

Mars-Avril
2022

Abeilles ^{n°207}

*L'apiculture wallonne
ouverte sur le monde*

& Cie



ADMINISTRATION - +32 (0)10 47 34 16

Agnès Fayet,
Administratrice déléguée
Chargée de projets
communication@cari.be

Florine Amat,
Secrétariat
info@cari.be

Laura Palermo et Béatrice Perat,
Comptabilité
comptabilite@cari.be

Sabine Maltaït,
Édition et création graphique
edition@cari.be

LABORATOIRE - +32 (0)10 47 34 48

Carine Massaux,
Responsable laboratoire
qualite@cari.be

Olivier Dupuis,
Système qualité
Dupuis@cari.be

RECHERCHE

Orianne Rollin
Chargée de projets
Rollin@cari.be

Abeilles
L'apiculture wallonne
ouverte sur le monde & Cie

2 Tarifs :
« Membre CARI »
ou
« Membre CARIPASS »

Nombreux avantages (voir page 43)

SECTIONS PARTENAIRES

Sections de :
GÉRONSMART
COUVIN
VIROINVAL

Les services sont identiques
que les membres CARI et CARIPASS



Comment ?

Faire un don (ponctuel)

Sur le compte :

IBAN : BE55 0682 0176 1744

BIC : GKCCBEBB

Titulaire : CARI asbl

OU établir un ordre permanent

Demandez à votre organisme
bancaire de verser (chaque mois)

au CARI un montant que vous

déterminez, en ajoutant

la communication : « **Don au CARI** »

*En Belgique, les dons de 40 € ou plus
sont déductibles fiscalement
du revenu net imposable. Une fois par
an, vous recevrez une attestation fiscale
à joindre à votre déclaration d'impôts.*

ABONNEMENTS PARTENAIRES

Section de :

ROCHFORT

Fédération de :

LIÈGE



Fédération Royale Provinciale
Liégeoise d'Apiculture
(F.R.P.L.A.)

www.frpla.be

Pour bénéficier des services complets
du CARI, une cotisation supplémentaire de :

Service membres CARI + 23 €

Service membres CARIPASS + 60 €



CENTRE APICOLE DE RECHERCHE ET D'INFORMATION

asbl fondée en 1983

WWW.CARI.BE

Bâtiment Boltzmann

Croix du Sud, 1, bte L7.04.01
B-1348 Louvain-la-Neuve

Tél. : +32(0)10 47 34 16

Fax : +32(0)10 47 34 94

GSM : +32(0) 477 230 036

E-mail : info@cari.be

TVA : BE 0424 644 620

Compte bancaire :

BE 55 0682 0176 1744

RÉDACTION

Revue bimestrielle éditée par le CARI asbl
n° 207 2/2022

Parutions : mars, mai, juillet,
septembre, novembre, janvier

Éditrice responsable : Agnès Fayet

Graphiste : Sabine Malfait

Relecture d'articles :

Catherine de Bie & Agnès Fayet

Impression : Tariatex www.tariatex.be

ISSN : 1780-4841

N° 2019/2020/2021 : 4€/n°+ frais de poste

Tous les numéros sont disponibles sur

notre site : www.cari.be/abco/

Publicité : tarif sur demande

[https://www.cari.be/medias/temporaire/](https://www.cari.be/medias/temporaire/tarif_pub_2022.pdf)

tarif_pub_2022.pdf

Cette publication bénéficie du soutien
de la Région Wallonne via les points APE



bee
Wallonie

Les articles paraissent sous la seule
responsabilité de leurs auteurs.

Ils ne peuvent être reproduits

sans un accord préalable

de l'éditeur responsable et de l'auteur.

Le CARI est membre de :



Le CARI est partenaire de :





Edito



Agnès Fayet
Administratrice déléguée

Dans son roman « *Les abeilles grises* » paru au début du mois de février, l'écrivain russophone ukrainien Andrei Kourkov évoque la guerre dans le Donbass dans laquelle s'affrontent les soldats ukrainiens et les séparatistes pro-russes depuis 2014. Le texte prend évidemment aujourd'hui des accents très particuliers. Sergueïtch, l'un des protagonistes, est apiculteur et protège ses colonies des assauts de la guerre, au point même de partir pour une aventureuse transhumance loin du conflit. Le roman nous rappelle que le feu couve depuis longtemps dans la région et témoigne du fait que l'apiculture tient une grande place en Ukraine. Jusqu'en 2014, c'est vers la Russie que l'Ukraine exportait sa production de miel. Depuis la révolution de Maïdan et la destitution du président pro-russe Viktor Ianoukovytch, les gouvernements ukrainiens successifs ont entamé un rapprochement politique et commercial avec les états occidentaux. Les exportateurs ukrainiens ont transféré le marché du miel vers la Pologne, l'Allemagne, la Belgique et les États-Unis. L'an dernier, l'Ukraine exportait vers l'Union européenne environ 30 % de miel, prenant le pas sur la Chine (environ 20 %). Officiellement, « l'Association ukrainienne des exportateurs et transformateurs de miel » (UAHEP - <http://uahep.com.ua/en/home/>) affiche l'objectif de « protéger les intérêts de l'industrie ukrainienne du miel » et de « coordonner la politique d'exportation afin d'élargir les marchés de vente du produit fini ». En réalité, l'UAHEP défend les intérêts de ses 11 membres, des grosses compagnies qui détiennent le monopole des ventes à l'exportation. Ce monopole négocié au niveau de l'état leur a permis de faire la pluie et le beau temps en imposant des prix très bas aux apiculteurs producteurs. Tetyana Vasylykivska, dirigeante

de l'association « Union de la fraternité des apiculteurs d'Ukraine » (<https://www.honeyua.com/med-maye-staty-vizytiv-koyu-ukrayiny.html>) dénonce « un système législatif inadapté » qui conduit à une stagnation de la filière apicole ukrainienne et un appauvrissement des quelques 400.000 apiculteurs producteurs. 30 % des apiculteurs ukrainiens ont plus de 200 ruches. Les autres sont de petits apiculteurs. Les principaux miels monofloraux produits sont liés aux grandes cultures qui caractérisent l'Ukraine : le tournesol (dominant dans le sud et l'est du pays), le sarrasin (le centre et l'ouest) et le colza. Viennent ensuite les miels de tilleul et d'acacia et le miel polyfloral des prairies du sud et des régions de Kharkiv, Soumy et Poltava, hélas sous les bombes aujourd'hui.

Dans l'Ukraine d'avant 2022, la réalité, c'était une économie parallèle, des apiculteurs non enregistrés pour ne pas payer d'impôts. Selon Tetyana Vasylykivska, près de 98 % du miel était produit « en privé ». Dans ce pays de grandes cultures, les apiculteurs ne tiraient pratiquement aucun revenu des services de pollinisation. L'incertitude profonde du système permettait à une poignée d'exportateurs bien organisés de bénéficier d'un marché florissant au détriment de la majorité des producteurs sous-payés. La guerre a rebattu les cartes. Le peuple ukrainien a hélas aujourd'hui des priorités vitales. Apiculteurs et exportateurs connaissent un même terrible chaos.

Sur le plan économique global, on s'attend à un bouleversement du marché du miel. Le robinet du miel ukrainien ne coule plus vers l'Union européenne. Il est probable que de nouveaux marchés vont s'ouvrir, profitant de la brèche : le Vietnam ? l'Argentine, l'Inde ? La qualité des miels d'importation risque de ne pas s'améliorer avec ce changement de flux commercial annoncé.

Des abeilles pour la paix

A part dans cet éditorial, vous ne trouvez aucune autre mention de l'actualité politique dans ce numéro. Nous nous concentrons sur la connaissance des abeilles qui fonde, nous en sommes persuadés, de meilleures pratiques. Bien comprendre pour bien élever : un leitmotiv ! Nous soulignons, par exemple, l'importance de suivre scrupuleusement les recommandations liées à l'usage des acides organiques dans les plans de lutte contre varroa. La survie des colonies est en jeu ! Leur immunité dépend aussi, bien souvent, des pratiques apicoles. Une meilleure connaissance de varroa et de *vespa velutina* devrait permettre d'être mieux armé face à ces deux fléaux des ruches. Croisons les doigts.

Pour l'heure, je souhaite de tout cœur que la paix revienne aux portes de l'Europe mais aussi partout dans ce monde. Bien d'autres régions sont encore en conflit en 2022 et passent souvent sous les radars des médias occidentaux : l'Érythrée, la Syrie, la Birmanie, le Yémen, l'Afghanistan... Beaucoup sont aussi des pays d'abeilles et d'apiculteurs. Je terminerai par ces phrases extraites d'une autre histoire racontée par l'allemand Norbert Scheuer. Comme un écho au drame actuel, il évoque un apiculteur pendant la seconde guerre mondiale dans son roman « *Les abeilles d'hiver* » paru chez Actes Sud en janvier 2021. Je lui laisse les mots de la fin :

« Le bruit des attaques ne semble pas déranger les abeilles ; elles vivent dans un monde différent, apparemment pacifique, et ne s'intéressent pas à la guerre. Elles rentrent de leurs vols de butinage chargées de pollen blanc, de chardons, de lis, de conifères et de camomilles provenant des prairies et des jardins environnants. Elles butinent comme si elles savaient qu'un hiver très froid les attend. »

Sommaire

207



Photo de couverture :
Abeille sur pissenlit
Arianne WEYRICH

ÉDITORIAL	3
Des abeilles pour la paix	A. FAYET
AGENDA	5
VOIR & FAIRE	6
INFOS	8
O. ROLLIN - A. FAYET - C. MASSAUX - V. HERMAN	12
SANTÉ	15
Acides organiques contre varroa : du respect des recommandations dépend la survie des colonies	O. ROLLIN - J. HERNANDEZ
ÉTHOLOGIE	19
Cannibalisme : dynamique et santé de la colonie	A. FAYET
FICHE PÉDAGOGIQUE	22
L'immunité sociale des abeilles mellifères	A. FAYET
AFFICHE	25
Les mâles, au cœur de la dynamique de la colonie	S. MALFAIT - A. FAYET
FICHE PLYNO	27
Tricolporés réticulés, Trifolium, Medicago	C. GASTALDI - T. CATHALA - BUI THI MAI - M. GIRARD
PRÉDATEURS	30
Piège à phéromones : sur la voie d'une lutte efficace et sélective contre le frelon asiatique	O. ROLLIN
ENTRETIEN	36
Les butineuses : la carte de la diversification jouée avec passion et énergie	A. FAYET, C. JAMOTTE, K. STILMANT
COTÉ SCIENCE	40
Détection à distance de varroa destructor dans les ruches : avancée des possibles	V. HERMAN
LABORATOIRE	
Analyses de miels et étiquettes - Bon de commande - Conditions générales de vente	

L'apiculture wallonne ouverte sur le monde



Agenda



APIS SILVATICA
PANTELLERIA 16-20 MAY 2022

http://www.parconazionalepantelleria.it/international_meeting_apis_silvatica.php



Nations Unies

20 Mai

Journée mondiale des abeilles

<https://www.un.org/fr/observances/bee-day>

Dates importantes

RÉGIONAL

Mai

14 - 29 Quinzaine des abeilles et des pollinisateurs

Juin

26 : Trophée Saint Ambroise

INTERNATIONAL

Mai

16 - 20 First international meeting
20 Journée mondiale des abeilles

Juin

22 - 23 Greenotec



<https://www.abeillesetcompagnie.be/>



Venez participer aux épreuves apicoles et résoudre l'énigme!

Qui a enlevé la reine?

Trophée Saint Ambroise

Dimanche 26 juin 2022

Qui peut participer? Des groupes d'élèves des ruchers écoles
Où se retrouver? Au Lycée Martin V - Louvain-la-Neuve - Bruyères

Participation gratuite

Inscription avant le 15 mai!




47th APIMONDIA

International Apicultural Congress

August 24 - 28, 2022
ISTANBUL, TURKEY

19, 20 et 219 Août

Rencontres nationales autour de l'Abeille...

Plus d'infos :

<http://www.sacrees-abeilles.org>

Lu pour vous

L'album de BD « **Il est où le patron** » est un ouvrage collectif, écrit par cinq paysannes et une dessinatrice. Pendant une saison agricole, on suit le parcours d'entraide de trois femmes de la terre, trois amies confrontées au machisme ordinaire du milieu agricole en France aujourd'hui. Parmi ces trois femmes, Anouk l'apicultrice raconte les réalités de son métier au féminin, la pénibilité de la transhumance, le regard condescendant trop souvent porté sur elle... Toutes se rejoignent sur un point : leur « transparence ». Elles ne sont pas des interlocutrices crédibles pour le milieu agricole dans lequel elles travaillent. Un album comme un coup de gueule. Savoureux.

Référence : « **Il est où le patron.** Chroniques paysannes ». Maud Bénézit & Les paysannes en polaire, 2021.



Testé pour vous



Loto, puzzle, mémo: trois jeux dans une seule boîte pour les enfants à partir de 6 ans (ou avant pour les plus précoces). Les enfants se familiarisent avec les « métiers » des abeilles dans la ruche en jouant au loto. Ils abordent 10 espèces de pollinisateurs en jouant au mémo. Ils découvrent enfin 8 univers différents ayant trait à l'abeille mellifère en faisant les mini puzzles : la récolte de nectar, la pollinisation et la production alimentaire, le travail de l'apiculteur à la miellerie, etc. 3 jeux mais aussi 3 bases pour expliquer la ruche, l'abeille et la pollinisation aux plus petits. Les cartes sont de magnifiques supports pour raconter la ruche, ses habitantes et leur environnement. Ce jeu éducatif est édité par Avenue Mandarin, une marque française de jeux ludo-éducatifs.

Merci à Théo et Robin qui ont testé le jeu avec nous !

Référence : **Educavenue, l'abeille boîte**



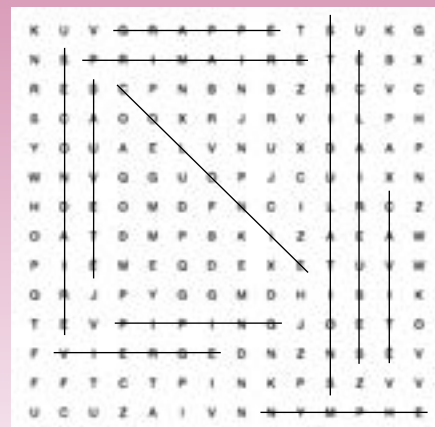
Jouons avec vous

Mots mêlés



Mots mêlés

Solution n°206



le printemps
est de retour

« L'abeille pique
le visage triste »

Proverbe japonais



Beestickers
www.beestickers.org

« what's at stake on the EU »
« Quels sont les enjeux de l'EU »

Dans un contexte de transition agricole suite aux objectifs du Pacte Vert Européen, le Bureau Européen de l'environnement (EEB), CCFD-Terre Solidaire et SOS Faim Belgium avec le soutien des verts/EFA et de la gauche du parlement Européen ont organisé le 16 Mars dernier une conférence reprenant un état des lieux de la situation européenne et mondiale en matière de pesticides ainsi que des principaux enjeux actuels du secteur agricole européen. Les sujets ci-dessous ont été abordés :

1. Les pesticides et les droits humains ;
2. le sujet de l'exportation hors EU des pesticides interdits en Europe ;
3. les dirigeants du système agricole actuel ;
4. les pesticides comme un atout indispensable pour éradiquer la faim dans le monde : une fausse idée ;
5. la non rentabilité économique du modèle agro-industriel ;
6. la transition vers un modèle agricole plus durable et plus autonome, l'agroécologie.

Plus d'informations relatives à ces sujets abordés sont disponibles sur le site :
<https://butine.info/pesticides-et-transition-agricole-les-enjeux-de-lunion-europeenne/>



FAO - Guide des bonnes pratiques apicoles pour une apiculture durable



Le 23 février dernier, la FAO a organisé un webinar pour le lancement de son Guide des bonnes pratiques apicoles pour une apiculture durable (« Good beekeeping practices for sustainable apiculture »). Trois partenaires sont associés à cette publication sous l'égide de la FAO : l'Académie chinoise des sciences agricoles, Apimondia et l'Institut expérimental zootechnique du Latium et de Toscane. Le guide a pour objectif de sensibiliser les apiculteurs mais aussi les décideurs, les politiques, les organismes en charge des programmes apicoles et les associations au bien-fondé d'un changement de pratiques pour plus de durabilité. L'objectif de développer un secteur apicole durable, résilient tout en restant économiquement compétitif repose à la fois sur des facteurs environnementaux (richesse environnementale, diversité florale, climat, etc.), sur la diversité génétique des abeilles, sur une adaptation des pratiques apicoles et sur des programmes éducatifs adaptés. Ce guide manifeste l'importance qu'est en train de prendre le dossier de la durabilité apicole.

Le guide (anglophone) est téléchargeable sur le site de la FAO :
<https://www.fao.org/documents/card/fr/c/cb5353en/>

Dossiers pesticides^{VH}

Lors de la conférence zoom organisée par Beelife le 17 mars 2022, deux sujets principaux ont été abordés :

1. Le document d'orientation « Bee Guidance Document » ;
2. La directive d'utilisation durable des pesticides « SUD ».

Les informations et actualités importantes relatives à ces deux sujets sont reprises ci-dessous.

Document d'orientation « Bee Guidance Document » : Protocole de mise sur le marché des pesticides

Le document d'orientation reprend une méthodologie d'évaluation de l'impact des produits pesticides sur les abeilles mellifères ainsi que les valeurs seuils de toxicité à ne pas dépasser. Suite à une demande de la Commission européenne, ce document d'orientation est en révision depuis 2019 pour tenir compte des avancées scientifiques faites depuis sa création en 2013. Cette nouvelle ébauche prend désormais les bourdons et les abeilles sauvages en compte. Pour ces derniers, les seuils de pertes annuels acceptables ont été déterminés par la SCoPAFF et sont respectivement de 10 % et de 3 %. Le document d'orientation révisé sera prochainement disponible publiquement sur le site de l'EFSA (<https://connect.efsa.europa.eu/RM/s/publicconsultation>) pour ensuite être finalisé et publié.

Plus d'informations à ce sujet sont disponibles sur le site <https://butine.info/actualisation-du-protocole-de-mise-sur-le-marche-des-pesticides-bee-guidance-document-%ef%bf%bc/>

Actualité sur la directive d'utilisation durable des pesticides (SUD)

Une proposition de règlement concernant l'utilisation durable des pesticides (SUD) était prévue pour fin mars 2022 par la Commission européenne afin de mettre en place plus efficacement les multiples mesures que contient la directive. Cependant, étant donné la situation mondiale actuelle avec le conflit Russie-Ukraine, aucune proposition de règlement n'a eu lieu jusqu'à présent. La date de proposition est reportée mais aucun calendrier à ce sujet n'a encore été renseigné. L'affaire est donc en suspens. Plus d'informations à ce sujet sont disponibles sur le site : <https://butine.info/actualite-sur-la-directive-d-utilisation-durable-des-pesticides-sud/>



Marché aux abeilles^{CM}

Promiel, un groupement d'apiculteurs produisant en Wallonie un miel sous label, a fêté ses 30 ans. A cette occasion, en collaboration avec les Compagnons de Saint Ambroise (40 bénévoles), un marché aux abeilles était organisé le dimanche 3 avril, au château-ferme de Mielmont (Onoz), en province de Namur. Malgré le temps très frisquet, environ 500 apiculteurs pro et amateurs ont fait le déplacement pour découvrir les exposants installés de ce cadre pittoresque. Une centaine d'essaims (avec certificat sanitaire), la plupart réservé à l'avance, sont partis dès la première heure. Les apiculteurs arrivés ensuite ont eu la possibilité d'en commander pour fin mai. Plus de 100 kilos de cire en pain ont été apportés pour être échangés contre de la cire gaufrée. Du vin de miel (Nectar & Co), du miel et du pollen étaient aussi en vente. Différentes associations étaient au rendez-vous. Cinq stands de brocanteurs ainsi que deux stands de plantes mellifères étaient également présents ; tous

les arbres à miel sont rapidement partis. C'était aussi l'occasion de découvrir les nouvelles installations de Beelgium qui y a débuté ses ventes de matériel apicole. Un beau moment convivial, qui a permis aux apiculteurs de se retrouver autour d'un café, d'un croissant ou d'une bière, et de bien préparer la nouvelle saison apicole qui va démarrer. Merci à Promiel pour leur organisation. La prochaine édition est prévue pour fin mars/début avril 2023 chez Beebox (Fernelmont).



Bienvenue à Doriane et Victor !

AF

Doriane Alberico et Victor Herman viennent enrichir l'équipe du CARI. Tous deux bio-ingénieurs, ils regorgent de motivation et s'engagent avec nous pour une meilleure connaissance des abeilles, une sensibilisation à l'importance de la santé de l'environnement et une valorisation des produits de la ruche. Victor est apiculteur, issu des Compagnons de Saint Ambroise à Gembloux. Doriane, déjà passionnée par l'apiculture, est inscrite à la formation de l'Institut apicole de Charleroi.

Victor prendra en charge les dossiers en relation avec l'agriculture (conseils agronomiques, évaluation du potentiel mellifère, etc.). Il fera un suivi des dossiers « pesticides », « marché des produits de la ruche », « installation des ruchers » et assurera la veille sanitaire et la veille européenne. Il viendra également en appui technique sur les ruchers du CARI. Doriane quant à elle s'impliquera dans le développement du laboratoire, en particulier au niveau des analyses palynologiques. Elle sera un appui technique dans le cadre de notre système qualité et sera formée aux analyses organoleptiques. Ses qualités littéraires seront par ailleurs valorisées dans le cadre de nos missions d'information. Nous leur souhaitons chaleureusement la bienvenue au sein de l'équipe ! Que nos défis soient leurs enjeux !



Restriction de l'usage du Sulfoxaflor

AF

Début avril, la commissaire européenne à la santé et à la sécurité alimentaire, Stella Kyriakides, a annoncé une prochaine mesure pour restreindre l'usage du Sulfoxaflor aux espaces intérieurs (serres permanentes). Pour rappel, le Sulfoxaflor est un insecticide systémique autorisé depuis 2015 et utilisé en plein champ pour lutter en particulier contre les pucerons en betteraves sucrières mais aussi sur les cultures de pommes de terre, fèves, féveroles, choux, etc. Des pratiques agronomiques préventives (rotation des cultures, cultures mixtes, cultures intercalaires, cultures pièges...) pourraient être le début d'une solution.

L'AG du CARI et l'organe d'administration 2022

AF



Yves AMAND
Président



Agnès FAYET
Administratrice
déléguée



Thierry HANCE
Pr. UCLouvain



Katia STILMANT



Jean Robert
DELIEGE



Michel FASTRE
Vice-Président



Etienne
BRUNEAU



José SANGLIER



Stanislav JAS

L'Assemblée générale du CARI a été l'occasion de présenter les principaux résultats du volet 1 de Bee Wallonie et les résultats et projets de notre association pour le futur. L'organe d'administration du CARI se renforce lui aussi. Nous remercions chaleureusement Jean-Philippe Bolly dont les activités professionnelles ne sont pas compatibles avec un nouveau mandat. Nous félicitons Yves Amand, Etienne Brunneau et Michel Fastré qui voient leur mandat renouvelé. Nous souhaitons enfin la bienvenue à deux nouveaux administrateurs. Katia Stilmant, jeune apicultrice belge semi-professionnelle pleine de projets, s'engage dans l'équipe des administrateurs. C'est le cas aussi de Stan Jas, apiculteur professionnel en Finlande qui a été formé à la SRABE à Bruxelles et connaît très bien l'apiculture française, belge et européenne (il est le nouveau président du COPA-COGECA). Bravo et merci à eux !

Voici le nouveau trombinoscope de l'organe d'administration. Le bureau sera défini peu après la parution de ce magazine



5^{ème} Concours des Miels de France CM



Le 8 mars 2022, l'UNAF et le CNTESA organisaient à Saint-Mandé (Val-de-Marne) le 5^{ème} Concours des Miels de France. Malgré les conditions climatiques défavorables de 2021, ce concours a rencontré un beau succès. Plus de 230 miels étaient initialement inscrits et ont été analysés par le laboratoire du CARI afin de vérifier leur qualité et confirmer l'origine florale annoncée par l'apiculteur. Lors du concours, le jury composé d'apiculteurs expérimentés, de spécialistes du goût et de personnalités, était réparti sur une petite trentaine de tables de dégustation. Etienne Bruneau et Carine Massaux y représentaient le CARI. Parmi les 210 miels français évalués répondant aux critères de qualité, 72 miels ont été primés : 30 médailles d'or, 28 médailles d'argent, 10 médailles de bronze et 4 coups de cœur. Le palmarès complet est disponible sur cette page :

https://www.unaf-apiculture.info/IMG/pdf/palmares_du_concours_des_miels_de_france_2021_vf.pdf

Outre la catégorie des miels, 15 pains d'épices concouraient également ainsi que 17 nougats et 20 hydromels, ces derniers étant inscrits dans les deux nouvelles catégories tout récemment ouvertes.

Un magnifique concours qui nous a permis une fois de plus de découvrir la belle diversité de couleurs, ainsi que la richesse des arômes et saveurs présentés par les miels de France et produits dérivés.





Acides organiques contre varroa :

du respect des recommandations dépend la survie des colonies

Pour faire face au varroa, de nombreux traitements à base d'acaricides de synthèse ont été employés. Mais l'exposition continue à ces produits chimiques à forte toxicité et rémanence a engendré des mécanismes de résistance chez varroa et une contamination des matrices et produits de la ruche. L'utilisation d'acides organiques purs comme l'acide oxalique et l'acide formique, a été développée comme méthode alternative, et est aujourd'hui largement répandue. Pour assurer une efficacité optimale de ces acides, plusieurs applications à des moments prédéfinis de l'année sont recommandées. Le respect de ces recommandations est essentiel et a un impact direct sur l'amélioration de la production et de la survie hivernale des colonies face au varroa.

Les acides organiques dans la lutte contre varroa

Vecteur de nombreux virus, l'acarien *Varroa destructor* est considéré comme une menace pathogène majeure pour les abeilles mellifères et a des conséquences directes sur la survie des colonies et l'apiculture. Aujourd'hui, sans une méthode de contrôle de l'infestation par varroa, une colonie est vouée à mourir dans une période d'un à trois ans.

Depuis son arrivée en Europe, les méthodes de lutte se sont principalement tournées vers l'utilisation de molécules chimiques telles que le coumaphos, l'amitraz, le fluvalinate et la fluméthrine. Ces traitements à base d'acaricides de synthèse étaient les plus couramment utilisés au début des années 2000. Mais l'avenir de ces produits dans la lutte contre varroa est remis en question car les acariens ont développé des

mécanismes de résistance. De plus, ces traitements n'ont pas d'effet sur les acariens qui se développent à l'intérieur des cellules de couvain operculé, source constante d'infestation¹.

D'autre part, de nouvelles préoccupations sont apparues concernant l'emploi de ces molécules : la présence de résidus et produits de dégradation dans les cires et le miel. Ces produits chimiques sont liposolubles et non volatils. Ils s'accumulent dans la cire d'abeille après des années de traitement, puis par diffusion, migrent des cires vers le miel stocké dans les alvéoles².

Face au risque que ces éléments peuvent représenter pour la consommation humaine et la commercialisation du miel, les recherches se sont tournées vers des méthodes de lutte alternatives, comme l'utilisation d'acides organiques. L'acide oxalique (AO) et l'acide formique (AF) sont les plus couramment utilisés¹.



Gilles San Martin (CC BY-SA 2.0)



Selon l'Agence européenne des médicaments (EMA)³, ces deux substances sont connues en médecine vétérinaire depuis longtemps. **Elles sont considérées comme sans risque pour la santé humaine ou animale et non dangereuses pour l'environnement si elles sont correctement manipulées, conformément aux informations sur le produit.** Elles sont également autorisées en agriculture biologique car elles sont soit présentes dans les aliments de manière naturelle comme dans le miel, soit leur présence est acceptée pour une utilisation dans les aliments.

Aujourd'hui, l'utilisation des AO et AF est généralement combinée à des techniques de lutte physique, telles que l'élimination du couvain ou l'encagement des reines, selon la période d'application.

Efficacité des acides formique et oxalique

Ces acides sont très efficaces pour réduire le développement du Varroa dans les colonies¹. L'application d'AF permet de contrôler jusqu'à 60 % de la population de varroas phorétiques et l'AO montre une efficacité encore supérieure, avec plus de 90 % des varroas phorétiques détruits⁴. La diminution des



taux d'infestation après un traitement d'été à l'AO ou AF peut être comparable à celui enregistré après l'application d'acaricides de synthèse tels que le coumaphos, en l'absence de mécanismes de résistance⁵.

Dans le cadre du groupe de travail de la lutte contre varroa de l'association européenne COLOSS, les chercheurs ont testé l'efficacité et la toxicité du premier médicament vétérinaire homologué à l'échelle de l'UE utilisant un mélange d'AO et d'AF (VarroMed®)⁶. Ils ont montré que son efficacité sur la réduction du taux d'infestation de *V. destructor* allait de 71.2 à 89.3 % pour le traitement d'été/automne et de 71.8 à 95.6 % pour le traitement d'hiver, selon les conditions climatiques.

Les traitements à l'AO peuvent être appliqués sur des colonies avec et sans couvain^{7,8}, bien que le traitement à l'AO soit particulièrement efficace en l'absence de couvain⁷. Jusqu'à présent, les traitements à l'AF étaient recommandés en l'absence de couvain pour une efficacité optimale mais de récents résultats ont montré une efficacité significative en traitement de printemps, par application directe sur le couvain operculé. Ces résultats préliminaires doivent être approfondis afin d'évaluer le risque d'effets secondaires sur les abeilles mais aussi pour être adapté aux différentes conditions locales⁹.

De manière générale, les effets des acides organiques sont considérés comme assez variables comparés aux acaricides de synthèse. En plus de dépendre de l'état de la colonie avant application (avec ou sans couvain), le traitement doit également tenir compte de la saison. Cette variabilité résulte de la sensibilité de certains composés à la pression d'évaporation au sein de la colonie (paramètre jouant sur le passage de la phase liquide à la phase gazeuse de la molécule). Ainsi, les conditions de température et d'humidité à l'extérieur mais aussi à l'intérieur de la ruche sont très importantes¹⁰. Des conditions climatiques plus fraîches, comme elles se produisent généralement en Europe centrale à la fin de l'été et à l'automne, peuvent affecter négativement le succès du traitement à l'acide formique par exemple¹¹.

Quelle toxicité pour la colonie ?

Il n'existe à ce jour aucune véritable solution durable pour réduire la pression de *V. destructor* sans créer de nuisances aux abeilles, même si celles-ci peuvent être temporaires et réversibles.

Cependant, l'utilisation des acides organiques reste l'un des meilleurs compromis pour réduire significativement les taux d'infestation de varroa, tout en limitant l'impact sur les colonies¹². En effet, malgré des cas de lésions temporaires observées sur l'intestin des abeilles après l'ingestion d'AO¹³, plusieurs études montrent que **lorsqu'ils sont manipulés et appliqués de manière appropriée, les traitements à base d'AO et AF ne provoquent pas de réduction de ponte des reines, ni de surmortalité des ouvrières**^{5,6}.

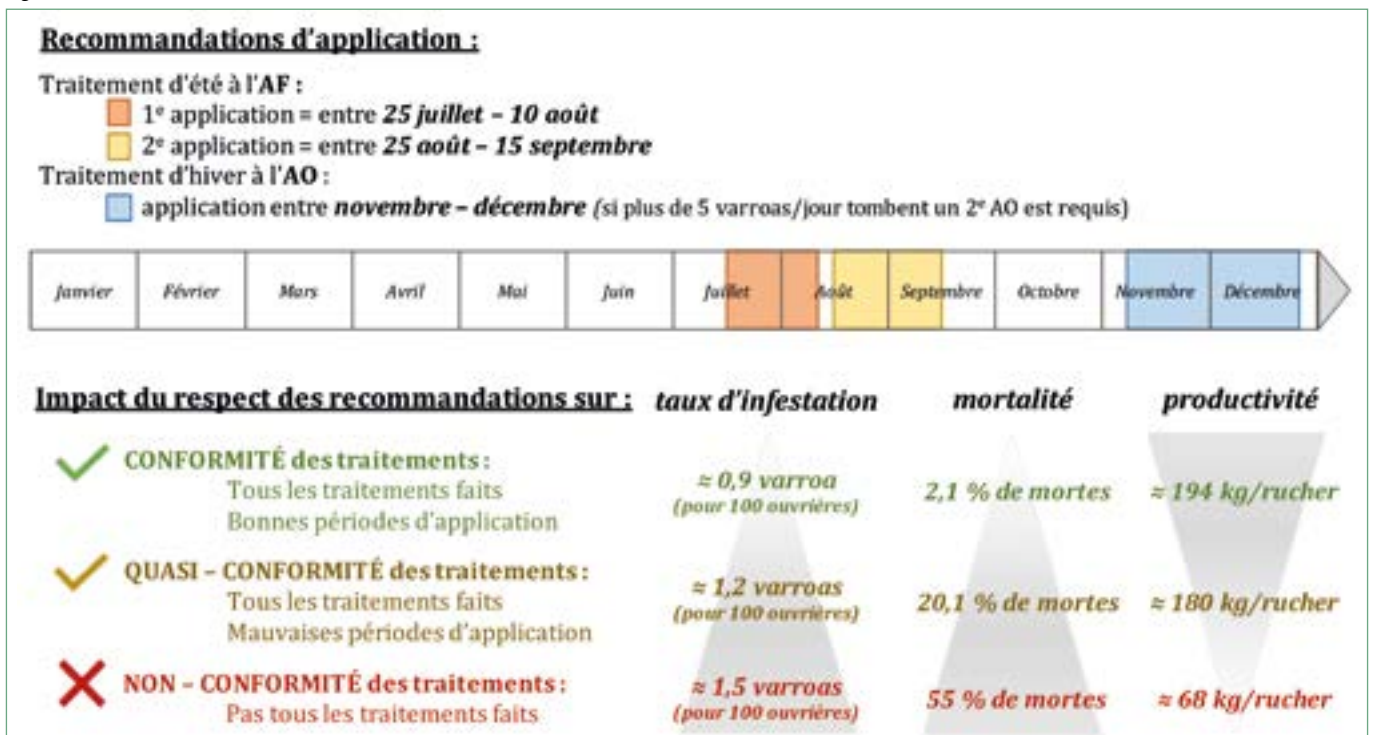
Afin d'optimiser l'efficacité de ces traitements tout en limitant les potentiels effets délétères, l'association de recherche sur l'abeille mellifère COLOSS (<https://coloss.org/>) fournit des recommandations de lutte intégrée (IPM) pour les apiculteurs afin d'appliquer le meilleur protocole de lutte contre varroa. Les modes d'application doivent être ajustés en fonction de la période de l'année et des conditions climatiques au moment du traitement et le respect de ces consignes est un élément crucial dans le succès de ces traitements et la survie des colonies.

Respect des recommandations et impact sur la survie

Une équipe de chercheurs suisses¹³ a évalué l'impact du non-respect des recommandations d'application des AO et AF sur les taux d'infestation de varroa et le taux de survie des colonies à l'hivernage. Leurs résultats sont clairs : plus l'apiculteur s'éloigne des fréquences et périodes d'application recommandées, plus l'efficacité du traitement baisse et le risque de perdre des colonies augmente.

Dans cette étude, les chercheurs ont travaillé en collaboration avec un réseau de 30 apiculteurs répartis dans trois cantons de Suisse. La gestion et la santé de 300 colonies (10 par apiculteur) ont été suivies pendant deux années consécutives, selon un protocole standardisé.

Fig.1



Ils ont évalué la conformité (respect) aux recommandations de lutte contre les acariens et mesuré différents indices de l'état de santé des colonies à savoir les taux d'infestation par *V. destructor*, les indices de productivité des colonies (taille du couvain et récolte de miel) et la mortalité des colonies.

Les analyses ont montré que les taux élevés d'infestation par les acariens *V. destructor* et la mortalité des colonies étaient associés à la « non-conformité » des pratiques (Fig.1). Par rapport aux colonies d'apiculteurs qui respectaient pleinement les recommandations de traitement, la mortalité des colonies était dix fois plus élevée en cas de « légère non-conformité » et vingt-cinq fois plus élevée en cas de « non-conformité ». En ce qui concerne la récolte de miel, celle-ci différait significativement entre les groupes, avec des rendements jusqu'à trois fois plus bas pour le groupe dont les méthodes d'application étaient « non-conformes » aux recommandations. À la fin de la première année d'expérimentation, les chercheurs ont communiqué aux apiculteurs le lien apparent entre une faible conformité et une faible survie des colonies. Il a alors été observé au cours de la 2^{ème} année, un meilleur respect des recommandations d'application associé à une meilleure survie des colonies.

Ces résultats soulignent l'importance que joue l'apiculteur dans le succès des traitements contre *V. destructor*, selon le degré de conformité aux recommandations qu'il applique. Il est donc essentiel de mieux communiquer sur les conséquences qu'un écart par rapport aux recommandations de traitement aura sur la protection et la santé des colonies.

Références :

1. Chauhan, A., Dabhi, M. & Patnaik, R. J. P. Review on Varroa mite: An invasive threat to apiculture industry. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 9, 535–539 (2021).
2. Wallner, K. Varroacides and their residues in bee products. *Apidologie* 30, 235–248 (1999).
3. EMA. European Medicines Agency. *European Medicines Agency* <https://www.ema.europa.eu/en>.
4. Campolo, O. et al. Field efficacy of two organic acids against Varroa destructor. *Entomologia generalis* 36, 251–260 (2017).
5. Girişgin, A. O. & Aydın, L. Efficacies of formic, oxalic and lactic acids against Varroa destructor in naturally infested Honeybee (*Apis mellifera* L.) colonies in Turkey. *Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, University of Kafkas, Kars (Turkey)* (2010).
6. Škerl, M. I. S. et al. Efficacy and Toxicity of Varro-Med® Used for Controlling Varroa Destructor Infestation in Different Seasons and Geographical Areas. (2021) doi:10.20944/preprints202107.0362.v1.
7. Charrière, J.-D. & Imdorf, A. Oxalic acid treatment by trickling against Varroa destructor: recommendations for use in central Europe and under temperate climate conditions. *Bee World* 83, 51–60 (2002).
8. Maggi, M. et al. A new formulation of oxalic acid for Varroa destructor control applied in Apis mellifera colonies in the presence of brood. *Apidologie* 47, 596–605 (2016).

9. Căuia, E. & Căuia, D. Improving the Varroa (*Varroa destructor*) Control Strategy by Brood Treatment with Formic Acid—A Pilot Study on Spring Applications. *Insects* 13, 149 (2022).
10. Rosenkranz, P., Aumeier, P. & Ziegelmann, B. Biology and control of Varroa destructor. *Journal of Invertebrate Pathology* 103, S96–S119 (2010).
11. Steube, X., Beinert, P. & Kirchner, W. H. Efficacy and temperature dependence of 60% and 85% formic acid treatment against Varroa destructor. *Apidologie* 52, 720–729 (2021).
12. Vilarem, C., Piou, V., Vogelweith, F. & Vétillard, A. Varroa destructor from the Laboratory to the Field: Control, Biocontrol and IPM Perspectives-A Review. *Insects* 12, 800 (2021).
13. Hernandez, J., Hattendorf, J., Aebi, A. & Dietsmann, V. Compliance with recommended Varroa destructor treatment regimens improves the survival of honey bee colonies over winter. *Research in Veterinary Science* 144, 1–10 (2022).

MOTS CLÉS :
varroa, acide formique, acide oxalique, conformité, recommandation d'application, survie hivernale

RÉSUMÉ :
lorsque les recommandations d'application des acides formique et oxalique ne sont pas respectées, la production de miel peut être divisée par 3 et le risque de perdre des colonies est 25 fois plus grand.



Cannibalisme :

dynamique et santé de la colonie

La question des besoins nutritionnels de la colonie et des réserves disponibles est à la base de la compréhension du phénomène du cannibalisme du couvain. A la fois phénomène régulateur et symptôme d'une modification de la dynamique des populations, le cannibalisme ne serait-il pas également dans certains cas un symptôme de dysfonctionnement ?

Circonstances du cannibalisme dans une colonie d'abeilles

En période de butinage empêché, les abeilles adultes peuvent pratiquer le cannibalisme sur certaines larves. Trois à cinq jours sans butinage, en période de pluie continue ou par grand vent, suffisent à déclencher le cannibalisme des larves de moins de 3 jours. Les ouvrières trouvent ainsi une source de protéines pour compenser la pénurie d'approvisionnement en pollen. Il s'agit en quelque sorte d'un **système de régulation de l'offre et de la demande de pollen**. Le couvain se conçoit alors comme une réserve de protéines. Dans cette pratique de cannibalisme, le flux trophallactique dans la colonie s'enrichit des protéines issues du tissu larvaire. Le niveau collectif de protéines est ainsi régulé, en réponse, en quelque sorte, à une consigne homéostatique circulant dans le superorganisme.

Comportement associé

En parallèle à ce comportement, les larves les plus âgées (de plus de 4 jours), dont l'élevage a constitué un investissement important en soins de la part des nourrices, sont quant à elles operculées plus tôt. Cette pratique n'est pas idéale pour le développement des larves mais permet de réduire la demande en pollen.

La règle est simple : **moins il y a de pollen stocké dans la ruche pendant le développement des larves, plus les larves sont operculées tôt**. Bien que cela diminue la pression de la demande larvaire en situation d'urgence, ce mécanisme a un certain coût pour la colonie : les larves qui sont operculées avec un trop faible apport pollinique en subissent les conséquences après l'émergence, manifestant alors l'impact physiologique résultant d'une alimentation faible. Les poids corporels et les poids relatifs de ces abeilles sont bien inférieurs à la moyenne. Leur teneur en protéines est réduite, suggérant ainsi une durée de vie adulte plus courte.

Quelles conséquences pour la dynamique de la colonie ?

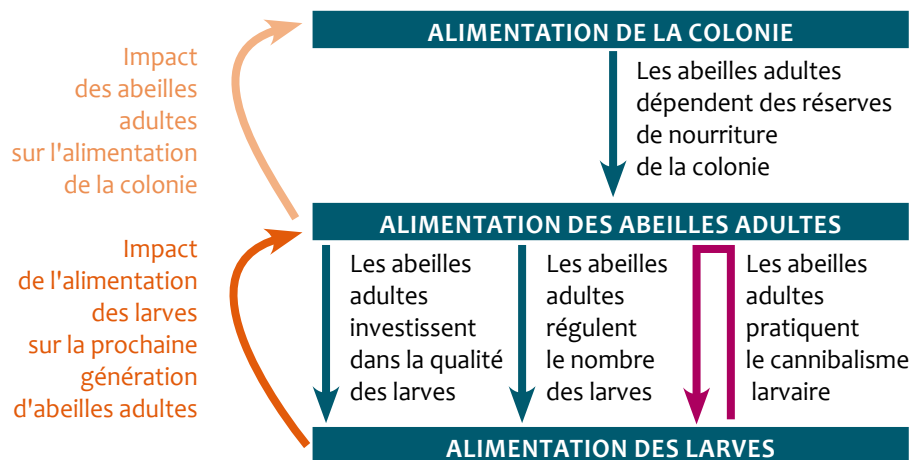
Ce comportement entraîne naturellement une perte de couvain et rapidement une diminution du nombre de nourrices. **La dynamique peut s'avérer vite délétère si les conditions persistent à ne pas être favorables au butinage**. La démographie larvaire change en effet en quelques jours. On sait que des larves moins nombreuses (cannibalisme), mal nourries (operculations précoces) et un couvain qui ne peut bénéficier de la température idéale (baisse de température par manque de nourrices) produisent vite des abeilles adultes avec des déficiences



Philippe Aïmé

Les trois niveaux d'alimentation des abeilles mellifères et leurs liens de dépendance

D'après Brodscheider & Craillslein, 2010



physiologiques. Les changements démographiques entraînent des perturbations dans la division du travail généralement bien équilibrée ainsi que dans l'allocation des ressources homéostatiques, ce qui peut à son tour influencer à nouveau la répartition démographique dans la colonie.

Selon Woyke, dans une étude déjà ancienne menée en 1976, des différences significatives ont été remarquées au niveau du **taux de survie du couvain** au printemps, en été et en automne en conséquence du cannibalisme. Le couvain a survécu jusqu'à l'émergence de l'adulte à 75 - 80 % au printemps, 80 - 90 % en été et 50 - 75 % en automne. Il s'agit naturellement d'estimations mais qui reflètent assez logiquement la question climatique qui sous-tend la pratique du cannibalisme de base. **Le couvain de mâle a été davantage cannibalisé que le couvain d'ouvrière** d'une manière générale, ce qui correspond à l'économie de la colonie. Au printemps et en été, les

taux de survie du couvain de mâle et d'ouvrière restent similaires, que la colonie soit orpheline ou non. Par contre, en automne, un taux de couvain supérieur a survécu dans les colonies orphelines (75 %) par rapport aux colonies avec reine (50 - 65 %).

Concernant la ponte de la reine, les situations propices au cannibalisme ne la diminuent pas nécessairement significativement. Par contre, la reine réduit considérablement son déplacement. La ponte est donc localement concentrée, ce qui pourrait ainsi compenser les « trous » temporaires dans le couvain résultant du cannibalisme des jeunes larves.

Stock de nourriture et cannibalisme

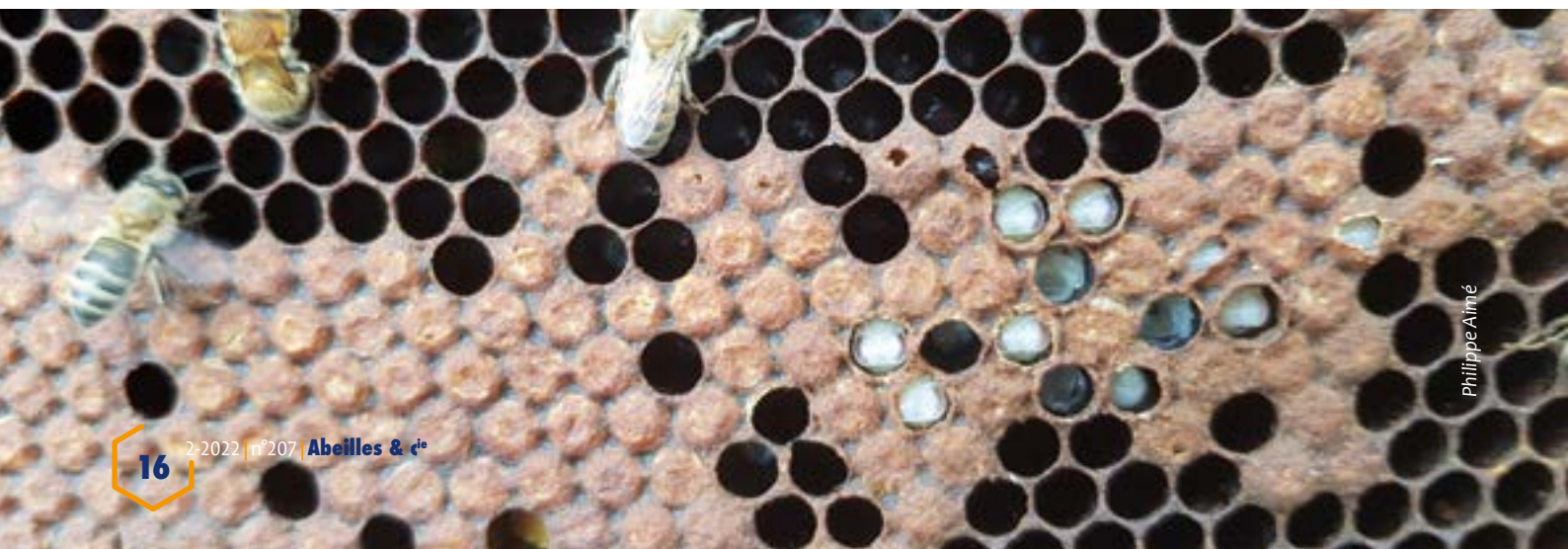
Bien entendu, les abeilles font des réserves de nourriture et ces réserves doivent *a priori* permettre de réguler

l'attribution des sources alimentaires dans la colonie même dans des conditions de butinage défavorables comme des périodes de pluie, de vent et de refroidissements. On sait bien sûr que le stock de pollen, principale réserve de protéines de la colonie, est accumulé à des niveaux bien plus bas que le stock de nectar. Il n'est disponible que sous la forme d'une réserve de quelques jours et il est vrai que la demande est particulièrement importante au moment où la colonie se développe de même que pour fabriquer des abeilles d'hiver. L'accumulation de pollen par temps favorable aurait un effet négatif sur le développement de la colonie. La colonie préférera donc constituer de faibles réserves de pollen **pour gérer les urgences et mettre en place parallèlement des mécanismes compensatoires** qui lui permettent une réaction rapide :

- **Priorité à la recherche de pollen** aux dépens de la recherche de nectar dès que possible (et frénésie de récolte pour arriver à une récolte de pollen conséquente en une seule journée) ;
- **Réduction du niveau de couvain** (et même arrêt de ponte dans certains cas) ;
- **Réduction de l'alimentation du couvain** ;
- **Cannibalisme** des œufs et des larves de 3 jours (avec une concentration probable sur les larves de mâles) ;
- **Réaffectation des protéines** pour alimenter les larves déjà bien nourries ;
- **Maintien de l'alimentation de la reine** à un niveau le plus constant possible.

Cannibalisme et santé de la colonie

Le cannibalisme larvaire est un mode de transmission horizontal des pathogènes.



Philippe Arné

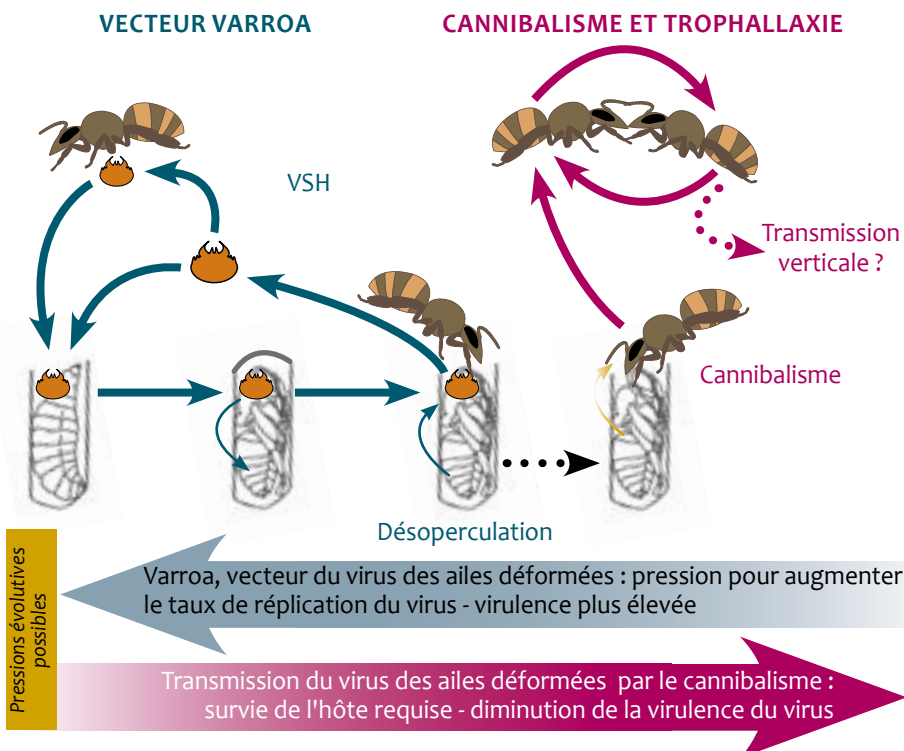
De ce fait, peut-il contribuer à une augmentation directe de la transmission des maladies du couvain dans la ruche ?

En 2021, la publication de Posada-Florez et al. a mis en lumière un fait important. Citons les auteurs : « Le virus de l'aile déformée (DWV), principal agent pathogène viral des abeilles mellifères associé à une mortalité accrue des abeilles mellifères et à la perte de colonies, est devenu très virulent avec la propagation de son vecteur, l'acarien ectoparasite *Varroa destructor*. La reproduction de *Varroa* se produit dans les cellules de couvain operculé et les pupes infestées d'acariens dans ces cellules ont généralement des niveaux élevés de DWV. L'élimination des pupes infestées d'acariens par les abeilles ouvrières *Varroa Sensitive Hygiene* (VSH), conduit à la cannibalisation des pupes avec des charges DWV élevées, offrant ainsi une voie alternative de transmission du virus. »

La cannibalisation des pupes infectées par le virus des ailes déformées entraîne donc des niveaux élevés de ce virus chez les abeilles ouvrières. Le virus est ensuite transmis entre les abeilles de la



Cannibalisation des pupes par les ouvrières. En haut : pupes partiellement cannibalisées observées immédiatement après l'ouverture de la ruche ; En bas : pupes partiellement cannibalisées retirées des cellules et cannibalisation - Posada-Florez et al.



Modèle de circulation du virus des ailes déformées dans les colonies *Varroa Sensitive Hygienic* (VSH) infestées de varroas. - D'après Posada-Florez et al.

→ Transmission via *Varroa*
 → Transmission via cannibalisme-trophallaxie
 Les grandes flèches indiquent les pressions évolutives possibles.

colonie via la trophallaxie, permettant la circulation des variants du virus des ailes déformées qui se passe alors du vecteur acarien. Malgré les avantages connus du comportement hygiénique, il est possible que des niveaux très élevés d'activité VSH puissent entraîner une transmission accrue du DWV via le cannibalisme et la trophallaxie.

Les voies de transmission ont un impact sur la virulence et la génétique des agents pathogènes. Une connaissance approfondie de ces voies et leur contribution à la circulation des agents pathogènes est essentielle pour comprendre les interactions hôte-agent pathogène et concevoir des stratégies de contrôle. Cette publication récente, dont l'hypothèse reste à confirmer par d'autres études, devrait ouvrir la voie à d'autres recherches. Il serait intéressant d'étudier la question de l'impact du comportement de cannibalisme sur les autres maladies du couvain.

Le point de vue de l'apiculteur...

Témoignage de Philippe Aimé, apiculteur professionnel de Charente-Maritime



De mon point de vue, les tests de nettoyage destinés à juger du caractère hygiénique des colonies sont loin d'être anodins. Avec la mécanique de sélection mise en place en répandant la pratique du test hygiénique, on sélectionne des abeilles cannibales. On sélectionne les abeilles qui nettoient le plus vite. Cela ne fait que masquer l'expression de la maladie. Elles vont toutes cannibaliser, puisqu'elles nettoient en phase liquide. Le cannibalisme est un comportement limite, un mode de survie. On en fait ainsi peu à peu un mode de fonctionnement. La technique a son utilité, mais dans des cas particuliers, pas pour soutenir la construction de l'abeille.

Pour ma part, je cherche à ce que le nettoyage se fasse en phase solide, par extraction, pour que les ouvrières sortent le couvain malade. **Il faut bien distinguer le cannibalisme du comportement de dépeçage.** Le cannibalisme est la consommation du couvain. Les abeilles pratiquent une succion jusqu'à ce qu'il ne reste qu'une enveloppe sèche qu'elles ne peuvent pas retirer de la cellule. Le dépeçage c'est la suppression du couvain avec les mandibules.

Quel moyen les abeilles ont-elles de supprimer une prénymphe infectée ? Une prénymphe est à l'état liquide. Elles sont forcées de la cannibaliser. Quid de la répartition des charges virales ? Quel niveau de transfert de ces charges dans l'abeille ? Le cannibalisme conduit, via la trophallaxie, à transférer le virus des ailes déformées à toute la colonie par exemple. Une étude l'a mis à jour en 2021. Il ne faut pas exacerber le cannibalisme par la sélection issue du test hygiénique.

Comment repérer des abeilles cannibales ? Je prends une prénymphe ou une nymphe que je pose sur la tête d'un cadre. Je regarde ensuite à quelle vitesse les abeilles se précipitent dessus. J'observe aussi comment elles le font. Avec la langue ? Avec les mandibules pour attraper et tirer ? Je reste fasciné par le degré d'incompréhension de ce qu'il se passe dans la ruche malgré toutes les techniques d'observation dont nous disposons aujourd'hui. **Il est devenu impératif de retrouver une compréhension du fonctionnement de la colonie d'abeilles.**

Dans un même rucher, on peut observer des colonies avec des comportements très différents concernant les rentrées de pollen. Certaines colonies déviantes ne rentrent pas de pollen ou surconsomment et ont un besoin en protéines supérieur à leur capacité de collecte. Elles pratiquent un cannibalisme déviant. Le comportement normal d'une colonie en période de disette, c'est d'abord le retrait, le cannibalisme du couvain de mâles. Puis éventuellement un arrêt de ponte. Aujourd'hui, du fait d'une sélection contestable, on se trouve avec des abeilles productrices d'abeilles et plus des abeilles productrices de miel. Ce sont des colonies qui font du couvain en permanence. La conséquence c'est un beau gâchis : la reine pond et les ouvrières éliminent le surplus de leur côté. On se retrouve face à une double destruction : la reine vide sa spermathèque d'un côté et le couvain est supprimé de l'autre pour réguler la population.

Le cannibalisme est un phénomène instable, peu ou pas lié à la gestion de varroa. Je prends l'exemple d'une de mes colonies. A un an d'intervalle (de septembre à septembre), sans changement de reine, cette colonie est passée d'un cannibalisme exacerbé avec une charge varroa élevée (7 varroas pour 100 abeilles) à, 12 mois plus tard, le statut de colonie nettoyeuse par extraction mandibulaire avec une charge en varroas de l'ordre de 0,2/0,3 varroas pour 100 abeilles. Je pensais que cette colonie serait morte à la fin du premier hiver. Elle est morte en fin du deuxième hiver et a toujours été sous assistance alimentaire hivernale.

Il semblerait, d'après mes observations, que le cannibalisme soit effectué par des abeilles jeunes (avant la fonction cirière). Cela génère une désorganisation castique et des colonies très consommatrices de cire.

Je crois sincèrement que le monde apicole empêche les abeilles de s'en sortir. Le cannibalisme est au cœur du problème de l'absence de résilience de l'abeille. Il faut réorganiser les pratiques et retourner au temps long des abeilles.

Ce n'est pas parce qu'on voit la maladie que la colonie ne va pas s'en sortir. Inversement, ce n'est pas parce qu'on ne voit pas les symptômes que la colonie n'est pas malade.

Avec mon expérience empirique, j'ai tendance à dire : ne rien faire à l'abeille c'est faire beaucoup pour elle.

MOTS CLÉS :
santé, éthologie, couvain, colonie, dynamique

RÉSUMÉ :
synthèse sur un comportement de la colonie peu pris en compte : le cannibalisme lavaire

Références :

- Blaschon, B., Guttenberger, H., Hrasnigg, N., & Crailsheim, K. (1999). Impact of bad weather on the development of the broodnest and pollen stores in a honeybee colony (Hymenoptera: Apidae). *Entomologia Generalis*, 49-60.
- Defèr, A. Classification of Honeybee Larval Stages Using CNNs Applied to Image Data.
- O'Shea-Wheller, T. A., Rinkevich, F. D., Danka, R. G., Simone-Finstrom, M., Tokarz, P. G., & Healy, K. B. (2022). A derived honey bee stock confers resistance to Varroa destructor and associated viral transmission. *Scientific Reports*, 12(1), 1-19.
- Posada-Florez, F., Lamas, Z. S., Hawthorne, D. J., Chen, Y., Evans, J. D., & Ryabov, E. V. (2021). Pupal cannibalism by worker honey bees contributes to the spread of deformed wing virus. *Scientific Reports*, 11(1), 1-12.
- Robinson, G. E., Page, R. E., & Fondrk, M. K. (1990). Intracolony behavioral variation in worker oviposition, oophagy, and larval care in queenless honey bee colonies. *Behavioral ecology and sociobiology*, 26(5), 315-323.
- Rodriguez-Rodriguez, M., & Kang, Y. (2016). Colony and evolutionary dynamics of a two-stage model with brood cannibalism and division of labor in social insects. *Natural Resource Modeling*, 29(4), 633-662.
- Rowland, B. W., Rushton, S. P., Shirley, M. D., Brown, M. A., & Budge, G. E. (2021). Identifying the climatic drivers of honey bee disease in England and Wales. *Scientific reports*, 11(1), 1-10.
- Schmickl, T., & Crailsheim, K. (2007). HoPoMo: A model of honeybee intracolony population dynamics and resource management. *Ecological modelling*, 204(1-2), 219-245.
- Schmickl, T., & Karsai, I. (2017). Resilience of honeybee colonies via common stomach: A model of self-regulation of foraging. *PLoS one*, 12(11), e0188004.
- Schmickl, T., & Crailsheim, K. (2004). Inner nest homeostasis in a changing environment with special emphasis on honey bee brood nursing and pollen supply. *Apidologie*, 35(3), 249-263.
- Schmickl, T., & Crailsheim, K. (2001). Cannibalism and early capping: strategy of honeybee colonies in times of experimental pollen shortages. *Journal of Comparative Physiology A*, 187(7), 541-547.
- Schmickl, T., & Crailsheim, K. (2002). How honeybees (*Apis mellifera* L.) change their broodcare behaviour in response to non-foraging conditions and poor pollen conditions. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 51(5), 415-425.
- Schmickl, T., Blaschon, B., Gurmman, B., & Crailsheim, K. (2003). Collective and individual nursing investment in the queen and in young and old honeybee larvae during foraging and non-foraging periods. *Insectes Sociaux*, 50(2), 174-184.
- Soroker, V., Erez, T., Bonda, E., Cahanov, P., Rueppell, O., Wagoner, K., & Chejanovsky, N. The Interactions between Hygienic Behavior, Immune Response, and Virus Infection in Honeybees. *Immune Response, and Virus Infection in Honeybees*.
- Spivak, M., & Danka, R. G. (2021). Perspectives on hygienic behavior in *Apis mellifera* and other social insects. *Apidologie*, 52(1), 1-16.
- Thaduri, S. (2019). Virus dynamics in naturally Varroa-resistant honeybee populations. *pub.epsilon.slu.se*
- Traynor, K. S., & Lamas, Z. S. (2021). Social disruption: Sublethal pesticides in pollen lead to *Apis mellifera* queen events and brood loss. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 214, 112105.
- Woyke, J. (1977). Cannibalism and brood-rearing efficiency in the honeybee. *Journal of Apicultural Research*, 16(2), 84-94.

L'immunité sociale des abeilles mellifères

Les colonies d'insectes sociaux comme les abeilles mellifères ont développé au fil de l'évolution des défenses immunitaires collectives contre les pathogènes ou les vecteurs de pathogènes. Cette immunité sociale résulte de la coopération des individus de la colonie dans le but de lutter contre le risque accru de transmission de maladies qui découle de la vie en société. Les défenses collectives peuvent être à la fois prophylactiques et activées à la demande. Il s'agit parfois d'adaptations comportementales, physiologiques et organisationnelles de la colonie qui empêchent l'entrée, l'établissement et la propagation des vecteurs de maladie.

Si la vie en société présente de nombreux avantages, en particulier en ce qui concerne l'efficacité des soins au couvain, la recherche de nourriture et la défense de la colonie, ces avantages peuvent également présenter quelques inconvénients. Les maladies infectieuses se propagent plus facilement entre les membres d'un groupe du fait de la densité élevée d'individus et des contacts sociaux fréquents. Les sociétés animales complexes ont développé des stratégies pour pallier ces risques. Ces défenses sociales reposent sur une action collective et sur des comportements altruistes d'individus infectés qui profitent à la colonie. Ces défenses dépendent de la coopération des membres du groupe social pour éviter, contrôler ou éliminer les infections et leurs sources.

La progression de la maladie et les étapes de l'immunité sociale

L'immunité sociale agit pour interférer à chaque étape de la progression de la maladie. Pour protéger la reine et la colonie des maladies, des mécanismes de défense coopératifs distincts sont employés à chaque étape. En cas d'échec, la maladie passe à l'étape suivante et l'agent pathogène infecte progressivement les individus de la colonie, se réplique et se transmet même potentiellement à d'autres colonies. La colonie commence par **se protéger en protégeant ses membres individuels**

par des comportements de nettoyage par exemple. La colonie se prémunit aussi contre la transmission en prenant **soin du nid** via les propriétés antimicrobiennes de la propolis. D'autres défenses sont activées à la demande, par exemple la fièvre sociale où de nombreuses abeilles augmentent simultanément leur température corporelle. Concernant **l'élimination de l'infection**, on sait par exemple que les abeilles peuvent détecter le couvain infecté à travers l'opercule. Certaines abeilles désoperculent et retirent le couvain infecté pour le déposer au sol loin de la colonie.

Une fois le seuil critique atteint, **les changements de comportement** apparaissent qui peuvent aller jusqu'au sacrifice des individus infectés. Les abeilles immunodéprimées soit se bannissent de manière altruiste soit sont expulsées par des congénères qui ont identifié le problème à l'aide d'indices olfactifs. Ainsi, des gardiennes spécialisées qui contrôlent l'entrée du nid peuvent attaquer et exclure les ouvrières infectées.

La température du nid

Comportement hygiénique, élimination du couvain malade, collecte et dépôt de propolis sur les surfaces intérieures du nid sont des comportements désormais bien connus des apiculteurs. **La fièvre sociale est une autre forme d'immunité collective** moins connue. Les abeilles mellifères augmentent la température du nid en réponse, par exemple, à *Ascosphaera apis*, agent pathogène du couvain sensible à la température, responsable de la maladie du couvain sacciforme. L'augmentation de la température du nid limiterait la propagation de l'infection au couvain non infesté. Certaines études indiquent que les ouvrières exposées à un agent pathogène du couvain élèvent la température du nid à couvain et initient ainsi une réponse immunitaire. La ventilation simultanée des ailes de nombreuses ouvrières à l'intérieur de la colonie augmente la température de la ruche de plusieurs degrés. Ce mode de défense est particulièrement employé contre les infections de la colonie par des spores fongiques.

On connaît bien **l'importance du maintien de la température du couvain** à une fourchette de 33 à 36°C. On sait déjà que des températures sous-optimales peuvent entraîner des anomalies à l'émergence et se traduisent par divers problèmes chez les abeilles adultes en

Étapes de la progression de la maladie	Réponse collective
1. contamination	hygiène collective
2. infection	soins sanitaires des individus contaminés ou l'élimination de l'infection
SEUIL CRITIQUE/POINT D'ARRÊT DES SOINS	
3. réplification	modulation du réseau d'interactions sociales de la colonie (changements de comportement)
4. transmission	

lien avec l'apprentissage, la mémoire, la morphologie, la spécialisation des tâches, les performances, la résistance au stress, la physiologie de la reproduction, la longévité, etc. L'importance d'un bon maintien de la thermorégulation du nid et la nécessité de favoriser ce besoin vital pour les abeilles doit être bien comprise par les apiculteurs. Une température du couvain inférieure à la normale et une humidité relative élevée peuvent provoquer des maladies et accélérer la mortalité chez un pourcentage important de larves exposées à l'agent pathogène.

L'amorçage immunitaire transgénérationnel

L'immunité sociale comprend aussi le transfert oral de composés immunologiques entre les ouvrières. La gelée royale contient de nombreux composés antimicrobiens. Une forme connexe d'immunité sociale appelé **amorçage immunitaire transgénérationnel**, permet aux reines de transférer des fragments d'agents pathogènes dans leurs œufs en développement où ils sont reconnus par le système immunitaire de l'embryon et induisent une plus grande résistance aux agents pathogènes chez la nouvelle progéniture. Ces fragments pathogènes sont transportés par la vitellogénine (protéine produite par les nourrices pour synthétiser la gelée royale). La gelée royale peut ainsi servir de véhicule pour transporter des fragments d'agents pathogènes. La consommation de cellules pathogènes induirait des niveaux plus élevés d'un peptide antimicrobien présent dans la gelée royale appelé « défensine-1 ». L'amorçage immunitaire transgénérationnel peut fonctionner à l'échelle de la colonie. En plus d'un transfert vertical de la reine à sa progéniture, les ouvrières peuvent être responsables d'une voie plus complexe allant des nourrices à la reine et aux futures larves, ainsi qu'une transmission horizontale des ouvrières aux larves. L'avantage serait que les larves sont inoculées avec un répertoire plus large d'éliciteurs immunitaires (substances capables de stimuler les mécanismes de défense naturelle) accumulés à partir de l'expérience immunologique collective des ouvrières qui collectent des ressources à l'extérieur du nid. Cela rendrait les larves

plus résistantes aux agents pathogènes qu'elles sont susceptibles de rencontrer lorsqu'elles sortiront à leur tour hors du nid.

La diversité génétique

Il reste à citer l'importance de la diversité génétique dans le contexte de l'immunité sociale.

La diversité génétique au sein de la colonie façonne les microbiotes associés aux abeilles mellifères d'une manière telle que les répercussions sont importantes sur le fonctionnement et la santé de la colonie. **La diversité génétique contribue ainsi de manière prophylactique à la réduction des risques sanitaires.** La résistance de la colonie est augmentée par le nombre de partenaires d'accouplement de la reine. Les avantages d'une diversité génétique accrue résulteraient de la recombinaison génomique, qui se produit à des taux élevés chez plusieurs espèces eusociales. Les colonies hétérogènes seraient susceptibles de subir moins de dommages que les colonies homogènes, y compris dans une certaine mesure en ce qui concerne la défense contre les parasites même si de nombreux paramètres entre en jeu à ce niveau comme la fréquence des infections et le taux d'infestation.

Comme toutes les sociétés d'insectes sociaux, les abeilles mellifères ont développé des systèmes immunitaires sociaux très complexes qui forment des barrières fonctionnelles et qui proposent des réponses prophylactiques et des réponses activées en fonction des besoins. Pour la colonie, il s'agit d'adapter son comportement ou son organisation pour empêcher l'entrée, la propagation et l'établissement à long terme de problèmes allant de la propagation de parasites, d'infections virales ou bactériennes ou encore d'attaques de prédateurs.

Références :

- Cini, A., Bordoni, A., Cappa, F., Petrocelli, I., Pitzalis, M., Iovinella, I., ... & Cervo, R. (2020). Increased immunocompetence and network centrality of allogroomer workers suggest a link between individual and social immunity in honeybees. *Scientific reports*, 10(1), 1-12.
- Conroy, T. E., & Holman, L. (2022). Social immunity in the honey bee: do immune-challenged workers enter enforced or self-imposed exile? *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 76(2), 1-9.

Cremer, S., Armitage, S. A., & Schmid-Hempel, P. (2007). Social immunity. *Current biology*, 17(16), R693-R702.

Cremer, S. (2019). Social immunity in insects. *Current Biology*, 29(11), R458-R463.

Cremer, S., & Sixt, M. (2009). Analogies in the evolution of individual and social immunity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1513), 129-142.

Drum, N.H., and Rothenbuhler, W.C. (1985). Differences in non-stinging aggressive responses of worker honeybees to diseased and healthy bees in May and July. *J. Apicult. Res.* 24, 184-187.

Evans JD et al. 2006 Immune pathways and defence mechanisms in honey bees *Apis mellifera*. *Insect Mol. Biol.* 15, 645 - 656. (doi:10.1111/j.1365-2583.2006.00682.x)

Goblirsch, M., Warner, J. F., Sommerfeldt, B. A., & Spivak, M. (2020). Social fever or general immune response? Revisiting an example of social immunity in honey bees. *Insects*, 11(8), 528.

Harwood, G., Salmela, H., Freitak, D., & Arndam, G. (2021). Social immunity in honey bees: royal jelly as a vehicle in transferring bacterial pathogen fragments between nestmates. *Journal of Experimental Biology*, 224(7), jeb231076.

Jones, B., Shipley, E., & Arnold, K. E. (2018). Social immunity in honeybees—Density dependence, diet, and body mass trade-offs. *Ecology and evolution*, 8(10), 4852-4859.

Liu, L., Zhao, X. Y., Tang, Q. B., Lei, C. L., & Huang, Q. Y. (2019). The mechanisms of social immunity against fungal infections in eusocial insects. *Toxins*, 11(5), 244.

Mattila, H. R., Rios, D., Walker-Sperling, V. E., Roeseleers, G., & Newton, I. L. (2012). Characterization of the active microbiotas associated with honey bees reveals healthier and broader communities when colonies are genetically diverse. *PLoS One*, 7(3), e32962.

Meunier, J. (2015). Social immunity and the evolution of group living in insects. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 370(1669), 20140102.

Simone-Finstrom, M., & Spivak, M. (2010). Propolis and bee health: the natural history and significance of resin use by honey bees. *Apidologie*, 41(3), 295-311.

Starks PT, Blackie CA, Seeley TD. 2000 Fever in honeybee colonies. *Naturwissenschaften* 87, 229 - 231. (doi:10.1007/s001140050709)

Starks, P.T., Blackie, C.A., and Seeley, T.D. (2000). Fever in honey bee colonies. *Naturwissenschaften* 87, 229-231.

Van Baalen M, Beekman M. 2006 The costs and benefits of genetic heterogeneity in resistance against parasites in social insects. *Am. Nat.* 167, 568 - 577. (doi:10.1086/501169)

Waddington, K.D., and Rothenbuhler, W.C. (1976). Behaviour associated with hairless-black syndrome of adult honeybees. *J. Apicult. Res.* 15, 35-41.

MOTS CLÉS :
immunité sociale,
diversité, santé

NOUVEAU

LA RÉSISTANCE DU BOIS LAMELLÉ-COLLÉ

BLC



Très grande résistance
(mécanique, chaleur, variations climatiques)



Finitions soignées
(pas ou très peu de nœuds)



Très bonne isolation



Le bois lamellé-collé (BLC) est le fruit de l'assemblage de plusieurs lamelles en bois. Grâce à sa grande résistance et ses performances mécaniques qui excèdent notablement celles d'un bois massif naturel, il est régulièrement utilisé dans le secteur de la construction, soumis à d'importantes exigences techniques (charpentes, linteaux, poutres...).

Il est constitué exclusivement de bois résineux qui proviennent des forêts européennes exploitées dans une approche de développement durable.

CL010 Hausse mi-bois Dadant 9 cadres (avec crémaillères) pour ruche Dadant 10 cadres - BLC **22,00€ TTC**

CL020 Corps mi-bois Dadant 10 cadres (avec crémaillères) - BLC **34,00€ TTC**

Produits en vente sur notre site internet ou sur commande dans les 16 magasins ICKO.

www.icko-apiculture.com // Tél. 04 90 40 49 71

 **ICKO**
MAISON D'APICULTURE • 1947

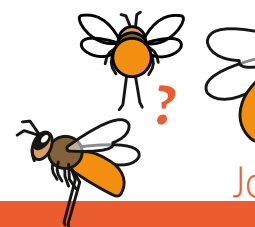


Dans quelles conditions les mâles volent-ils ?

De quelle façon la santé des mâles peut-elle affecter celle de la colonie ?

Le volume de l'insémination et la composition du liquide séminal ont un impact sur la fertilité des reines et par la suite sur le comportement et la physiologie des ouvrières. Les interactions reine-ouvrières peuvent elles-aussi en être modifiées, ainsi que la productivité des ouvrières. C'est finalement la santé globale de la colonie qui est concernée.

Les faux-bourdons sont actifs majoritairement l'après-midi, la plupart des vols ayant lieu entre 14h. Des vols d'orientation courts et quotidiens sont effectués par les faux-bourdons dès qu'ils ont entre 6 et 9 jours (vols d'apprentissage). Les vols d'accouplement sont plus longs (jusqu'à une trentaine de minutes) et sont effectués à partir de l'âge de 21 jours au printemps et de l'âge de 13 jours pendant l'été. Ils ne sont généralement pas les jours où le vent est supérieur à 30 km/h et ce quel que soit le nombre des individus.



Jour 3

Oeuf non fécondé (haploïde)

Une larve de faux-bourdon a besoin de plus de nourriture qu'une larve d'ouvrière (9,6 mg de nourriture par cellule en moyenne pour 1,7 mg en moyenne par cellule d'ouvrière). Les larves de plus de 4 jours sont alimentées en pollen, ce qui est rarement le cas pour les larves d'ouvrières du même âge.



La nourriture du faux bourdon

Jour 24

Emergence des mâles

Début des vols d'orientation

Sorties de quelques minutes en fonction des conditions météorologiques

Qu'est-ce qui influence l'élevage de mâles dans une colonie ?

Le nombre de mâles dans une colonie varie pendant l'année. Elle augmente progressivement au printemps et culmine au début de l'été. Le pic de production de mâles coïncide avec celui des ouvrières, à la période des essaimages, moment où les faux-bourdons ont le plus de probabilités de s'accoupler. La population de mâles diminue ensuite progressivement jusqu'à disparaître en hiver. Les facteurs d'influence sont :

- La saison ;
- La taille de la colonie ;
- La disponibilité de la nourriture ;
- La présence de faux-bourdons adultes dans la colonie (évaluation des besoins) ;
- La présence / absence de la reine ;
- Etc. (les mâles restent mal connus).



Concernant les faux-bourdons, on parle de « susceptibilité haploïde ». Cela signifie qu'ils ont une sensibilité supérieure aux infections pathogènes que les ouvrières. Des agents pathogènes comme Nosema ou des parasites comme Varroa destructor affectent négativement à la fois le comportement du mâle durant le vol de fécondation et la composition du liquide séminal. D'autres facteurs existent :

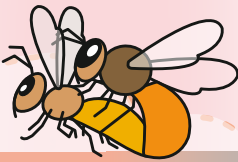
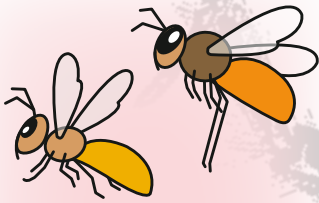
- la température dans la ruche (impact sur la maturité sexuelle, taux de mortalité significatif des spermatozoïdes...)
- l'exposition à des contaminations,
- l'effet des famines,
- certaines pratiques apicoles...

Les mâles,

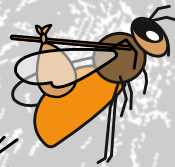
au cœur de la dynamique de la colonie

li,
et 18h.
iens sont
ils ont
).
s (jusqu'à
tués à
et à partir
volent
st
l'âge

our 32 - 34...



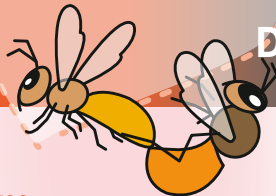
44 Jour 46



Maturité sexuelle

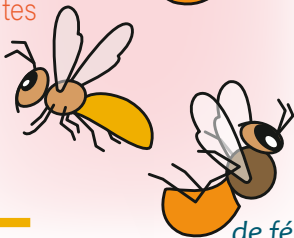
Début des vols de fécondation

Sorties de 5 à 32 minutes en moyenne



Début du sacrifice des mâles

Fin de vie des faux-bourdons



La diversité génétique est-elle assurée dans les congrégations de mâles ?

Au moment des vols de fécondation, la reine rejoint des congrégations de mâles, zones où se rassemblent un contingent de mâles des colonies environnantes dans ce qu'on peut appeler le périmètre de recrutement. Une extrême diversité règne dans ces congrégations pour qu'une pan-mixité soit assurée naturellement et que le coefficient de consanguinité de la progéniture soit minimisé. La parenté entre les faux-bourdons et la reine est très faible pour maximiser la diversité génétique entre les différentes lignées d'une colonie.

Quels sont les facteurs de stress qui ont un impact sur la fertilité des mâles ?



Membre CARI -10%

Bee-distri

— Matériel pour l'Apiculture —

www.bee-distri.be



ISOLATION / HYGIÈNE depuis 25 ANS

**NOS SOLUTIONS
pour aménager
vous-même votre
miellerie**

Murs...
Plafonds...
Parois...
Chambres
chaudes



Cornière
à visser

Panneau plafond autoporteur

- Portes
frigorifiques
- Portes de
service

KIT

**- Panneaux
sandwich**

30 à 100 mm

- Plaques de PVC
- Accessoires de pose
- Lanières
souples

Congé angle
à clipser

Languette
à clipser

Piñthe à
lèvres souples

U de sol



MAINE AGROTEC
www.maine-agrotec.fr

Tel. 02 43 03 18 03 / Fax 02 43 03 69 36



Couleurs : blanc ou miel
35 % coton 65 % polyester
Enfants de 6 à 16 ans
Adultes de S à XXL et sur mesure
tarifs sur simple demande

NATURAL LIFE STYLE

Salopettes - Vareuses - Coiffes



www.naturallifestyle.be



Confectionné en Belgique
Patricia Lafosse
49, rue de Paris
1350 Jandrenouille
019/63.59.76
e-mail: natural.lifestyle@scarlet.be

Tricolporés réticulés

Trifolium, Medicago

Type Trifolium

La plupart des trèfles et certaines espèces du genre *Medicago* (*M. lupulina*, *M. minima*) caractérisent ce type pollinique.

Les pollens de ce groupe présentent les marges des pores avec un épaississement partiel, ce qui permet de les rendre bien visibles.

Parmi eux, le trèfle blanc (*Trifolium repens*) et une des plantes les plus importantes par son intérêt apicole. Il s'agit d'une plante très répandue en Europe et Amérique, utilisée comme plante fourragère mais aussi adventice présente dans les jardins, talus, bords de chemins. Elle a une floraison très étendue (entre mai et octobre). Son miel est d'une couleur ambre pâle, crémeux, avec un goût délicat pas très prononcé et qui cristallise finement. Cette espèce est très importante par son apport d'une grande quantité de pollen qui se caractérise par sa couleur marron.

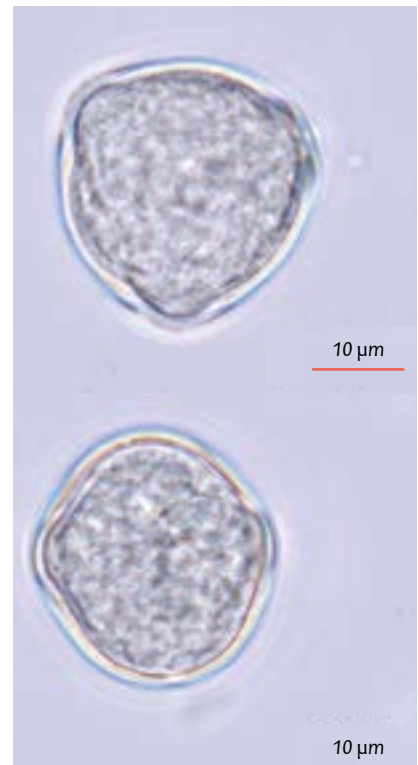
Il s'agit d'un pollen de forme subsphérique, relativement petit (24 - 27 µm), qui présente un pore circulaire et une surface psillée à légèrement réticulée, avec des lumina plus petites dans les zones polaires. Selon la préparation, le réticulum est plus ou moins visible. Les columellae peuvent se distinguer au moins par endroit. Dans les préparations fraîches, le cytoplasme est lisse à granuleux. L'exine ne fait pas plus d'un micron d'épaisseur.

Trifolium incarnatum (Trèfle incarnat) et *T. pratense* (Trèfle violet) sont également des espèces qui fournissent beaucoup de nectar et de pollen.

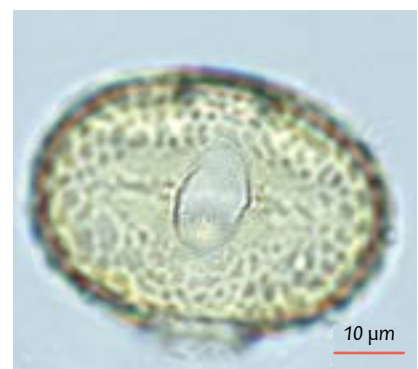
Leur floraison se produit généralement entre mai et juillet. Compte tenu de la morphologie des fleurs (elles sont plus grandes que celles de *T. repens*), certaines races d'abeilles qui ont le proboscis plus court arrivent plus difficilement à accéder au nectar. Selon Maurizio et Louveaux (1965), les miels purs de trèfle violet sont issus le plus souvent des secondes coupes des prairies, car dans ce cas les corolles sont plus courtes et le nectar devient plus accessible.



Pollen de *Trifolium repens* acétolysé en vue équatoriale



Pollen de *Trifolium repens* frais



Pollen de *Trifolium incarnatum* acétolysé en vue équatoriale

@ Bui Thi Mai, Girard, M. - CEPAM / Gastaldi, C. - ANSES, 2021

@ Gastaldi, C. - ANSES, 2021

@ Bui Thi Mai, Girard, M. - CEPAM / Gastaldi, C. - ANSES, 2021



Pollen de *Trifolium pratensis* acétolysé en vue équatoriale et polaire

Leurs grains de pollens présentent les mêmes caractéristiques que celui de *T. repens*, mais ils sont de taille moyenne (*T. pratensis* entre 35 et 38 µm et *T. incarnatum* entre 42 et 52 µm).

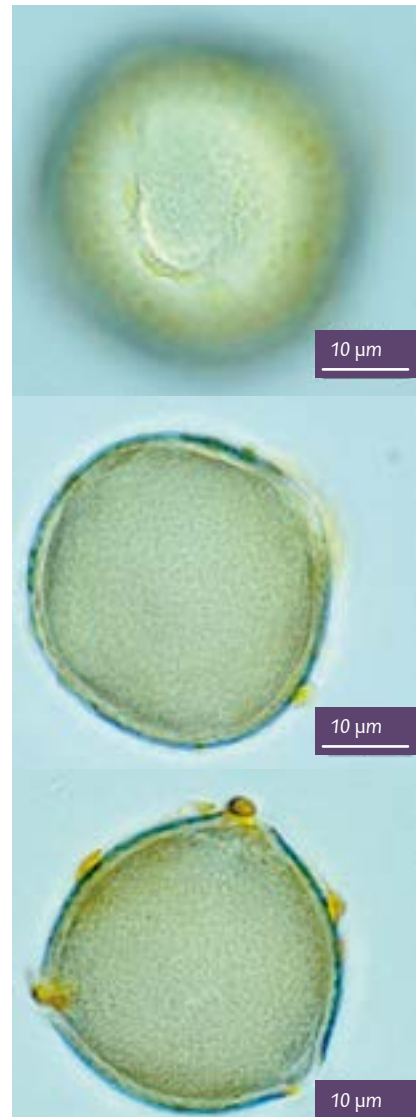
D'une épaisseur d'environ 1,5 µm, l'exine est réticulée. Le réticulum ainsi que les columellae sont bien visibles sur toute la surface du grain. *T. pratensis* présente des lumina de 2 - 3 µm de largeur tandis que pour *T. incarnatum* elles peuvent faire jusqu'à 4 - 5 µm de largeur.

En préparation fraîche, le cytoplasme est finement granuleux. Les pelotes de pollen sont de couleur marron foncé.

Dans ce groupe nous trouvons quelques espèces appartenant au genre *Medicago*, tel que *M. lupulina*. Le pollen de cette espèce ressemble beaucoup à celui de *T. repens*.

Bibliographie

- Beug, H. J. 2004. Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. Verlag Dr. F. Pfeil. München.
- Erdtman, G. 1952. Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms. The Chronica Botanica Co. Waltham, Mass., U.S.A.
- Faegri, K. Iversen, J. 1989. Textbook of Pollen Analysis. 4th edition. Alden press, London.
- FranceAgrimer (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation). 2017. La liste des plantes attractives pour les abeilles - Plantes nectarifères et pollinifères à semer et à planter. <https://www.apiservices.biz/fr/11-all/fr/bases-de-donnees/63-flore-apicole-mondiale-xls-344-ko>
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_de_plantes_mellifères_en_Europe
- Maurizio A., Louveaux J. 1965. Pollens de plantes mellifères d'Europe. Union des Groupements Apicoles Français, Paris, 148 pp.
- Moore, P., Webb, J., Collinson, M. 1991. Pollen Analysis. Deuxième édition. Blackwell Science.
- Punt, W., Hoen, P., Blackmore, S., Nilsson, S., Le Thomas, A. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. Review of Palaeobotany & Palynology 143:1-81.



Pollen de *Trifolium pratensis* frais en vue équatoriale et polaire

@Gastaldi, C. - ANSES, 2021

Reille, M. 1992. Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord. URA CNRS Marseille, 520 pp. ; 1995 Suppl. 1, 329 pp. ; 1998 Suppl.2, 523 pp. ; 1999 Index, 243 pages.

Ricciardelli D'Albore, G. Mediterranean Melissopalynology. 1998. Istituto di Entomologia Agraria. Università degli Studi di Perugia.

Sabot, J., Hardy, M.T. 1980. 150 plantes mellifères-culture, multiplication. La maison Rustique. 95 pages.

Schweitzer, P. 2018 Analyse pollinique des miels : Les Fabaceae. Abeilles de France N° 1053, 1054, 1055, 1056.

Silberfeld, T., Reeb, C. 2016. Les plantes mellifères. Guide Delachaux. Delachaux et Niestlé. Paris. 255 pages.

Willmer, P. 2011. Pollination and Floral Ecology. Princeton University Press.

MOTS CLÉS :
palynologie, Fabaceae,
tricolporés, *Trifolium*,
Medicago



Piège à phéromones : sur la voie d'une lutte efficace et sélective contre le frelon asiatique



© Gilles San Martin, (CC-BY-SA)

Le frelon asiatique *Vespa velutina nigrithorax*, est un sujet de préoccupation majeur pour les abeilles mellifères et les apiculteurs. Plusieurs moyens de lutte ont été développés au cours des 15 dernières années mais sans grand succès sur la régulation des populations de frelons. En plus d'une efficacité limitée, les méthodes de piégeage ont eu d'importants effets délétères sur l'environnement. Bien que le développement de pièges à sélection physique ait permis de réduire l'impact sur l'entomofaune, actuellement aucune méthode de lutte n'est totalement sélective et sans danger pour l'environnement.

Les phéromones sexuelles, composés non-toxiques et spécifiques à chaque espèce, représentent une piste de recherche prometteuse. Une équipe de chercheurs franco-chinoise a montré l'efficacité d'un appât à base de phéromones sexuelles sur les mâles de frelons asiatiques. Ces résultats font espérer la mise en place dans les années à venir d'un piégeage efficace sans nuisance pour les autres insectes ou toxicité pour l'environnement.

Communication chimique chez les insectes sociaux

Il existe chez les insectes sociaux plusieurs modes de communication utilisant différentes capacités sensorielles. Les signaux transmis peuvent être (i) tactiles, (ii) visuels, (iii) sonores ou (iv) olfactifs (chimiques).

La communication olfactive fait appel à la production de composés chimiques produits par les glandes exocrines des individus (glandes qui sécrètent des substances destinées à être expulsées dans le milieu extérieur). Cette communication est un des modes de transfert d'informations les plus complexes et les plus importants chez les insectes sociaux. Outre le fait qu'elle leur permet d'identifier leurs semblables, elle joue un rôle majeur dans l'organisation et la cohésion de la colonie.

Science et transfert d'information :

Eric Darrouzet, co-auteur de la publication dans *Entomologia Generalis*, est enseignant-chercheur à l'Université de Tours (France). Il est spécialiste des insectes sociaux et travaille depuis une dizaine d'années sur l'écologie et la biologie du frelon asiatique, en particulier sur la communication chimique de cette espèce. Lui-même apiculteur, il met ses compétences scientifiques et techniques sur le frelon au service du grand public, en publiant régulièrement des vidéos pour mieux comprendre cette espèce. Un excellent outil pour prévenir la désinformation ! Pour visionner ses vidéos, vous pouvez vous rendre sur sa page à l'adresse suivante : <https://www.youtube.com/c/DarrouzetFrelonasiatique>.

Il existe deux grands types de composés chimiques permettant d'agir sur le comportement et/ou la physiologie des autres organismes : les composés allélochimiques et les phéromones.

Les composés allélochimiques entrent dans la communication entre espèces (inter-spécifique), par exemple lors de la mise en place de mécanismes de défense (répulsif contre un prédateur) ou d'attraction (ex. plantes sur ses hôtes).

Les phéromones permettent à l'inverse une communication entre les individus d'une même espèce (intra-spécifique)^{1,2}. Chez les insectes sociaux, elles peuvent induire des modifications physiologiques réversibles ou non qui déterminent la fonction de l'individu au sein de la colonie (ex. phéromone de la reine qui inhibe le développement ovarien des ouvrières), ou des réponses comportementales. Selon ce sur quoi elles agissent, les phéromones ont été classées en 9 catégories telles que les phéromones sexuelles ou d'alarme (voir figure 1)^{1,3}.

Les phéromones sexuelles sont des odeurs produites par les femelles ou les mâles et dont le but est de déclencher des réactions comportementales chez les individus du sexe opposé. Elles sont constituées d'un mélange complexe de composés provenant de différents tissus des individus. Chez les hyménoptères, les phéromones sont détectées au niveau des antennes grâce à des sensilles olfactives (structures cuticulaires contenant des neurones sensoriels qui permettent la détection des odeurs)⁴.

Connaissances sur les phéromones sexuelles de *Vespa velutina*

De manière générale chez les hyménoptères, très peu de phéromones sexuelles ont été identifiées et entièrement caractérisées. Ce manque d'information limite fortement la compréhension de leur

action et dans le cas d'espèces invasives, la possibilité de réguler leurs populations en interférant sur leur reproduction.

Le cas du frelon asiatique *Vespa velutina* ne fait pas exception. Très peu de données sont disponibles sur leurs profils de phéromones sexuelles et les potentielles différences pouvant exister entre les sous-espèces ou les populations (natives et invasives).

Vespa velutina est une espèce originaire de l'Est asiatique. L'espèce rassemble une douzaine de sous-espèces, présentant chacune des caractéristiques de coloration corporelle qui lui sont propres (du majoritairement jaune au quasiment noir, en passant par l'orangé)⁵. Parmi elles, on retrouve *Vespa velutina nigrithorax* (*V.v.nigrithorax*), la sous-espèce de frelon asiatique qui envahit l'Europe depuis 2005, ainsi que d'autres territoires d'Asie tels que le Japon et la Corée du Sud.

De récentes études ont permis d'identifier trois composés de phéromones sexuelles émis par les gynes (reines vierges mâtées) de *V. velutina*⁶⁻⁸ : l'acide 4-oxo octanoïc (4-OOA), l'acide 4-oxo decanoïc (4-ODA) et l'acide 5-oxo decanoïc (5-ODA). Deux de ces composés (4-OOA et le 4-ODA) ont été identifiés à la fois dans les populations invasives européennes de *V.v.nigrithorax*, et dans les populations natives chinoises de *V.v.auraria*. Le troisième (5-ODA) n'a en revanche été identifié que chez *V.v.nigrithorax*⁷. Ces résultats indiquent que les sous-espèces de frelons asiatiques présentent toujours des similitudes quant à certains composés majeurs^{7,8}. Cela laisse supposer que malgré des profils de phéromones sexuelles qui leurs sont propres, une reconnaissance de certaines phéromones sexuelles entre sous-espèces est possible.

Les conditions environnementales peuvent moduler l'effet de ces composés sur l'attraction des mâles pour les gynes de *V. velutina*. **Le nombre de mâles attirés par une gyne augmente avec l'intensité lumineuse au moment de l'accouplement et avec la température moyenne de l'air** (conditions favorables à l'accouplement identifiées entre 15 et 22°C)⁶. En revanche, **une augmentation de l'humidité ambiante réduit le nombre de mâles attirés**⁷ (Fig. 3). L'âge des gynes (en jours) peut également affecter leur production de phéromones. Des études complémentaires sont nécessaires afin

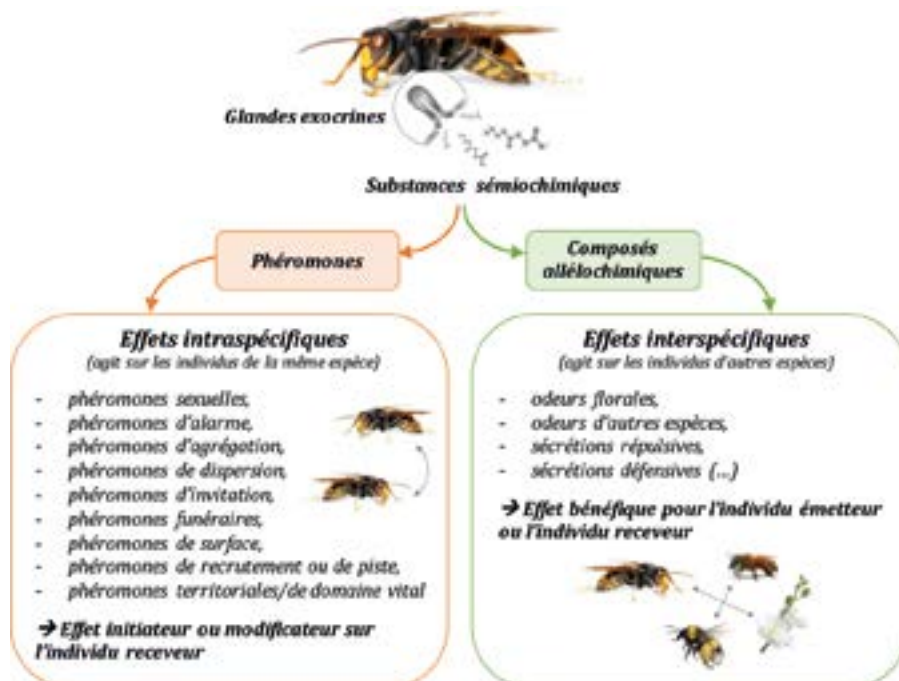


Fig. 1 Les substances produites par les insectes sociaux pour la communication chimique peuvent agir entre espèces ou entre individus de la même espèce.

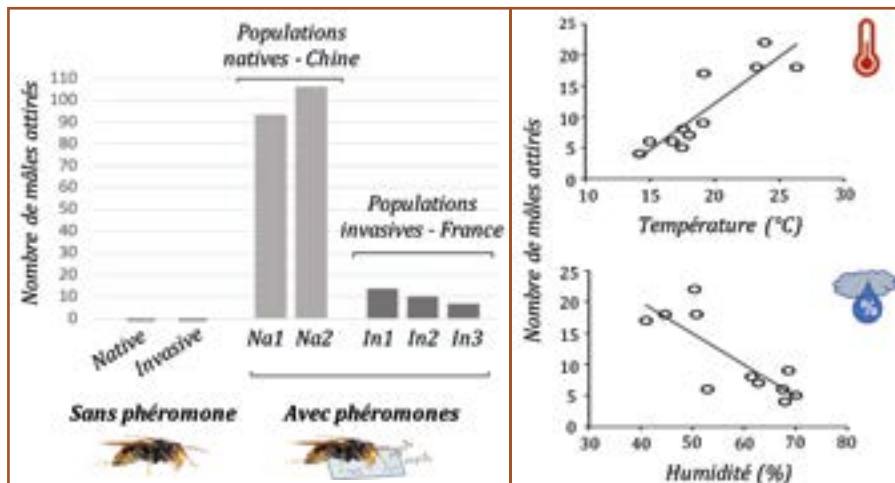


Fig. 2 : Effet de l'utilisation d'un mélange de phéromones sur l'attractivité des mâles issus de populations natives (Na1, Na2) et invasives (In1, In2, In3). Les tests sans phéromone utilisent seulement un leurre visuel.

© Adapté de Cheng, Wen, Tan & Darrouzet, 2022.

Fig. 3 : Effet de la température et de l'humidité de l'air sur le nombre de mâles attirés dans le cas de populations invasives (France).

© Adapté de Cheng, Wen, Tan & Darrouzet, 2022

de déterminer dans quelle proportion les conditions biotiques (individus) et abiotiques (rayonnement solaire, température...) jouent sur la variabilité de la composition des phéromones sexuelles.

Piège à phéromones et lutte contre le frelon asiatique

L'utilisation d'insecticides dans la lutte contre les insectes nuisibles et invasifs est de plus en plus controversée en raison de phénomènes de résurgence de leurs populations, de résistances aux molécules de synthèse employées et de leur fort impact négatif sur le reste de l'entomofaune (forte toxicité et rémanence dans l'environnement, mortalité d'espèces non-ciblées).

Dans ce contexte, l'utilisation de phéromones dans la lutte intégrée des insectes nuisibles suscite de plus en plus d'intérêt en raison de ses nombreux avantages : **spécifique à l'espèce ciblée, absence de toxicité pour les autres espèces, dégradation très rapide dans l'environnement, action même à faible densité de nuisibles**, etc...^{2,9}. Les phéromones sexuelles en particulier, sont déjà utilisées afin de perturber l'accouplement chez plusieurs ravageurs des cultures et entraver leur colonisation. Les méthodes de lutte à base de phéromones sexuelles telles que le piégeage de masse ou la confusion sexuelle (perturbant l'accouplement des partenaires) représente une piste de recherche majeure quant à la régulation d'insectes invasifs tels que

le frelon asiatique^{9,10}, tout en limitant l'impact sur l'environnement et la faune locale¹¹.

Dans le cadre d'un partenariat entre le Xishuangbanna Tropical Botanical Garden (Kunming, Chinese Academy of Sciences, Chine) et l'Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte (CNRS-Université de Tours, France), des chercheurs ont testé différents appâts à base de phéromones sexuelles de frelon asiatique sur l'attractivité des mâles lors de la période de reproduction⁷.

Pour cela, ils ont prélevé des mâles issus de trois populations distinctes : (i) *V.v. auraria* natifs (prélevés sur des colonies en Chine), (ii) *V.v. nigrithorax* natifs (prélevés sur des colonies en Chine) et (iii) *V.v. nigrithorax* invasifs (prélevés sur des colonies en France).

Ils ont tout d'abord identifié quelle était la composition du mélange de phéromones (à base des 3 composés identifiés et cités précédemment) le plus attractif sur les mâles de la sous-espèce *V.v. auraria* de Chine. Puis dans un second temps, ils ont testé son attractivité sur des mâles de populations natives (Chine) et invasives (France) de *V.v. nigrithorax*. L'essai a montré une attirance significative des mâles de *V.v. nigrithorax* au mélange, bien que les mâles issus de populations invasives (de France) étaient moins attirés par l'appât que ne l'ont été les mâles issus des populations natives (Fig. 2). Ces différences peuvent être dues à des différences de densités de mâles dans l'environnement, peut-être moins importantes en France que dans leur aire

de répartition naturelle en raison de la lutte engagée contre cet insecte invasif depuis plusieurs années.

Bien que de nombreux aspects doivent encore être mis en lumière, leurs résultats, publiés en février 2022 dans la revue scientifique *Entomologia Generalis*⁷, sont très encourageants. Ils laissent espérer le développement à court terme d'un piège sélectif, utilisant des phéromones spécifiques à l'espèce, pour lutter efficacement contre le frelon asiatique sans causer de dommages à l'environnement.

Références :

1. Pérez de Heredia Ramírez, I. Caste differentiation and analyses of cuticular profile, fats and sperm production in *Vespa velutina nigrithorax* du Buysson, 1905 (Hymenoptera: Vespidae). (2019).
2. Howse, P., Stevens, J. M. & Jones, O. T. Insect Pheromones and their Use in Pest Management. (Springer Science & Business Media, 2013).
3. Darrouzet, E. & Corbara, B. Les insectes sociaux. (Editions Quae, 2016).
4. Ayasse, M., Paxton, R. J. & Tengö, J. Mating Behavior and Chemical Communication in the Order Hymenoptera. *Annual Review of Entomology* 46, 31–78 (2001).
5. Darrouzet, E. Le frelon asiatique, un redoutable prédateur. Le connaître pour mieux le combattre. (2019).
6. Wen, P. et al. The sex pheromone of a globally invasive honey bee predator, the Asian eusocial hornet, *Vespa velutina*. *Sci Rep* 7, 12956 (2017).
7. Cheng, Y.-N., Wen, P., Tan, K. & Darrouzet, E. Designing a sex pheromone blend for attracting the yellow-legged hornet (*Vespa velutina*), a pest in its native and invasive ranges worldwide. *Entomologia Generalis* (2022) doi:10.1127/entomologia/2022/1395.
8. Cappa, F. et al. Female volatiles as sex attractants in the invasive population of *Vespa velutina nigrithorax*. *Journal of Insect Physiology* 119, 103952 (2019).
9. Rizvi, S. A. H., George, J., Reddy, G. V. P., Zeng, X. & Guerrero, A. Latest Developments in Insect Sex Pheromone Research and Its Application in Agricultural Pest Management. *Insects* 12, 484 (2021).
10. Witzgall, P., Kirsch, P. & Cork, A. Sex Pheromones and Their Impact on Pest Management. *J Chem Ecol* 36, 80–100 (2010).
11. Turchi, L. & Derijard, B. Options for the biological and physical control of *Vespa velutina nigrithorax* (Hym.: Vespidae) in Europe: A review. *Journal of Applied Entomology* 142, 553–562 (2018).

MOTS CLÉS :

frelon asiatique, *Vespa velutina*, piège, phéromone, communication chimique

RÉSUMÉ :

de récentes études montrent l'efficacité des phéromones sexuelles comme appât pour le piégeage des frelons asiatiques. Une piste pour le développement de pièges sélectifs, sans danger pour l'environnement.



Les Butineuses :

la carte de la diversification jouée avec passion et énergie

Chantal Jamotte et Katia Stilmant sont deux apicultrices belges qui travaillent en tandem. Elles font de l'élevage et de la production de miel et d'autres produits de la ruche dans la région de Monceau-en-Ardenne, aux confins du namurois et de la Province de Luxembourg. Mère et fille sont pleines d'énergie et ont envie de développer leur activité. Elles jouent résolument la carte de la diversification et entrent peu à peu dans une dimension très professionnelle de l'apiculture. Nous les avons rencontrées.



AF - C'est original de pratiquer l'apiculture au féminin en famille. Comment cela a-t-il commencé ?

CJ - Au départ, c'est un de mes vieux rêves. J'ai toujours voulu être apicultrice, côtoyer les abeilles. Quand j'étais gamine j'allais extraire le miel avec mon parrain qui était comme mon grand-père en fait. Impossible d'aller voir les abeilles avec lui par contre : elles n'étaient pas sélectionnées pour la douceur à l'époque ! Quand j'ai vu qu'il y avait des cours à Carlsbourg, j'ai dit à Katia : « tu ne viendrais pas avec moi ? ». Et elle est venue pour me faire plaisir.

KS - Oui parce que ce n'était pas du tout mon truc. Je me disais : « Dans quoi elle m'embarque ? ».

CJ - Nous nous sommes donc inscrites à la formation donnée au Rucher Houille-Lesse-Semois et Katia a fini par être encore plus mordue que moi !

KS - C'est vraiment ça... (rire)

CJ - Nous nous sommes investies dans l'association. Nous y avons pris des responsabilités. Nous avons appris et l'envie a grandi peu à peu. Maintenant, je réalise mon rêve tous les jours ! Quand je suis dans mes abeilles, je suis en vacances. Je ne pense à rien d'autre. Mon esprit est tout à mes abeilles.

AF - C'est beau de réaliser un rêve comme celui-là !

CJ - Il a fallu des années ! ça ne fait que 10 ans que nous avons commencé... Un rêve réalisé tardivement.

AF - Comment en êtes-vous arrivées à ce stade de développement de votre activité ?

KS - Ça s'est fait progressivement, à côté des activités professionnelles. Je suis encore salariée. Je n'ai pas tout le temps nécessaire à consacrer à l'apiculture mais tant que je ne dois pas encore me dégager un salaire, nous pouvons investir pour nous donner les moyens de nous installer.

AF - Vous investissez sur fonds propres ? Quels investissements envisagez-vous à ce stade ?

KS - Je peux investir dans du matériel adéquat tant que je travaille à côté. Oui... ce sont des investissements personnels en grande partie. Pour la miellerie, nous avons quand même fait appel à du financement participatif (Miimosa) ce qui nous a permis de payer une partie du matériel et de remplacer notre petit extracteur par un extracteur de grande capacité.

CJ - Nous pensons aussi à construire un bâtiment de stockage... Notre matériel est pour l'instant trop dispersé : on perd du temps à cause de ça.

KS - Oui. On a pas mal de matériel dispersé et un peu trop de modèles. On tra-

vaille en Dadant 10 cadres, en Langstroth 9 cadres, en Langstroth 10 cadres... On a des cadres droits, des cadres Hoffmann... On a vraiment besoin de rationaliser, de standardiser notre matériel.

CJ - La Dadant 10, c'est plus pour la production d'essaims. La majorité des apiculteurs sont en Dadant dans la région. Pour la production de miel, on reste en Langstroth. Il faut dire qu'en Langstroth, quand on a bien assimilé la façon de travailler, on a de bons résultats. C'est plus facile à gérer que les ruches Dadant de notre point de vue. Pour l'essaimage par exemple.

KS - En pratiquant le plan Demarée par exemple. En début de saison, nos ruches sont sur 2 corps. Quand elles hivernent, elles ont toujours la nourriture au-dessus ce qui évite les problèmes d'accès à la nourriture si le froid revient. Pendant l'hiver, elles remontent dans la 2^e hausse au fur et à mesure. Et donc quand on arrive au mois d'avril, le couvain est vraiment entre les 2 corps. A ce moment là, quand la population devient plus forte, on permute les deux corps, on casse le noyau de couvain. La reine va venir re-pondre là où il y a un vide et ça va augmenter plus vite la population. Ça stimule la ponte de la reine. Quand on arrive au mois de mai, avec les premières amusettes, on applique la méthode Demarée. On laisse le premier corps en bas. On met une grille à reine. On met un corps de cire gaufrée et on remet le 2^e corps au-dessus. On fait bien attention d'avoir laissé

la reine en dessous ! On attend 8 jours. Au-dessus, ça provoque une sorte d'essaimage artificiel. On détruit les cellules royales : les abeilles vont élever comme si la colonie était orpheline. Dans 80% des cas, on casse l'essaimage et on n'a plus besoin d'aller visiter systématiquement. Ça dépend aussi de la météo, de la température. Il ne faut pas le faire trop vite, ni dans le cas où la fièvre d'essaimage est trop avancée. Mais quand on a bien la technique, ça facilite la vie.

AF - Vous utilisez aussi des ruches en plastique. Ce sont des Dadant ?

KS - Non, ce sont des Langstroth. On ne les trouve pas telles qu'elles dans le commerce. On prend 1/2 corps Dadant et 1/2 hausse Dadant et ça fait une Langstroth.

AF - Vous pouvez nous expliquer pourquoi vous préférez le plastique ?

CJ - On n'est pas particulièrement convaincues que le plastique est un bon matériau mais physiquement c'est beaucoup moins lourd.

KS - Nous sommes des femmes.

CJ - C'est plutôt une question de poids de la ruche, de poids des hausses...

KS - C'est pour cela qu'on avait déjà des 9 cadres. C'est moins lourd. Mais pour nous, c'est encore trop lourd.



AF - Du point de vue de la thermorégulation de la colonie, dans une ruche en plastique, vous ne pensez pas que ça a un impact différent des ruches en bois ?

CJ - L'hivernage se passe bien.

KS - Le seul problème, c'est quand il fait très très chaud en été. On a déjà eu les cadres extérieurs qui fondaient dans les hausses. Mais, prochaine étape, on veut les isoler...

CJ - On peut mettre un isolant dans la double paroi de la ruche plastique. Maintenant, en entretien, le plastique est facile. Mais la principale explication de départ, c'est le poids.

AF - Vous n'avez pas d'outils pour vous aider au rucher ?

CJ - Ce n'est pas facile d'avoir des outils quand le sol n'est pas plat.

KS - On a un seul rucher très à plat. Dans notre rucher couvert, nous avons installé un système de palan pour lever les ruches. C'est pratique.

AF - Vous avez un seul rucher ?

KS - Non... un seul rucher couvert. Mais plusieurs ruchers au total, sur des terrains que nous avons acheté.

CJ - C'est une difficulté d'avoir des terrains. La terre est désormais achetée par des investisseurs et les agriculteurs ont du mal à obtenir des terres. Alors deux apicultrices qui veulent acheter des petites parcelles de terrains agricoles pour placer des ruchers, c'est compliqué.

Même placer des ruches chez les autres, ça ne marche pas très bien car souvent les gens ne veulent que 2-3 ruches ce qui implique beaucoup de déplacements et de perte de temps.

KS - Ça fonctionne un peu mieux quand même avec la jeune génération.

CJ - L'idéal pour nous c'est d'avoir des terrains en propriété que nous pouvons aménager à notre façon. L'autre difficulté, c'est que nous ne pouvons bénéficier d'aucun soutien à l'installation puisque l'apiculture sort du cadre agricole classique. Suivre les cours A et B, faire des stages dans une ferme pendant 6 mois, apprendre à élever des bovins ou autres alors que l'on élève des abeilles... Rien n'est bien cohérent et rien n'est bien adapté.

AF - Combien de colonies avez-vous ?

KS - Pour l'instant nous avons 60 ruches de production de miel, des ruches pour la production d'essaims et des minis-plus pour la production de reines.

AF - Avez-vous perçu le changement climatique dans la région et comment vous y adaptez vous ?

CJ - Ça va encore ici. Bien sûr l'an dernier il a plu beaucoup mais c'était pour tout le monde et ça peut arriver certaines années. On voudrait faire plus en apiculture et que Katia diminue son temps de travail. Mais l'année dernière on a récolté le ¼ de ce qu'on fait d'habitude. Du point de vue économique, on ne peut pas vivre à 2. Même seul c'est compliqué. Cette incertitude est un frein quand même.

KS - C'est la raison pour laquelle on rêve de trouver d'autres pistes de développement pour compléter la production de miel.

AF - Quelles pistes avez-vous ? Vous faites déjà beaucoup du point de vue de la diversification de la production...

CJ - La gelée royale par exemple... On a commencé. On s'est formé en France avec le GPGR. Mais c'est difficile d'avoir des reines à gelée. Il y a aussi le temps de travail à dégager régulièrement. La gelée royale, c'est plus rythmé et ça demande de la régularité.

KS - On pourrait le faire si j'étais à temps plein sur l'apiculture. J'aimerais aussi développer plus l'élevage, la production d'essaims. J'ai pris un 4/5^e pour m'impliquer un peu plus dans ce développement apicole. Mais ça reste difficile. Il faudrait sauter le pas et aller vers une activité apicole totale pour espérer développer correctement les différentes activités. C'est une prise de risques et j'en suis encore au stade de l'hésitation, des calculs...

CJ - On a déjà aménagé un laboratoire pour la production de gelée royale. On a arrangé ça toutes les deux. On est prêtes !

KS - Et puis on récolterait bien du pollen aussi. Mais c'est le même frein : le temps, la flexibilité. On a pourtant des demandes des clients.

AF - Il est vrai que vous avez déjà une petite image : vous commencez à être connues.

KS - Oui... nous sommes les petites productrices locales. Et il y a un contraste, sur les marchés, avec certains « gros » apiculteurs qui vendent du miel standardisé.

AF - Les consommateurs parviennent à faire la différence, non ?

KS et CJ (en chœur) - Pas toujours !

KS - Il y en a qui demandent quand même : « vous ne faites pas du miel de lavande ? Il y en a sur le stand d'à côté. » On peut alors commencer à les faire réfléchir : « vous avez vu beaucoup de champs de lavandes par ici ? ». Tout ceci se passe de commentaires...



Ce qui nous a aidé, ce sont les discussions avec la clientèle. Parler, expliquer, répéter. Et les analyses du CARI nous ont aussi beaucoup aidé à communiquer notre différence. Bien entendu, les « gros » apiculteurs concurrents ne font aucune analyse, ne connaissent pas l'apiculteur qui a produit le miel et ne savent même pas s'il respecte les protocoles ni si c'est vraiment du miel à 100 %. Ils ont des étiquettes avec la mention UE-Non UE. Nous pouvons de notre côté communiquer sur notre miel, sur sa qualité, sur son origine. Pour un client, voir le numéro d'analyse, la contre-étiquette, ça rassure.

CJ - Pour nous, c'est un argument de vente. Nous communiquons beaucoup.

AF - Et vous réussissez à vendre aussi le pain d'abeille ? Je vois que vous en proposez.

CJ - Oui, même si c'est plus compliqué... Les gens sont intrigués. Ils posent des questions. Souvent, ce sont des clients qui veulent du pollen à qui on explique ce qu'est le pain d'abeilles. Ils sont séduits par le fait que c'est un produit complet, déjà conditionné par les abeilles en quelque sorte. Le goût est presque plus agréable aussi.

KS - Le pain d'abeille est un tout nouveau produit. Nous avons commencé en période COVID.

AF - Comment vous y prenez-vous pour la récolte ?

CJ - On garde nos cadres avec beaucoup de pollen et on les met au congélateur. On a une broyeuse puis le produit est ensuite trié à la main.

KS - On en fait peu.

CJ - J'ai fait environ 200 pots l'an dernier.

AF - Vous pensez que c'est une bonne solution à envisager, la production de pain d'abeilles plutôt que le pollen ?

KS - C'est plus facile à récolter, moins contraignant en terme de temps et de fréquence. Le pain d'abeilles reste dans la ruche. Et l'avantage que l'on a aussi, c'est qu'en Langstroth, on a plus de rotation de cadres qu'en Dadant. On peut ainsi faire de la valorisation.



AF - La pluri-production, le local, l'artisanal, le miel analysé qui suscite la confiance...

CJ - Sur les marchés, il y a beaucoup de passage, des touristes, etc. J'envoie régulièrement du miel à Mons, en Flandre ou ailleurs. Cela crée notre clientèle. Certains reviennent régulièrement nous acheter du miel.

AF - Donc les marchés sont une bonne porte d'entrée pour la vente de miel.

KS - Oui... Nous avons commencé par les marchés dans la région. A Paliseul il y a un marché du terroir une fois par mois. Les gens le connaissent et viennent vraiment pour faire leurs courses. Les marchés de Noël aussi marchent très bien. On vend de plus en plus chaque année, malgré la présence de nombreux autres apiculteurs. C'est aussi une porte d'entrée pour placer des pots de miel chez les commerçants qui nous connaissent déjà pour nous avoir vu sur les marchés.

AF - Vous restez sur les marchés locaux.

KS - Nous sommes allées jusqu'à Dinant pour un marché de Noël. On va un peu à Herbeumont. Mais autrement c'est en effet assez centré sur notre village et les communes voisines.

CJ - On dépose aussi des cartons de miel dans plusieurs grandes surfaces locales, dans des boutiques, certaines avec un passage touristique important. On a les petites boucheries, les magasins de cadeaux qui incluent nos produits dans des paniers de produits locaux. On tra-

vaille aussi avec des petits magasins de produits de terroir, des comptoirs paysans. Mais chaque fois, c'est une organisation de livrer.

AF - Et pour avoir ce réseau de commerçants, vous avez dû démarcher ?

CJ - Au départ, on a dû démarcher. Mais pas tant que ça. Maintenant, c'est eux qui font la demande.

KS - Et se développent aussi les réseaux paysans qui assurent la logistique de livraison et font rayonner les produits dans toute la Province de Luxembourg. Par exemple le Réseau Solidairement à Libramont (<https://www.reseau-paysan.be/>).

AF - Et cette stratégie de diffusion en réseau local suffit pour la vente de votre production ?

KS - Oui, ça nous a suffi jusqu'ici. Quand on a deux bonnes années de suite, on valorise le stock restant en faisant faire de l'hydromel chez Xavier Renotte. Xavier demande l'analyse du CARI pour savoir comment il doit travailler le miel. Les taux de sucre sont importants, etc. Il faut bien le prévoir.

AF - Oui, j'imagine que cela ne s'improvise pas. La demande doit être importante également ?

KS - Depuis que Xavier propose un service d'hydromel à partir de petites quantités, le service connaît un vif succès. Il faut prévoir de l'attente. Sans compter le temps de fabrication du produit.



AF - Vous vendez le miel uniquement en petite quantité ?

KS - Oui... Pour l'instant nous mettons toute notre production en pots pour bien la valoriser.

CJ - On a une empeteuse. Mais on pense désormais à ne mettre en pots que la production que l'on estime vendre en une année. Le reste pourrait rester en seau pour une autre valorisation : hydromel ou bière.

AF - Votre bière au miel est vraiment votre bière au miel si j'ai bien compris...

CJ - Oui. Les débuts ont été laborieux mais notre brasseur fait un brassin à partir de notre propre miel, en très petite quantité et à une fréquence artisanale. C'est une petite brasserie artisanale.

KS - On est loin de la « bière à étiquette » et du brasseur qui vous dit « la recette c'est ça ». Notre bière bénéficie d'une recette « sur mesure », à 20 grammes de miel par litre (c'est 10 grammes habituellement).

CJ - Comme Xavier Renotte pour l'hydromel, le brasseur demande les analyses CARI pour la réalisation de sa recette.

KS - On part toujours sur un miel d'été pour la bière. On n'a jamais assez de miel de printemps... Le miel d'été est plus constant également d'une année à l'autre.

CJ - La brasserie est à quelques kilomètres d'ici, au milieu des bois. C'est la brasserie artisanale Invictus à Gedinne qui a quand même 6 ou 7 sortes de bières à proposer.

KS - Notre bière est un produit qui fonctionne très bien chez les petits commerçants chez qui nous déposons nos produits. Le rythme ne suit hélas pas. La demande des consommateurs augmente et la production reste au rythme de l'artisan. On a encore d'autres projets pour des produits de bouche, mais c'est une surprise ...

AF - Vous cherchez chaque fois à vous associer à un artisan local qui travaille bien. La qualité avant tout !

KS - Oui. C'est ce qui marche : la qualité, pas seulement le marketing.

AF - En tout cas, sur un marché, cette panoplie de produits proposés doit être une démarche payante...

CJ - Oui... Sur les marchés, nous avons une table de 4 mètres. D'un côté, nous exposons nos bougies et de l'autre les produits Propolia que nous revendons. Au milieu, nous plaçons nos différents produits. Nous essayons de rendre le tout bien attractif !

AF - Et bien il me reste à vous souhaiter un beau succès pour la saison qui va commencer. Et pour l'avenir, je pense que la relève est déjà assurée... Avec la petite Zoé c'est 3 générations d'apicultrices en perspective !

KS - On verra... (sourire). Mais c'est vrai qu'elle est déjà bien impliquée...



C'est la garantie d'un travail de qualité. Nous avons essayé via un hydromelier français mais ce n'était clairement pas le même service. On ne l'a fait qu'une fois : il prend notre miel et on repart avec des bouteilles d'hydromel. Ce n'est pas ce type de produit que nous voulions commercialiser. Nous tenions à ce que l'hydromel soit fait avec notre propre production. Bien sûr, notre hydromel est prêt un an plus tard. C'est la marque du respect du produit. Xavier est un hydromelier perfectionniste qui travaille minutieusement.

AF - Vous avez donc démarré avec l'argument proximité. Ensuite c'est la qualité.

KS - Quand on a créé la société, on a mis le siège social chez moi. L'adresse sur les pots a donc changé. Et bien les clients me téléphonaient pour savoir si c'était toujours bien nous, si les ruches étaient toujours bien là dans la région.

AF - Les consommateurs ?

CJ - Oui... c'est incroyable. Les consommateurs commencent à beaucoup entendre des messages dans la presse sur les fraudes et les magouilles et ils deviennent méfiants. Ils posent des questions. Parallèlement, la période COVID a développé un peu plus l'intérêt pour le travail de l'artisan local. Mais parfois, c'est là aussi une image trompeuse... Le bouche-à-oreille fonctionne vraiment bien, surtout dans les villages. Les gens qui travaillent bien en profitent !

MOTS CLÉS :
entretien, diversification, élevage, Wallonie

RÉSUMÉ :
rencontre de deux apicultrices wallonnes qui s'investissent dans leurs activités apicoles et espèrent devenir 100 % indépendantes



Bravo l'artiste

David Tardy

Dessinateur BD et co-créateur du fanzine *Guère épais*





Détection à distance de *Varroa destructor* dans les ruches :

avancée des possibles

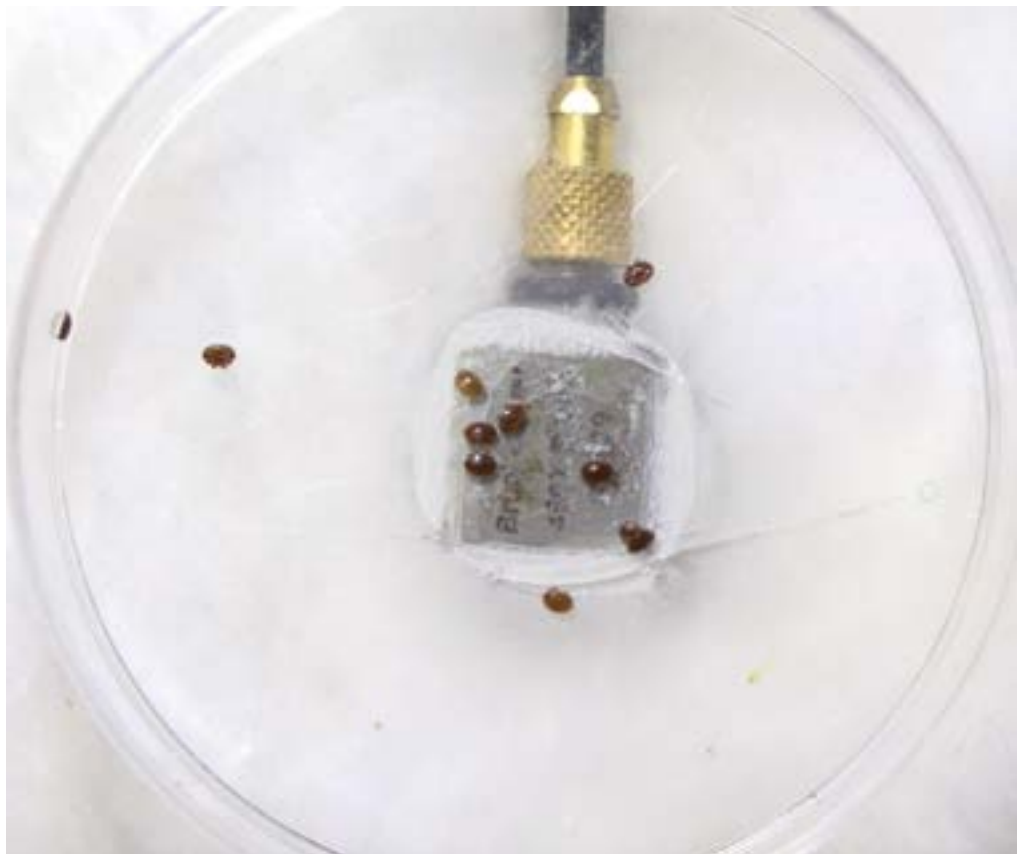
Il est aujourd'hui primordial pour tout apiculteur de réaliser un suivi précis et régulier de l'infestation de varroas afin de suivre au plus près la dynamique des populations de ce parasite. Les informations récoltées lors de ces suivis permettent d'appréhender au mieux la gestion de l'acarien. La décision d'un éventuel traitement et du moment opportun de son application peuvent être alors considérés en toute connaissance de cause. Cependant, ce type de suivi n'est certainement pas la raison pour laquelle bon nombre d'apiculteurs se sont passionnés pour le monde de l'abeille mellifère ! De plus les méthodes de quantification existantes sont souvent chronophages, fastidieuses et perturbatrices de la colonie. Serait-il dès lors possible de faciliter cette quantification en la rendant moins coûteuse en temps et en énergie tout en maintenant un suivi précis et régulier des populations d'acariens ? Une récente étude (Harriet Hall 2021) s'intéresse à cette question et tente de proposer une solution grâce à une méthode de quantification « à distance » et « non invasive ».

Comment fonctionne cette méthode de détection ?

La méthode de quantification proposée suite à l'étude se base sur la détection des pulsations saccadées propres au varroa à l'aide d'un capteur de vibrations ultra-sensible (1000 mV/g). Il s'agit plus précisément d'un accéléromètre (voir illustration capteur). L'intensité des vibrations produites par un seul acarien est telle qu'elle est bien supérieure à l'intensité des vibrations de centaines d'abeilles.

Expérimentation en laboratoire

Afin d'en connaître davantage sur les pulsations propres au varroa, une expérimentation en laboratoire a été mise en place (voir schéma illustration p. 38) dans le cadre de l'étude de Harriet Hall 2021. Pour plusieurs types de substrat (boîte de Pétri, rayon bâti vide, rayon avec du couvain), un varroa est observé à l'aide d'une caméra et d'un capteur de vibrations ultra-sensible. La caméra filme l'expérimentation tandis que le capteur de vibrations ultra-sensible enregistre les vibrations au cours du temps. Suite à des observations menées en parallèle, les chercheurs ont démontré que les pulsations produites par le varroa sont synchronisées avec un déplacement latéral rapide de l'acarien (vers la droite ou la gauche) avant de retourner à sa position initiale. Un mouvement de flexion des pattes du varroa peut aussi être observé lors de l'émission de la pulsation. En plus de ces observations, l'étude s'intéresse aux caractéristiques physiques, à la périodicité et à la force de cette pulsation émise par le parasite. Cette expérimentation met en évidence que **l'intensité du signal émis par l'acarien dépend de la surface sur laquelle la vibration se propage**. Il est donc attendu que l'intensité de ce signal et la facilité de sa détection varient au cours de l'année en fonction des cycles de remplissage des cadres par le couvain (Bencsik et al. 2015). Le succès de détection dépend également de la distance séparant le capteur de l'acarien, raison pour laquelle il est fort probable que plusieurs capteurs soient nécessaires dans une même ruche pour échantillonner au mieux la population de varroa.



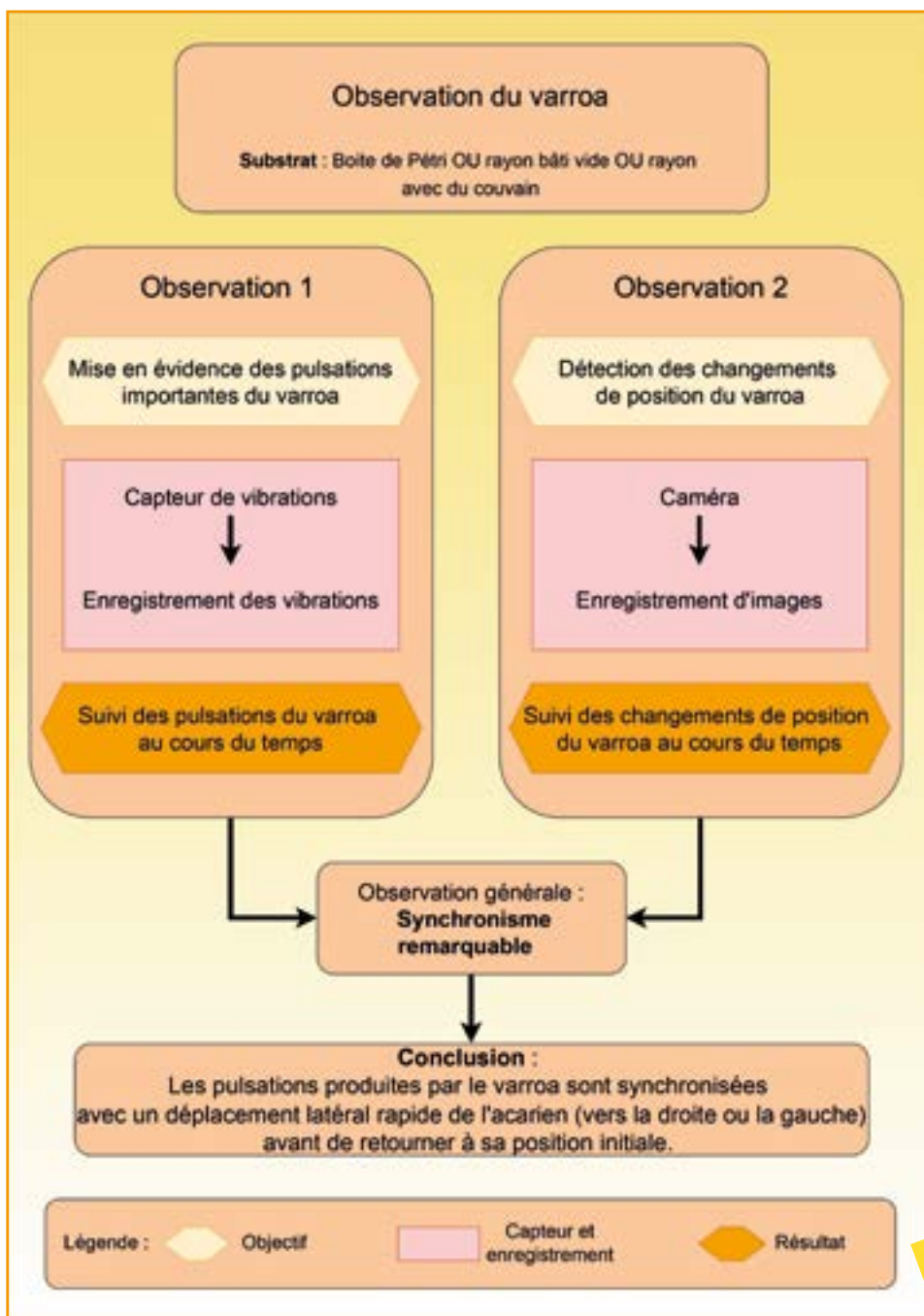
Pourquoi travailler avec des capteur de vibrations alors qu'il existe des capteurs vidéos ?

Contrairement aux méthodes de quantification à l'aide de capteurs vidéos placés à l'intérieur de la ruche, la qualité de l'enregistrement avec un capteur de vibrations ultra-sensible est indépendante de la couche de propolis et de cire (que les abeilles peuvent appliquer sur les capteurs) ou des niveaux d'obscurité. C'est un énorme avantage ! (Ramirez et al. 2012 ;Elizondo et al.2013 ;Chazette et al 2016 ;Bjerge et al.2019 ;Bilik et al.2021). Les capteurs de vibrations ultra-sensibles (fixés sur le rayon au centre de la ruche) peuvent donc être laissés pendant des périodes illimitées et prolongées pour surveiller et enregistrer en permanence les vibrations captées dans la colonie. De plus, si les données vidéos nécessitent de grandes puissances informatiques lors de leur traitement, ce n'est pas le cas pour les données de vibration.

Qu'est-ce que nous apporte cette étude ?

Dans un premier temps, l'étude permet d'en découvrir davantage sur le comportement intrinsèque du *Varroa destructor*, notamment en mettant en évidence ces pulsations très présentes et jusque-là encore non renseignées dans la littérature.

Ensuite, l'étude est pionnière dans le milieu apicole et bien que la méthode de quantification du *Varroa destructor* grâce à la détection des pulsations qu'il émet ne soit pas encore d'application, les résultats de l'étude suggèrent qu'il pourrait être possible de détecter de manière continue et non intrusive les varroas vivants dans des colonies complètement peuplées. **Cela apporterait une plus-value non négligeable au milieu apicole car cette méthode permettrait de réduire le nombre de visites aux ruchers et les dérangements occasionnés aux colonies lors des diverses méthodes de quantification du varroa tout en ayant un suivi précis des populations.**



D'après Harriet Hall 2021

Enfin, la découverte des émissions de pulsations du varroa interroge sur la raison de ce comportement. Étant donné l'énorme quantité d'énergie que le varroa doit investir dans ce mouvement saccadé par rapport à sa taille, il est très probable que cette action lui soit bénéfique, peut-être dans un but de communication ou d'exploration au sein de la ruche ! Il y a donc matière à investiguer pour en découvrir davantage. De plus, ce comportement varie fortement d'un individu à l'autre, certains varroas émettant plus de 100 pulsations continuellement et pour des périodes prolongées alors que d'autres n'en émettent que très peu. Une meilleure compréhension de ce comportement d'émission de pulsations pourrait un jour peut-être mener à une nouvelle méthode de traitement contre ce parasite.

Référence :

Hall, H., Bencsik, M., Newton, M. I., Chandler, D., Prince, G., & Dwyer, S. (2021). *Varroa destructor* mites regularly generate ultra-short, high magnitude vibrational pulses. *Entomologia Generalis*. <https://doi.org/10.1127/entomologia/2021/1407>

MOTS CLÉS :

quantification du varroa, pulsation, technologie à distance, capteur de vibrations

RÉSUMÉ :

Présentation d'une nouvelle méthode de quantification « à distance » et « non invasive » de l'infestation par Varroa se basant sur les pulsations spécifiques émises par l'acarien.

Suite à une demande croissante, nous mettons à votre disposition une rubrique « petites annonces ». Chaque membre CARL a droit à une insertion gratuite par an (maximum 200 caractères).

A VENDRE

- Capsulatrice manuelle pour capsulle Twist-Off : Excellent état. 950 € - servi 15h. (Valeur neuve 1700 €).
Contact : +33/625.46.21.63 (France)



Portes Ouvertes le 30 avril 2022

Conférences gratuites - Bar à Hydromel - Baraque à frites - Promotions - Surprises

LE PLUS GRAND CHOIX EN WALLONIE SUR 1500M²



OFFICIAL
LYSON
distributor

www.beeboxworld.com

RUE TROU DU SART N° 8
5380 FERNELMONT (BE)
(ZONING NOVILLE-LES-BOIS)
+32 (0)81 36 37 38



HORAIRES MAGASIN
MA / ME / JEU : 13H À 16H30
SAMEDI : 9H À 12H
FERMÉ LUNDI & VENDREDI



nicot

NICOTPLAST

75, Rue des Cyclamens
F 39260 MAISOD - France
Tél. +33 (0)3 84 42 02 49
e-mail nicotplast@nicotplast.fr
Site web www.nicotplast.fr

Catalogue
sur demande

Visitez notre site web
www.nicot.fr



Nos Fabrications pour l'Apiculture

Le TUNNEL à POLLEN
pour Fond D10
Ventilation Totale

Nouveauté



ÉLÉMENTS DE RUCHE

Palette, Semelles, Fond de Ruche, Plaque d'Hivernage, Porte, Corps, Hausse, Baticadre, Nourrisseur Couvre-Cadres, Clip, Centreur, Toit.

ACCESSOIRES

Grille à Reine, Chasse-Abeilles, Nourrisseur Rond, Nourrisseur d'Entrée, Fixe-Éléments, Chiffres, Côté de Fond de Ruche, Peigne et Tiroir à Pollen, Tunnel à Pollen, Plateau de Récolte de hausses, Tiroir pour Plateau.



ÉLEVAGE DE REINES

Support, Bloc, Cupule, Tube Protecteur, Cage d'Éclosion, Cupularve, Cage d'Expédition, Barrettes de Cupules, Barrettes de Cellules, Cage d'Introduction sur Couvain, Cadron, Grille de Réunion.

CONDITIONNEMENT

Coupelle, Cuillère à Miel et Gelée, Boîte à section, Section, Pot Kg, 500g et 250g, en Transparent ou Opaque : Pot PEP à épaulement - Pot PAL à languette inviolable
Impression SÉRIGRAPHIE (Délai 5 semaines)



RETROUVEZ TOUS NOS ARTICLES CHEZ VOTRE REVENDEUR HABITUEL !

ANALYSES DE MIELS ET ETIQUETTES

Délais d'analyses et tarifs

Le laboratoire a mis en place une estimation des délais d'analyses sur le site internet du CARI :

<http://www.cari.be/t/laboratoire/>.

Cette estimation est revue régulièrement compte-tenu des plannings en cours au laboratoire. Elle vous permet de connaître les délais d'analyses en fonction de la date d'arrivée de vos miels au laboratoire. Sur cette page, vous trouverez également les informations relatives à nos analyses ainsi que le bon de commande.

		Analyses							
Banc	Humidité	HMF	Indice de saccharose	pH	Conductivité	Sucres	Pollens	Organoleptique	Interprétation
APAQ-W	•								
Simplifié	•		•		•	• OU •			•
Appellation	•	•	•	•	•	•	•	•	•



Miels étoilés

Démarquez-vous et informez les consommateurs sur la bonne qualité de vos miels grâce au système d'étiquetage « étoilé ». Pour bénéficier de ces étiquettes, demandez un banc d'appellation et complétez le nombre de feuilles désirées sur notre bon de commande (ligne « Miels étoilés » dans la partie étiquette). Si vous estimez qu'une analyse des polyphénols est nécessaire pour obtenir 5 étoiles, n'oubliez pas de demander cette analyse (avec un supplément de 14 €).

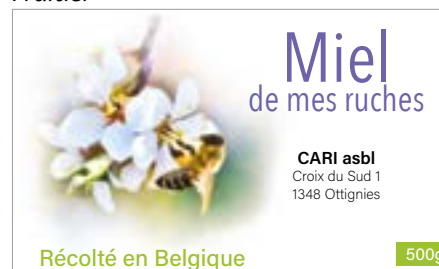
	★	★★	★★★	★★★★	★★★★★
Humidité (%)	≤ 20	≤ 18	≤ 18	> 16,5 et ≤ 18	> 16,5 et ≤ 18
HMF (mg/kg)	≤ 40	≤ 40	≤ 20	≤ 10	≤ 10
IS		≥ 5	≥ 10	≥ 10	≥ 20
Conductivité (mS/cm) Polyphénols (mg GAE/100g miel)					conductivité ≥ 0,6 ET/OU polyphénols ≥ 40
Traçabilité	Identification du ou des producteurs en cas de mélange (la production relative de chacun doit être indiquée)				

Voir critères complets : Abeilles & Cie n° 178 - page 18

Etiquettes (pour les membres CARI)

Etiquettes NOMINATIVES

Fruitier



Bourrache



Abeille



Ronce



Miel Wallon

Pour les consommateurs de plus en plus soucieux de manger local, mettez en évidence la proximité de votre production avec cette nouvelle étiquette « Miel wallon ». Éditée en collaboration avec le SPW Agriculture, Ressources naturelles et Environnement ainsi qu'avec l'APAQ-W et AgriLabel, elle vise à renforcer la notoriété du miel wallon pour lequel un dossier européen IGP (Indication Géographique Protégée) a été déposé. Pour obtenir ces étiquettes gage de qualité, votre miel doit remplir différentes conditions :

- miel de qualité : seuls les miels analysés par un banc d'appellation et ayant récolté au minimum 3 étoiles pourront bénéficier de ces étiquettes,
- aspect homogène et absence d'impuretés ou d'écume,
- cristallisation imperceptible à très fine,
- consistance du miel onctueuse à tartinable (ni fluide, ni trop ferme).

Le contrôle de ces critères nécessite 250 g de miel pour l'analyse en banc d'appellation + un pot supplémentaire de 500 g pour la mesure de la tartinabilité. Les tarifs en vigueur sont d'application pour le banc d'appellation, avec un supplément de 5 € pour la tartinabilité. Les étiquettes sont gratuites, à l'exception des frais d'envoi.

Pour toute information, n'hésitez pas à nous contacter par mail : labo@cari.be ou qualite@cari.be



B O N D E C O M M A N D E

Analyses et Étiquettes 2022



À JOINDRE OBLIGATOIREMENT À TOUT ÉCHANTILLON À ANALYSER (min. 250 g) ET À RENVOYER AU CARI, PLACE CROIX DU SUD 1, bte L7.04.01 (Bloc Boltzmann 1^{er} étage), 1348 LOUVAIN-LA-NEUVE

Un minimum de 250 gr d'échantillon doit être envoyé, réparti en 2 flacons de 125 ml (en polypropylène ou similaire) disponibles au CARI ou en pharmacie. L'envoi de ce bon commande implique l'acceptation des conditions générales au verso de ce document. **La facture vous sera envoyée dès réception de ce bon de commande.** Les résultats vous seront adressés par e-mail **après réception du paiement de la facture.** Vos échantillons pourront être utilisés dans un but de recherche mais resteront anonymes.

À COMPLÉTER EN CARACTÈRES D'IMPRIMERIE

NOM, prénom* :

Adresse* :

C.P.* : Localité* : PAYS* :

TVA* : assujetti n°

Tél.* : Fax : E-mail* :

Je suis* Membre CARI 2022 OUI NON Membre CARIPASS 2022

Date : Signature :

DEMANDE D'ANALYSES

Référence pour identifier votre échantillon* :

BANC D'APPELLATION
 délai d'analyses en URGENCE (10 jours ouvrés + 30 €)
 QR Code pour vos étiquettes ****

BANC SIMPLIFIÉ
 délai d'analyses en URGENCE (10 jours ouvrés + 30 €)

BANC APAQ-W (demande de bandelettes APAQ-W, (délai 4 jours ouvrés, analyse + envoi : 8 €)
 Analyse des polyphénols (tarifs CARI/CARIPASS : 14 €)
 Autre analyse (hors BANC) :

Participera au concours miels 2022
(implique que vous acceptez les modalités de notre concours - Règlement sur <https://www.cari.be/article/concours-de-miels/>)

CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉCHANTILLON

L'échantillon est un* : miel avant conditionnement final miel prêt à la vente

Pose des hausses : mois : Retrait des hausses : mois :

Flore butinée (environnement du rucher) : Récolte* : printemps 2022
 été 2022
 année 2022

Localité(s) du rucher (villes) :

Opérations particulières effectuées sur le miel :
(par ex. : ensemencement, refonte, mélange de différents miels, défigageage...)

DEMANDE D'ÉTIQUETTES

DEMANDE D'ÉTIQUETTES À COMPLÉTER EN CARACTÈRES D'IMPRIMERIE (pour les membres CARI sauf APAQ-W)
 Toujours indiquer le nombre d'étiquettes et/ou de bandelettes souhaitées

APAQ-W (Belgique)** : bandelettes (gratuites, à coller obligatoirement sur les couvercles APAQ-W)
Couvercle APAQ-W (Belgique), 0,10 € /p., disponible auprès de l' APAQ-W - tél.: 081 33 17 00 ou dans les points de vente de matériel apicole

MIELS ÉTOILÉS : feuilles (1,40 € : 48 étiquettes/feuille - description p.40)***

IDENTIFICATION avec QR CODE **** feuilles (1,30 € : 18 étiquettes/feuille - uniquement avec banc d'appellation)***
 Si vous souhaitez que le QR code comporte un lien vers votre site internet, adresse de ce site :

NOMINATIVES : feuilles (1 € : 12 étiquettes/feuille - disponible sans analyses)***

Mention : Miel de mes ruches Miel artisanal

Autre : M I E L

 Maximum 30 caractères

Poids : 1 kg 500 g 250 g

Mention facultative (un seul choix) : tél. **ou** GSM **ou** mail :

CHOIX DU MODÈLE (voir p.40)
 Fruitier
 Bourrache
 Abeille
 Ronce

* Rubrique à remplir impérativement

** Conditions pour l'obtention de bandelettes APAQ-W

Miel récolté en Wallonie - maximum 600 bandelettes par échantillon analysé - humidité du miel ≤ 18 % + 1/2 incertitude de mesure (0,15 %)

*** Un supplément de 5 € (pour la Belgique) et 8 € (pour les autres pays) seront ajoutés à la facture pour les frais d'expédition des étiquettes

**** En demandant le QR Code, vous nous autorisez à rendre publique des informations personnelles ainsi que des informations à propos des analyses réalisées par le CARI sur cet échantillon.



Vous trouverez ci-dessous les conditions générales qui s'appliquent, à l'ensemble des produits et/ou des services proposés par le CARI. Le fait de commander implique l'acceptation pleine et entière des présentes conditions et prévaudront, le cas échéant, sur toute autre version.

Tarifs

Les tarifs en vigueur sont exprimés TTC, les prix indiqués s'entendent en euros. Les analyses et services sont facturés à la remise du rapport, le paiement est comptant. Une surtaxe de 10 € sera facturée au deuxième rappel.

Choix des analyses

Le type d'analyses ou de service(s) est choisi au moment de la commande, en fonction de vos besoins. Le laboratoire du CARI est à votre disposition pour vous informer à propos des caractéristiques des analyses et/ou services ainsi qu'à propos des méthodes ou procédures, appropriées choisies pour répondre à votre demande. Une fois le bon de commande parfaitement établi cela implique que :

1. vos besoins et les méthodes à utiliser, ont été convenablement précisés, et compris de part et d'autre ;
2. le laboratoire est capable de satisfaire à votre demande en termes de ressources humaines et instrumentales ;
3. les méthodes d'essai sélectionnées sont appropriées et conformes à votre demande.

Déclaration de conformité

Les résultats de mesure sont utilisés pour déclarer la conformité à des spécifications. Tout résultat de mesure étant entaché d'un doute ou d'une incertitude, les décisions qui sont prises ne sont pas certaines et comportent un risque, risque de déclarer conforme un produit qui ne le serait pas et réciproquement le rejet d'un produit conforme. Cette situation est inéluctable.

Le CARI considère comme conforme un produit dont la valeur de la caractéristique se trouve à l'intérieur de la zone de tolérance, et non conforme un produit dont la valeur de la caractéristique se trouve située en dehors de la zone de tolérance. Sauf indication communiquée, pour la zone de tolérance le CARI applique la règle suivante : moitié de l'incertitude élargie calculée au moyen d'un facteur de couverture 2, qui donne un niveau de confiance d'environ 95 %.

Délais

Au CARI, les jours ouvrés sont comptés du lundi au vendredi, soit 5 jours par semaine, hors jours fériés.

Les délais d'analyses sont comptés à partir du jour ouvré qui suit le jour de la réception des échantillons à analyser jusqu'à la clôture des analyses. Le rapport est édité et envoyé par courriel au plus tard dans le courant de la semaine qui suit la fin des analyses. Les délais d'analyses sont :

1. Hors période d'analyse des miels (janvier à mai) : maximum 6 semaines (30 jours ouvrés).
2. En période d'analyse des miels (juin à décembre) : maximum 9 semaines (45 jours ouvrés).

Il vous est toujours possible de consulter le laboratoire du CARI afin :

1. d'obtenir l'estimation des délais d'analyses au moment de la demande. Ceux-ci sont susceptibles d'être modifiés en fonction des commandes reçues.
2. D'obtenir les résultats de vos analyses partiels ou complets (dans l'attente du rapport).
3. Pour les membres, les résultats intermédiaires ainsi qu'un rapport provisoire sont disponibles sur le site du CARI (www.cari.be) dans l'espace membre.

Sauf accord préalable, au cas où le CARI ne pourrait pas respecter les délais d'analyses vous serez averti par courriel.

Au cas où les délais indiqués seraient trop longs, une analyse en urgence peut être demandée (10 jours ouvrés, hors rapport), moyennant un supplément. Si le délai de 10 jours ouvrés n'est pas respecté, le supplément demandé sera diminué tel que :

1. Analyses effectuées entre 11 et 15 jours ouvrés : réduction de 50 % du supplément
2. Analyses effectuées après 15 jours : annulation du supplément.

Les analyses de polyphénols ne peuvent pas être demandées en urgence.

Au cas où les délais d'analyses seraient dépassés de 5 jours ouvrés, après expédition des échantillons, à votre demande, la commande pourra être annulée si les analyses n'ont pas encore commencé. Si le bon de commande est annulé, cela équivaldra à une modification de la commande.

Modification de la commande

Si des modifications doivent être apportées à une commande, après le début des travaux, un nouveau bon de commande sera établi et la procédure reprendra depuis le début

avec les délais en vigueur au moment de la nouvelle commande. Si des analyses demandées dans le premier bon de commande sont revues ou supprimées alors qu'elles ont débuté, celles-ci seront facturées selon le tarif en vigueur pour les analyses.

Réception des échantillons

Les échantillons à analyser voyagent aux frais, risques et périls de l'expéditeur. Si les échantillons reçus sont endommagés de manière à ce que l'analyse ne soit pas possible, vous en êtes averti. Une nouvelle livraison devra alors être effectuée et les délais d'analyses seront allongés du nombre de jours ouvrés d'attente de la réception d'échantillons non endommagés.

Réclamation

Toute réclamation et/ou contestation à l'encontre du service devra être formulée par écrit (courrier, courriel ou fax). Quel que soit le moyen de transmission d'une réclamation, celle-ci sera prise en compte et enregistrée. Le plaignant est prévenu des dispositions prises afin d'éviter le renouvellement du problème. Les informations à caractère personnel du plaignant seront utilisées uniquement lorsque cela est nécessaire pour le traitement de la réclamation au sein de l'organisme et ne seront pas divulguées sans le consentement exprès du plaignant.

Conservation des échantillons

Les échantillons sont stockés à 15°C. Sur les 250 gr de miel, 125 gr sont utilisés pour effectuer les analyses demandées et 125 gr sont conservés pendant 2 ans et demi en chambre froide à 15°C.

Confidentialité et protection des données

Toutes les demandes et commandes sont traitées de façon confidentielles. Les analyses sont réalisées en toute impartialité de manière anonyme. Les informations recueillies vous concernant sont destinées à assurer le traitement de vos demandes, gérer votre accès à nos services et enfin vous communiquer les résultats. L'accès à vos données personnelles est strictement limité à notre personnel administratif, nos employés et préposés. La durée de conservation des données est d'au moins 5 ans. Vous bénéficiez d'un droit d'accès, de rectification, d'effacement de celles-ci ou une limitation du traitement. Vous pouvez vous opposer au traitement des données vous concernant et disposez du droit de retirer votre consentement à tout moment en vous adressant au CARI.



CENTRE APICOLE DE RECHERCHE ET D'INFORMATION

asbl fondée en 1983

Choisissez votre option

Nos services	Membre CARI	Membre CARIPASS (Réservé aux apiculteurs)
Revue « Abeilles&Cie », 6 numéros en version papier et numérique	X	X
Analyses de miel : 1 banc d'appellation et 1 banc simplifié à -50 %	X	
Analyses de miel : 2 bancs d'appellation et 2 bancs simplifiés à -75 % et autres à -50 %		X
Présentation de votre exploitation apicole et de vos activités sur notre site cari.be (nouveau site en cours)		
Commande d'étiquettes nominatives personnalisées	X	X
Commande d'étiquettes d'identification (si banc d'appellation)	X	X
Commande d'étiquettes « étoiles » (si le miel correspond aux critères de qualité requis)	X	X
Assurance responsabilité civile (Belgique uniquement)	X	X
Tarif préférentiel pour les FOCUS, les Week-end du CARI et autres événements que nous organisons	X	
Tarif TRÈS préférentiel pour les FOCUS, les Week-end du CARI et autres événements que nous organisons		X
Prêt de livres	X	X
Une petite annonce gratuite dans Abeilles&Cie	X	
Deux petites annonces gratuites dans Abeilles&Cie		X
Location de matériel didactique pour des expositions que vous organisez	X	X
Accès aux achats groupés réservés aux membres CARI	X	X
Plein accès à la documentation en ligne du futur site cari.be		X
Réductions de 10 % chez les commerçants repris en page 43 d'Abeilles&Cie		X

Tarifs inchangés en 2022

Membre **CARI** - Belgique : **40€** - Hors Belgique : **45€**

Membre **CARIPASS** (réservé aux apiculteurs)
Belgique : **75€** - Hors Belgique : **85€**

Paiement par virement bancaire accompagné de la mention
« Cotisation CARI 2022 » ou « Cotisation CARIPASS 2022 »
IBAN : BE55 0682 0176 1744 - BIC : GKCCBEBB

Paiement par chèque possible pour la France envoyé
à l'adresse du CARI

ETS. BAUDREZ

Tout le matériel apicole
et de vinification

Tél./fax 071 61 57 07 - ph.baudrez@skynet.be
Place Saint-Médard 16A - 5600 Samart (Philippeville)

Ouvert les mercredis et vendredis
de 14 à 18h30
Le samedi de 10 à 18h30 ou sur rendez-vous

Bee-distri

www.bee-distri.be

Matériel pour l'Apiculture

Tél. 0475 23 25 60 - info@bee-distri.be
Tél. 0494 03 90 01 - Contact@bee-distri.be
Rue Jean Meunier 7 - 6922 Wellin

Ouvert le mercredi de 17 à 19h
Le samedi de 9 à 16h

LES RUCHERS MOSANS

www.vrm.be

Tél. 082 22 24 19 - info@vrm.be
Ouvert tous les jours de 9 à 12h et de 13h à 18h
Fermé les dimanches et jours fériés
(suivre les flèches face au cimetière de Dinant)

- Importateur de matériel THOMAS
- Des prix pour tous les budgets
- Des produits de la ruche de qualité
- Grand choix de livres d'apiculture
- Service abonnement aux revues françaises
- Conseils aux débutants
- Production d'essaims

AVANTAGES MEMBRES CARIPASS

-30% + 3 MOIS GRATUITS

METEOMIEL

<https://meteomiel.com>

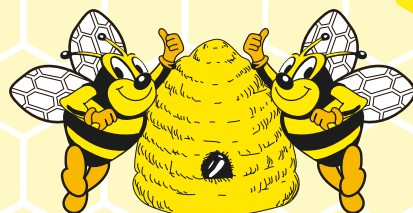
METEOMIEL est un service d'information
pour un suivi des miellées en temps réel.
L'abonnement donne accès à des données
plus fines et l'accès à un historique
et à des zones d'étude privées.

Plus d'infos :

Info@connectedbeekeeping.fr



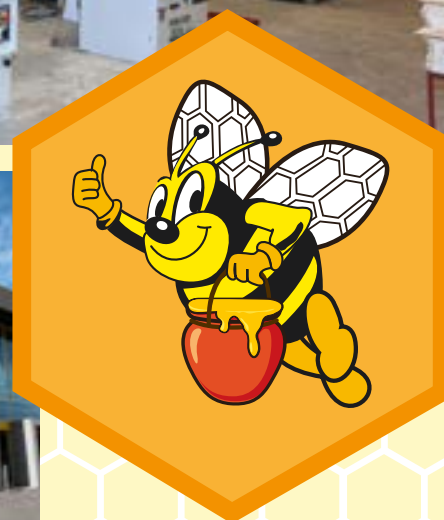
AVANTAGES MEMBRES CARIPASS -10 %



BIJENHOF

IMKERBEDRIJF • ENTREPRISE APICULTEUR

Votre partenaire pour toutes vos fournitures apicoles et le miel



Venez découvrir notre large gamme de matériaux apicoles de qualité et des produits de miel savoureux

- **Spécialisé dans tous les matériels apicoles et l'élevage des reines**
- **Production interne de ruches de haute qualité**
 - En sapin rouge à tenons
 - Disponible dans toutes les dimensions standards.
- **Fabrication matériel en acier dans notre propre atelier**
 - Extracteurs tangentiels, radiaires, réversibles,...
 - Maturateurs, machines à désoperculer, mélangeurs
 - Fondeuses à cire, chevalets, enfumoirs, ...
- **Nourrissement**
 - Sucre cristallisé, Trim-O-Bee, Apisuc, Sirop saint-Ambroise, Apifonda
- **Tout pour fabriquer vos bougies en cire**
 - Tout le matériel est disponible dans notre magasin
 - Demandez notre catalogue de bougies

- **Gaufres de cire**
 - Des gaufres de cire 100% pures, roulées ou coulées
 - Des gaufres biologiques avec certificat
- **L'achat et vente de miel Européen et Belge**

Le miel est disponible en petites et grandes quantités (seaux de 20 kg). Disponible avec un label Bijenhof ou avec votre propre label.
- **Produits à base de miel divers**

Confiserie, couque au miel, vins, etc.
- **Produits cosmétiques**

- Découvrez notre gamme de produits cosmétiques à base de propolis qui peut être trouvée dans notre magasin et boutique en ligne.

Jours de fermeture spéciaux 2022

- | | |
|---------------------|---------------------|
| - Lundi 18/04 | - Lundi 15/08 |
| - Du 26/05 au 29/05 | - Du 29/10 au 01/11 |
| - Lundi 06/06 | - Vendredi 11/11 |
| - Jeudi 21/07 | |