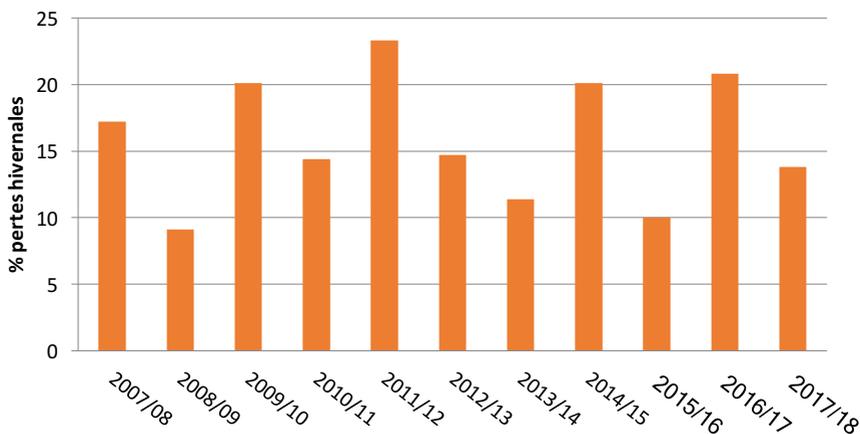
Il se pourrait cependant que les résidus détectés dans le miel soient dus à de la cire contaminée (par exemple, provenant de pays voisins). Nous avons voulu éclaircir cette question dans un essai en laboratoire. A cette fin, de l'amitraz a été ajouté à diverses concentrations dans la cire fondue. Des « sandwichs » composés de cire - miel – cire ont été confectionnés dans des boîtes de Pétri. Ils ont été ensuite conservés dans un incubateur à 30°C pendant un mois. Dans cet essai en laboratoire, nous avons pu démontrer qu'environ 1/10 des métabolites d'amitraz peuvent passer de la cire dans le miel. Par conséquent, la cire contaminée peut entraîner des résidus d'amitraz dans le miel. Nous déconseillons donc d'acheter de la cire à l'étranger, car contrairement à la Suisse, dans certains pays, les produits contenant de l'amitraz sont autorisés en apiculture.

• Protection de l'abeille et pratiques apicoles

Pertes hivernales

J.-D. Charrière, R. Sieber (BienenSchweiz)

Pour la onzième année consécutive, BienenSchweiz et le CRA ont mené l'enquête sur les pertes hivernales en recueillant et en analysant les données de 1155 apiculteurs-trices suisses



Pertes hivernales recensées en Suisse ces onze dernières années

(Revue suisse d'Apiculture 9/2018). Le questionnaire destiné à quantifier ces pertes se base en grande partie sur les propositions émises par le réseau international COLOSS, ce qui permet des comparaisons avec les autres pays européens. Les pertes de colonies durant l'hiver 2017/2018 se sont élevées en moyenne à 13,8 %, ce qui représente 7 points de pourcentage en moins par rapport à l'année précédente, mais reste tout de même trop important.

Les données de 36 pays, dont celles de la Suisse, ont été publiées dans la revue scientifique « Journal of Apicultural Research » DOI : 10.1080/00218839.2019.1615661).

Evaluation des risques pour les abeilles des produits phytosanitaires

L. Jeker, M. Eyer

Le CRA a été mandaté par l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG) afin d'évaluer les risques potentiels des produits phytosanitaires pour les abeilles avant leur mise sur le marché. Les produits déjà sur le marché doivent également être réévalués, si de nouvelles preuves suggèrent une mise en danger des pollinisateurs. Dans le cadre de cette tâche légale, le CRA a effectué en 2018 pas moins de 80 expertises et, si nécessaire, a émis des restrictions d'utilisation des produits concernés (phrases de sécurité SPe 8).

Les exigences en matière d'évaluation des risques pour les abeilles ont changé depuis 2016, tant dans l'UE qu'en Suisse; des données supplémentaires sont donc nécessaires pour la soumission d'un dossier d'homologation. Afin de recueillir ces nouvelles données, de nouvelles méthodes doivent être mises au point et testées dans plusieurs pays dans le cadre d'un processus de validation pluriannuel (essais interlaboratoire à l'échelle internationale) avant d'être reconnues comme directives internationales de l'OCDE. Agroscope participe activement au développement de ces méthodes.

La participation à ces essais interlaboratoire à l'échelle internationale est très importante pour les autorités suisses; ils permettent d'obtenir et d'apporter de nouvelles connaissances

en matière de protection des abeilles et d'avoir une influence directe sur le développement des méthodes. Ainsi, l'évaluation des risques pour les abeilles et l'homologation des produits phytosanitaires peuvent être adaptées et améliorées en fonction des connaissances les plus récentes.

Validation de la méthode RFID pour l'évaluation des effets sublétaux des produits phytosanitaires

L. Jeker, M. Eyer

Depuis quatre ans, le Centre de recherche apicole participe à un essai interlaboratoire à l'échelle internationale destiné à valider la méthode de test RFID. Cette méthode a pour but d'étudier les effets sublétaux (non létaux) sur les abeilles, comme leur sens d'orientation et leur capacité de mémorisation. L'essai interlaboratoire est réalisé dans douze laboratoires de cinq pays (Allemagne, Italie, Angleterre, France et Suisse) selon le même protocole. A l'aide de la technologie RFID (Radio Frequency Identification), le taux et le temps de retour des butineuses à la ruche sont déterminés. La RFID est une technologie de communication automatique et sans contact qui sert à l'identification des



Abeille avec une puce RFID sur le dos



Ruche équipée de lecteurs RFID au trou de vol



Nourrissage des abeilles en groupe ou individuellement

personnes, des animaux, des marchandises, etc. Les abeilles munies d'une puce RFID sont enregistrées et identifiées par un dispositif de lecture à leur retour dans la ruche. Ces informations permettent ensuite d'étudier l'activité et le taux de retour des abeilles. La fiabilité de cette méthode doit encore être vérifiée.

Nous avons également étudié divers paramètres susceptibles d'influencer la méthode ou les résultats des tests, par exemple l'influence possible de la structure paysage sur le comportement de vol des abeilles. Nous avons testé la méthode RFID sur deux structures paysagères différentes (rurale et urbaine) et comparé les résultats. Nous avons également étudié si l'alimentation en groupe de dix abeilles ou l'alimentation d'abeilles individuelles ont une influence sur les résultats. Dans les essais avec des abeilles, il est courant de les nourrir en petits groupes de dix individus (traitement oral), car les abeilles ont la particularité d'échanger de la nourriture entre elles (trophallaxie), de sorte que toutes les abeilles reçoivent de la nourriture et que le traitement est administré de manière uniforme parmi elles.

Dans notre essai cependant, il a été démontré que l'effet perturbateur d'un pesticide sur l'orientation différait significativement entre une alimentation en groupe et une alimentation individuelle. Cela indique que la trophallaxie ne garantit pas une distribution uniforme des aliments contaminés.

Nos constatations aident à améliorer les méthodes et à éliminer d'éventuelles faiblesses dans le processus de validation. Nous avons présenté nos données lors de divers congrès et le protocole d'essai international a été adapté en conséquence.

Les travaux de validation se poursuivront au niveau international en vue de soumettre d'ici un à deux ans la méthode à l'OCDE sous la forme de nouvelles lignes directrices.

La télévision suisse alémanique (émission Einstein) nous a suivis et filmés lors de la réalisation des essais avec la RFID. L'émission intitulée « Sind unsere Insekten noch zu retten ? » (en allemand seul.) a été diffusée sur la SRF le 11.10.2018. <https://www.srf.ch/sendungen/einstein/sind-unsere-insekten-noch-zu-retten-2>

Parallèlement à cet essai interlaboratoire, nous avons travaillé en collaboration avec la Haute école spécialisée de Muttenz pour savoir si l'exposition à un produit phytosanitaire avait une influence sur le taux de retour dans la ruche et sur l'expression des différents gènes. Les essais se poursuivront en 2019. Les résultats pourraient permettre de mieux comprendre les mécanismes d'action d'un produit phytosanitaire.

Evaluation des risques des biocides (Recherche bibliographique réalisée sur mandat de l'OFEV)

M. Eyer, L. Jeker

Ces travaux ont servi à établir l'état des connaissances actuelles devant permettre de déduire les mesures pertinentes d'évaluation du danger potentiel des biocides pour les abeilles mellifères. L'élaboration d'une évaluation des effets des biocides sur les abeilles mellifères semble être une option souhaitable qui pourra être examinée en collaboration avec des collègues étrangers.

Brochure Agridea « Protéger les abeilles lors de l'utilisation de produits phytosanitaires »

L. Jeker

En collaboration avec l'OFAG et Agridea, nous avons élaboré une brochure qui fournit des informations sur les mesures de la bonne pratique agricole et des instructions d'utilisation des pesticides pour la protection des abeilles dans et à proximité des cultures.

www.agridea.ch/fr/publications/publications/production-vegetale-environnement/arboriculture/protoger-les-abeilles-lors-de-lutilisation-de-produits-phytosanitaires/



Agripol, Projet Agriculture et pollinisateurs

V. Dietemann., J. Hernandez., Y. Jaccoud, Uni Neuchâtel, Fondation rurale interjurassienne, Prometerre

L'OFAG finance deux projets ressources destinés à évaluer l'effet de mesures agricoles de protection des pollinisateurs. Nous sommes chargés d'assurer le suivi scientifique du volet abeille domestique d'un de ces essais grandeur nature. Nos collègues d'Agroscope Reckenholz suivent le volet abeilles sauvages. Sont également impliqués la Fédération rurale interjurassienne, le Service de l'agriculture du canton de Vaud et l'Université de Neuchâtel pour la co-supervision d'une doctorante financée dans le cadre du projet. Neuf mesures visent à augmenter les ressources en nourriture pour les insectes pollinisateurs, à appliquer des pratiques agricoles respectueuses des pollinisateurs et à créer des habitats pour ces insectes. Le projet durera jusqu'en 2023.

En 2018, les essais de terrain ont débuté. Les ruchers ont été établis en collaboration avec des apiculteurs-trices volontaires. Les mesures réalisées dans les ruchers concernent la force des colonies au cours de la saison. Des prélèvements réguliers d'abeilles ont aussi été réalisés afin de déterminer les taux d'infestations par *Varroa* et d'infection par des virus, loques et nosémas. Des prélèvements de pelotes de pollen récoltées par les abeilles permettront de déterminer quelles plantes sont butinées. Ce pollen, ainsi que du miel, seront analysés pour la présence de pesticides, afin de mesurer l'exposition des colonies aux produits phytosanitaires. Les analyses statistiques des données récoltées débiteront en 2019, en parallèle des mesures et prélèvements pour la nouvelle saison.

Exemplaires de musées de la race noire

M. Parejo, J.-D. Charrière, Université Bilbao

L'abeille domestique *Apis mellifera* fait face actuellement à de multiples menaces, comme les pertes récurrentes de colonies, la forte pression sur les populations après l'arrivée du ravageur *Varroa destructor* et les déplacements en grand nombre et sur de grandes distances de colonies et de reines qui pourraient avoir pour conséquence une perte du patrimoine génétique des abeilles indigènes.

En utilisant la Suisse comme étude de cas, les objectifs de ce projet sont d'examiner dans quelle mesure le déclin documenté de la population a affecté la diversité génétique des populations actuelles et si et comment les abeilles se sont adaptées à l'arrivée de l'acarien *Varroa*. Ces questions seront abordées par l'analyse génomique de spécimens historiques d'abeilles mellifères récupérés dans des musées d'histoire naturelle. Ce projet est d'une grande importance pour prendre des décisions éclairées en matière de gestion de la conservation de l'abeille domestique *A. mellifera mellifera*.

Phénotypes associés à une résistance à *Varroa* chez l'abeille noire *Apis mellifera mellifera*

M. Guichard, M. Neuditschko, B. Droz, B. Dainat en collaboration avec Mellifera.ch

Cette thèse de doctorat a pour but de vérifier la pertinence des phénotypes actuellement mesurés en sélection pour obtenir des abeilles résistantes à *Varroa* et de proposer de nou-

velles mesures réalisables par les apiculteurs-trices dans des conditions de terrain. Ce projet est conduit en partenariat avec la société de l'abeille noire Mellifera.ch. Les résultats issus de ces travaux seront néanmoins applicables à toutes les abeilles suisses.

En 2018 des mesures de phénotypes ont été conduites à intervalles réguliers: toutes les semaines (suivi des infestations par comptage de la mortalité naturelle de *V. destructor*) ou toutes les trois semaines (mesures de population des colonies, tests du comportement hygiénique, « modified pin test », désoperculation-réoperculation du couvain). Ces données ont pu être obtenues sur environ 28 des 40 colonies du rucher de testage du CRA. En effet celui-ci a été affecté par un cas de loque européenne, pathologie d'origine bactérienne obligeant à la destruction des colonies infectées.

Pour l'heure, aucune tendance claire ne se dégage concernant le lien avec l'infestation par *V. destructor*, même pour le phénotype « modified pin test » qui, sur la base d'essais préliminaires, apparaissait prometteur. Afin d'acquérir plus d'information à ce sujet, une nouvelle série d'élevage de reines a été lancée et des reines filles issues des colonies ayant les comportements hygiéniques les plus faibles et les plus forts de même que des colonies avec le plus et le moins d'infestation par *V. destructor* ont été introduites dans 40 colonies expérimentales en fin d'été. Elles seront évaluées sur la base de leurs phénotypes au cours de la saison apicole 2019.

Pour l'étude des phénotypes liés à *V. destructor* à l'échelle de la population suisse d'*Apis mellifera mellifera*, 185 colonies au total ont pu être échantillonnées dans toute la Suisse, en vue d'une analyse phénotypique et génotypique. La grande majorité concerne des colonies incluses dans le réseau de testage de Mellifera.ch. Une trentaine de colonies ont été échantillonnées dans des ruchers expérimentaux non traités contre *V. destructor*. Bien que ceux-ci ne contiennent pas d'*Apis mellifera mellifera*, ils pourraient s'avérer particulièrement utiles pour identifier des phénotypes potentiellement intéressants, dans la mesure où seule la sélection naturelle s'exerce.

Enfin, l'intérêt des apiculteurs-trices suisses de Mellifera.ch pour des abeilles résistantes a été étudié au moyen d'un travail d'enquête. Les résultats de celle-ci ont été rassemblés dans un article scientifique accepté en juin 2019 dans le journal « Journal of Apicultural Research ».

Les résultats obtenus dans le cadre de ce projet seront régulièrement communiqués dans la Revue Suisse d'Apiculture.

Laboratoire de référence pour les maladies de l'abeille mellifère

B. Dainat

Le CRA fonctionne en tant que laboratoire national de référence des maladies de l'abeille sur mandat de l'Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (OSAV). Les maladies concernées par notre activité de référence en 2018 sont la loque européenne et la loque américaine, *Tropilaelaps spp.*, le petit coléoptère de la ruche *Aethina tumida*, le varroa et l'acariose des trachées. En 2018, 4 coléoptères et 2 larves suspects de *Aethina tumida* ont été reçus pour analyse, dont les résultats ont été fort heureusement négatifs. La Suisse continue d'être officiellement exempte du petit coléoptère de la ruche. Un essai interlabora-

toire de diagnostic a été organisé pour suivre la qualité des analyses fournies sur les loques. Tous les laboratoires ont accompli avec succès cet exercice. Deux chapitres (Aethina et Tropilaelaps) ont été expertisés par nos soins pour le livre de l'Office International des épizooties OIE. En outre, plusieurs articles scientifiques ont été publiés : un portant sur l'analyse des loques (*Journal of Microbiological Methods*, doi : 10.1016/j.mimet.2018.01.018) et l'autre pour la détection du petit coléoptère de la ruche (*Pest Management Science*, doi :10.1002/ps.5141), dans les deux cas par une technique de PCR quantitative. Enfin, nous avons collaboré avec le laboratoire européen de référence des maladies de l'abeille pour la publication d'un aide-mémoire sur la loque européenne. Celui-ci se trouve sur le site Internet du CRA

<https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/fr/home/themes/animaux-rente/abeilles/bienkrankheiten/sauerbrut/sauerbrut-bekaempfung.html>

Participation à la formation de base et continue des cadres apicoles (Brevet fédéral, inspecteurs-trices, conseillers-ières, moniteurs-éleveurs, monitrices-éleveuses contrôleurs-euses d'exploitations), cours dans les universités et les hautes écoles spécialisées ainsi qu'activités de publication.

Chiffres clés du CRA pour 2018 :

Expertises	80
Publications apicoles + presse agricole	26
Publications scientifiques	12
Posters lors de congrès	5
Conférences	32
Review publications scientifiques	9
Cours / formations pour les apiculteurs-trices/inspecteurs-trices	20
Cours Uni/EPF/HES	51
Travaux de bachelor, master et doctorat	6

Le rapport annuel du centre de recherche apicole pour l'année 2017 n'a pas été publié dans les revues apicoles, mais nous vous invitons à le découvrir sur notre site internet www.apis.admin.ch sous la rubrique « Centre de recherche apicole ».