

Zeitschrift: Revue suisse d'apiculture
Herausgeber: Société romande d'apiculture
Band: 131 (2010)
Heft: 1-2

Artikel: Les nouveautés sur la biologie de l'abeille
Autor: Dietemann, Vincent / Greco, M.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1068055>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 24.06.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Les nouveautés sur la biologie de l'abeille

V. Dietemann, M. Greco

Centre Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, 3003 Berne

Le 41^e Congrès Apimondia s'est déroulé entre le 15 et le 20 septembre en France, à Montpellier. Plus de 4000 apiculteurs, 200 exposants et 500 chercheurs étaient inscrits à cette manifestation pour échanger des idées, des résultats et du matériel. A ceux-ci se sont joints 4000 visiteurs intéressés par le monde des abeilles. Au total plus de 10000 participants de plus de 86 pays ont participé au plus important événement du monde apicole qui se déroule tous les deux ans. Le programme scientifique de ce congrès était divisé en thèmes majeurs: la biologie de l'abeille, sa santé, sa conservation, l'abeille et son environnement, la pollinisation, l'apithérapie, l'influence des pesticides et organismes génétiquement modifiés, l'économie apicole, le développement rural par l'apiculture, les techniques et la qualité apicole et finalement les résultats du programme de recherche BEE SHOP qui ont été présentés en tant que symposium invité. Les membres du Centre de Recherches Apicoles de Liebefeld vont dans une série d'articles vous rapporter, selon leurs spécialités, les exposés les plus marquants et significatifs présentés lors du congrès. Ce premier article concerne les nouvelles connaissances accumulées sur la biologie de l'abeille.



Déchiffrer la communication chimique des abeilles

Chez les abeilles comme chez la plupart des insectes sociaux vivant dans la pénombre de leur nid, la communication chimique représente le principal canal d'échange d'information entre individus. Yves Leconte et ses collègues de l'Institut National de Recherche Agronomique d'Avignon ont présenté une synthèse de leurs travaux à ce sujet. Les sociétés d'insectes sont parfois qualifiées de superorganisme. Ce concept établit une comparaison des fonctions et mécanismes à l'intérieur de la colonie à celles d'un organisme multicellulaire. Tout comme dans le corps d'un animal, où les cellules échangent des informations par l'intermédiaire des neurotransmetteurs ou des hormones, les individus formant une société d'insectes ont développé au cours de l'évolution des systèmes de communication complexes. Jusqu'à récemment, les chercheurs tentaient d'identifier les messages chimiques régissant l'organisation dans une colonie en étudiant leur effet comportemental ou physiologique sur le receveur. Cependant, cette approche «une phéromone pour un comportement» se révèle être trop simpliste pour nous permettre de comprendre ces mécanismes de communication. C'est ce que nous a montré l'équipe d'Avignon avec ses récents résultats. Ainsi, l'éthyl-oléate est produit par différents membres de la colonie (les nourrices, les larves et la reine) et déclenche des réactions physiologiques et comportementales chez les ouvrières. Ce composé agit sur leur développement comportemental et physiologique (il affecte l'activité des glandes qui assurent la production de la gelée) et il est impliqué dans la reconnaissance des larves par les ouvrières. Un second exemple concerne la régulation de la reproduction des ouvrières. Les ouvrières d'abeilles possèdent des ovaires, tout comme la reine. Toutefois, leur taille est réduite en comparaison avec ceux de leur mère et ils ne se développent qu'en l'absence de cette dernière et de son couvain. Alban Maisonnasse d'Avignon a présenté son travail sur le composé E- β -ocimène qui est suspecté d'être à l'origine de cet effet inhibiteur sur la reproduction des ouvrières. En effet, ce composé volatile (qui se répand dans l'atmosphère de la ruche) est produit par la reine et par le couvain et a montré un effet négatif sur le développement ovarien des ouvrières lors d'essais en laboratoire. Ce composé, dont les sources chez les différents membres de la colonie sont encore inconnues, s'ajoute à la phéromone mandibulaire de reine et aux esters produits par les larves comme outil chimique qui assure le monopole reproductif de la reine et donc le maintien de l'organisation sociale au sein de la ruche. Les différentes fonctions d'une phéromone et leur production par différents membres de la colonie suggèrent que la communication chimique au sein d'une colonie d'abeille est dépendante de la distribution spatio-temporelle des phéromones et donc du contexte dans laquelle elles sont émises. Du fait du grand nombre de variables impliquées dans la définition de ces contextes, nous ne sommes pas encore arrivés au stade où nous pouvons comprendre le langage chimique de l'abeille.

Nouvelles techniques d'observation

Si la biologie de l'abeille intéresse depuis l'antiquité, nous disposons à l'heure actuelle de nouvelles technologies qui nous permettent d'étudier de



Photo: V. DIETMANN

Benjamin Dainat lors de la présentation de son exposé.

nouveaux aspects de cette biologie ou d'observer sous un angle nouveau des faits déjà connus. Dans ce cadre, deux présentations ont été données par des membres du CRA. Mark Greco et Benjamin Dainat ont exposé le développement d'une nouvelle méthode d'observation de la ruche: la radioentomologie diagnostique. Grâce à cette technique il devient par exemple possible de voir à l'intérieur d'une grappe hivernale sans devoir l'ouvrir et donc déranger son organisation. Cette méthode consiste à utiliser un tomographe à rayon X pour voir à travers les parois de la ruche, à travers les rayons et dans les abeilles elles-mêmes sans avoir à ouvrir la ruche et sortir chaque cadre. Elle permettra aussi à terme de quantifier de façon précise les réserves de miel, de pollen, la quantité de couvain et le nombre d'adultes dans une colonie de façon moins dérangeante pour les abeilles et plus précise que la traditionnelle méthode de comptage de population basée sur l'évaluation optique et développée dans le passé à Liebefeld. L'imagerie digitale permet également de quantifier les paramètres de population et des réserves de nourriture dans la ruche. Bram Cornelissen de Hollande développe un logiciel d'analyse de photographies des cadres pour évaluer ces paramètres. Les chercheurs s'intéressent aussi aux vibrations produites par les abeilles pour déterminer leur comportement sans ouvrir la ruche. Ces résultats surprenants ont été présentés par Martin Bencsik qui, avec son équipe, épie l'activité des abeilles en mesurant les vibrations qu'elles produisent. Les chercheurs placent pour ceci plusieurs détecteurs à divers endroits à l'intérieur de la ruche. Ainsi, l'essaimage peut être prédit grâce à la détection d'un spectre de fréquence de vibrations caractéristiques émises alors que les abeilles se préparent à quitter la ruche. Ces chercheurs corréleront actuellement leurs enregistrements avec les activités des abeilles pour pouvoir ensuite prédire les événements de la vie de la colonie uniquement par la mesure des vibrations produites à ces occasions. Cette série de présentations

a montré que les scientifiques développent de nouveaux moyens d'ausculter nos abeilles en les dérangeant le moins possible. Bien entendu, aucune méthode n'est parfaite et chacune possède des inconvénients. Par exemple, la radioentomologie diagnostique nécessite le déplacement de la ruche jusqu'au scanner, mais pas son ouverture. Au contraire, l'imagerie digitale nécessite son ouverture pour photographier chaque cadre, mais non son déplacement. C'est donc en disposant de techniques diverses et complémentaires que les progrès seront possibles dans la recherche.

Comprendre le fonctionnement du cerveau de l'abeille

Les abeilles sont réputées pour leur faculté d'apprentissage. L'apprentissage et la cognition ont été des thèmes très représentés lors de ce congrès. Randolph Menzel de l'Université Libre de Berlin a présenté une synthèse des nouvelles technologies qui permettent de regarder à l'intérieur du cerveau de l'abeille. Sa présentation ainsi que plusieurs autres ont montré de quelle façon les structures cérébrales réagissent à la détection d'odeur et à l'apprentissage. Les régions du cerveau et les réseaux neuronaux actifs à ces occasions ont été identifiés dans certains cas. Par exemple, Benoit Hourcade de l'Université de Toulouse a discuté la plasticité glomérulaire (régions impliquées dans l'olfaction) associée avec la mémoire olfactive à long terme des ouvrières. Il a montré que bien qu'il y ait accroissement du volume de certains glomérules, il n'y a pas formation de nouvelles cellules nerveuses qui pourrait expliquer cette croissance. De plus, l'activité neuronale associée à l'olfaction et à la mémoire est observée dans d'autres glomérules qui eux ne changent pas de taille, un phénomène qui ne trouve pas encore d'explication. Bernd Grünewald, directeur du centre de recherche apicole d'Oberursel en Allemagne, étudie également la physiologie cellulaire de l'apprentissage olfactif des abeilles en enregistrant la réponse de certaines cellules nerveuses à différents produits chimiques. En plus de contribuer à notre compréhension du fonctionnement du cerveau de l'abeille, ces résultats ouvrent la possibilité de l'étude à l'échelle moléculaire de l'action des pesticides sur le comportement des abeilles. Non seulement des composés chimiques étrangers peuvent influencer les aptitudes d'apprentissages des abeilles, mais aussi des composés chimiques produits par les abeilles elles-mêmes. Ainsi, Elodie Urlacher, un autre membre du laboratoire de Toulouse, a prouvé que la capacité d'apprentissage des ouvrières est influencée négativement par une exposition aux phéromones d'alarme. Ses résultats suggèrent un mécanisme neurologique d'apprentissage encore inconnu chez les insectes mais répandu chez les vertébrés. Alison Mercer de l'université d'Otago en Nouvelle-Zélande a étudié l'effet de la phéromone mandibulaire de reine sur la perception olfactive et l'apprentissage des ouvrières. Un composé chimique de cette phéromone (qui en contient cinq en tout), le HVA, interfère avec le circuit du neurotransmetteur dopamine qui intervient dans l'apprentissage. Sur la base de ces résultats, un autre chercheur a suggéré dans la littérature que la reine pourrait ainsi manipuler le comportement des ouvrières en sa faveur, un phénomène qu'il est toutefois difficile de démontrer.

Les abeilles doivent recourir à leurs antennes pour déchiffrer les informations émises dans la pénombre de leur ruche, mais une fois dans le milieu extérieur et en vol, elles peuvent utiliser leur vision pour s'orienter. Adrian Dyer de l'Université de Monash en Australie a étudié la capacité des ouvrières à discerner des détails visuels après avoir appris à reconnaître une cible. Il suggère qu'au contraire des bourdons qui ralentissent leur vol pour pouvoir acquérir plus de détails visuels de leur cible et ajuster leurs décisions en conséquence, les abeilles n'en sont pas capables. En effet ou bien une ouvrière est rapide et imprécise ou alors elle est lente et plus précise. Une abeille ne semble donc pas pouvoir ajuster sa vitesse de vol mais appartient à une catégorie d'individus lents et précis ou rapides et imprécis. Aurore Avargues-Weber de Toulouse a discuté les règles d'apprentissage spatial. Elle a montré que les ouvrières peuvent apprendre la relation spatiale relative entre des stimuli visuels, indépendamment de la forme de ces stimuli. C'est à dire qu'elles peuvent apprendre à reconnaître des conformations verticales ou horizontales et «au-dessus» ou «au-dessous de» quelles que soient les formes présentées. A cet exercice, les abeilles apprennent même plus vite que des primates. Suivre les abeilles dans leur vol à la recherche de nourriture pour comprendre comment elles utilisent leurs facultés visuelles et cérébrales est resté pendant longtemps impossible. Juliet Osborne de la station de recherche de Rothamstead en Angleterre a remédié à ce problème en utilisant des radars pour suivre le vol des butineuses. Les abeilles semblent suivre une trajectoire de recherche de nourriture qui correspond à la stratégie optimale de recherche identifiée mathématiquement par un certain Levy. La découverte de nouvelles sources de nourriture est donc optimisée, preuve du travail de la sélection naturelle qui a doté l'abeille du comportement de recherche de nourriture le plus efficace, réduisant au maximum la dépense d'énergie.

Les abeilles aident les ingénieurs et les chercheurs dans d'autres domaines

Deux présentations ont démontré que d'autres domaines de la science peuvent bénéficier des connaissances accumulées sur les abeilles. Ricarda Scheiner de l'Université technique de Berlin a clairement exposé la façon dont la capacité d'adaptation comportementale et physiologique des abeilles peut nous aider à comprendre le phénomène de vieillissement. Elle a montré que la capacité d'apprentissage des ouvrières dépend de leur âge et de leur stade de vie. Ces changements sont liés à une variation de réponses aux odeurs (les abeilles apprendraient moins bien car elles sentent moins bien), à leur rôle dans la colonie et ils sont aussi associés à des changements dans leur structure cérébrale. Ainsi une butineuse active en dehors du nid depuis plus de 15 jours apprend moins bien qu'une ouvrière butinant depuis moins longtemps. De façon remarquable, quand on rajeunit une butineuse en la forçant à accomplir une tâche de nourrice (normalement accomplie par des ouvrières plus jeunes), leur capacité d'apprentissage augmente à nouveau sans que leur capacité olfactive change pour autant. On pourrait aussi s'attendre à ce qu'une abeille d'hiver, étant beaucoup plus âgée qu'une abeille d'été apprenne moins bien. Toutefois elles sont, sur le plan de l'apprentissage et de l'olfaction, similaires à

leurs consœurs nourrices estivales. Karl Crailsheim de l'Université de Graz en Autriche a donné deux exemples de la façon dont nos connaissances sur des abeilles peuvent aider à concevoir des robots. Des comportements simples et des règles de décisions inspirées de celles attribuées aux abeilles peuvent être programmés dans des robots qui montrent ensuite un comportement de groupe «intelligent» qui leur permet de réaliser des tâches complexes pour lesquelles ils n'ont pas été programmés spécifiquement. Cette programmation simple permet de concevoir des robots tout aussi simples mais très efficaces, et cela malgré les limites techniques comme la faible sensibilité de leurs capteurs par exemple.

Les chercheurs ont donc montré que malgré les connaissances importantes que nous avons de la biologie de l'abeille, celle-ci représente une source inépuisable de questions auxquelles ils s'efforcent de répondre. Les moyens techniques les plus avancés sont utilisés pour ausculter de façon de plus en plus détaillée l'abeille en tant qu'individu et en tant que société.

Office vétérinaire fédéral

Epizooties: nouveaux foyers du 14.11 au 27.11.2009

Loque américaine des abeilles

<i>Canton</i>	<i>District</i>	<i>Commune</i>	<i>Nbre de cas</i>
NEUCHÂTEL	Val-de-Ruz	Dombresson	1

Loque européenne des abeilles

<i>Canton</i>	<i>District</i>	<i>Commune</i>	<i>Nbre de cas</i>
BERNE	Seftigen	Belp	1
	Thun	Thierachern	1