Zeitschrift: Revue suisse d'apiculture
Herausgeber: Société romande d'apiculture
Band: 129 (2008)
Heft: 3

Artikel: Virus des abeilles : revue des cconnaissances actuelles. Partie 2
Autor: Dainat, Benjamin / Imdorf, Anton / Charrière, Jean-Daniel / Neumann, Peter
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1068019

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

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

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

Download PDF: 08.12.2025

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

Virus des abeilles: revue des connaissances actuelles

B. Dainat, A. Imdorf, JD. Charrière, P. Neumann
Centre de recherches apicoles, Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, 3003 Berne

Partie 2

Dans la partie précédente, nous avons vu qu'il existe de nombreux virus. Ceux-ci sont présents quasiment dans toute la zone de distribution de l'abeille mellifère. Le varroa joue un rôle prépondérant dans la relation complexe abeille – varroa – virus. C'est pour toutes ces raisons qu'il est d'ailleurs nécessaire pour mener des études épidémiologiques performantes d'avoir à disposition de bonnes méthodes de diagnostic, que nous mentionnerons dans cet article. Nous parlerons également dans cette deuxième partie des différentes transmissions possibles de virus, de quelques mesures simples à prendre par l'apiculteur ainsi que de la recherche sur les virus en cours actuellement au centre de recherches apicoles.

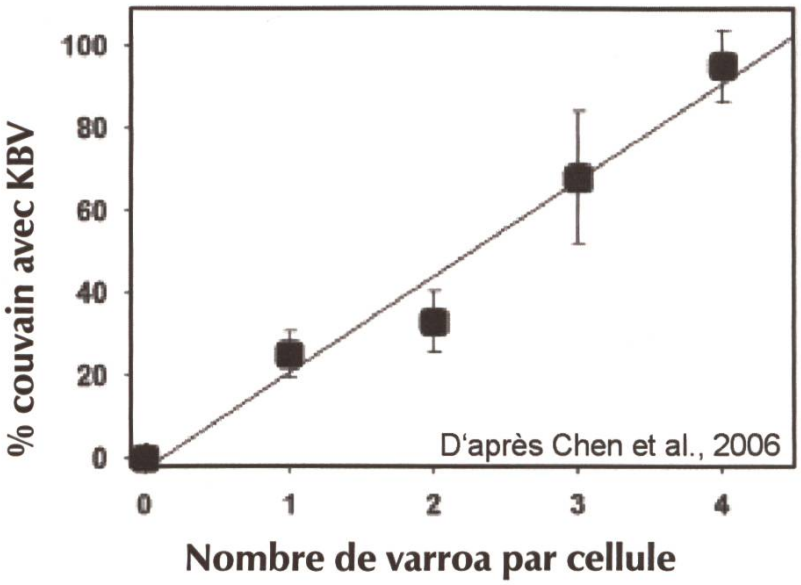
Les méthodes de diagnostic des virus de l'abeille au niveau moléculaire

Comme pour toutes les autres maladies de l'abeille, il est nécessaire de pouvoir diagnostiquer précisément, sans le moindre doute, les différents virus de l'abeille. Jusqu'aux années 90, les techniques dites sérologique et d'immunodiffusion étaient beaucoup utilisées pour les diagnostics. Le désavantage était qu'elles n'offraient pas assez de spécificité. Des confusions étaient possibles entre divers types de virus. Un autre désavantage était que ces techniques n'étaient pas assez précises, c'est-à-dire qu'elles ne pouvaient pas déceler une petite quantité de virus. Ceux-ci ne pouvaient donc être détectés que s'ils étaient présents en grande quantité, au stade clinique seulement (c.-à-d. lorsque l'abeille présente des symptômes). Dès la fin des années 90, ces méthodes ont été vite supplantées par les nouvelles techniques de biologie moléculaire, dites PCR (Polymerase Chain Reaction) qualitatives et quantitatives. La méthode PCR permet d'amplifier de petites quantités de matériel génétique en de très grandes quantités, facilitant ainsi leur détection. Avec la PCR qualitative il est possible d'affirmer avec exactitude si le matériel génétique spécifique d'un virus est présent ou absent (+/-). La PCR quantitative permet de déterminer avec précision non seulement à quel type de virus on a à faire mais aussi en quelle quantité. Si une grande quantité de virus est trouvée dans un échantillon, on peut penser que le virus se multiplie activement. La réplication d'un virus peut-être également prouvée par PCR qualitative grâce à une analyse de fonction (présence ou absence du brin de réplication ARN (-) du virus). Ces méthodes de PCR posent de nouvelles bases fondamentales pour la recherche car elles permettent entre autres de donner les renseignements suivants: 1) quel est le type de virus présent, 2) en quelle quantité le virus est-il présent et 3) le virus se multiplie-t-il activement chez son hôte.

C'est un progrès indéniable puisque les virus à l'état latent (le virus est présent sans provoquer de symptômes visibles chez l'hôte) deviennent alors aussi détectables. Ces méthodes permettent donc pour la première fois d'établir un diagnostic fiable pour les stades subcliniques, c'est-à-dire avant l'apparition de symptômes visibles. C'est un grand avantage car les virus peuvent rester invisibles un temps indéterminé puis se déclarent soudainement, déclenchés par des facteurs externes. Les facteurs externes peuvent être de tous genres, mais l'exemple le plus approprié serait probablement le varroa. Ainsi la recherche dispose actuellement de tous les outils nécessaires pour diagnostiquer les virus. Ces nouvelles méthodes ont permis de mieux comprendre les différentes voies de transmissions des virus chez l'abeille. Pour les analyses de routine, ces méthodes sont pour l'instant encore trop laborieuses et trop chères.

Les différents modes de transmissions

Lorsqu'un virus est présent dans un échantillon d'abeilles, on considère la colonie comme infectée. Mais les virus peuvent aussi toucher les varroas. En effet, comme déjà décrit dans la partie 1, les varroas représentent aussi bien un vecteur de transmission qu'un réservoir de virus[2]. Dans l'exemple du KBV (Graph.1), on observe une corrélation claire entre le nombre de varroas par cellule et le pourcentage de larves et de pupes infectées. Mais c'est aussi le cas chez le DWV et probablement d'autres virus. En fait en général, plus la pression de varroa est forte, plus la ruche a de risques d'être malade. Mais chaque varroa n'est pas forcément porteur de virus. Par exemple dans une étude publiée en 2005, on retrouve de 45% à 100% des varroas infectés par le DWV[7].



Graphique 1 : Pourcentage de couvain atteint en fonction du nombre de varroa par cellule, l'exemple du KBV.

De plus, le varroa supprime les défenses immunologiques naturelles de l'abeille, puisqu'en se nourrissant il injecte directement les virus dans l'hémolymphe. Ceci est un mode de transmission direct et efficace du virus avec l'aide du varroa comme hôte intermédiaire. En outre, il semblerait que le varroa agirait comme un amplificateur de virulence des virus. Il semblerait que l'acarien «stimule» les virus. Tout cela permet de souligner une fois encore l'importance d'un bon contrôle des varroas dans les ruchers par l'apiculteur. Cela dit, les virus de l'abeille existaient bien avant l'arrivée du varroa en Europe.

Ce qui prouve qu'il existe d'autres modes de transmissions des virus dans la ruche.

Pour la compréhension des autres modes de transmissions, il est nécessaire de tenir compte de la structure et de l'organisation d'une colonie. Les abeilles sont des insectes sociaux, donc très organisés, regroupés dans un espace restreint et composés de 2 générations ; une reine (Génération 1 = la Mère) et de 10'000 à 40'000 ouvrières si la colonie est forte (Génération 2 = les filles), sans compter les faux bourdons (Génération 2 = les fils). Cela implique une coordination, des échanges et des contacts corporels permanents entre ouvrières ainsi qu'avec la reine, comme par exemple pour la défense contre les prédateurs, le nettoyage des cellules, la construction des rayons, l'échange de nourriture, les soins au couvain etc. Cela crée des conditions optimales pour la transmission de maladies (par exemple virus) entre générations (Transmission horizontale, *voir graph. 2*).

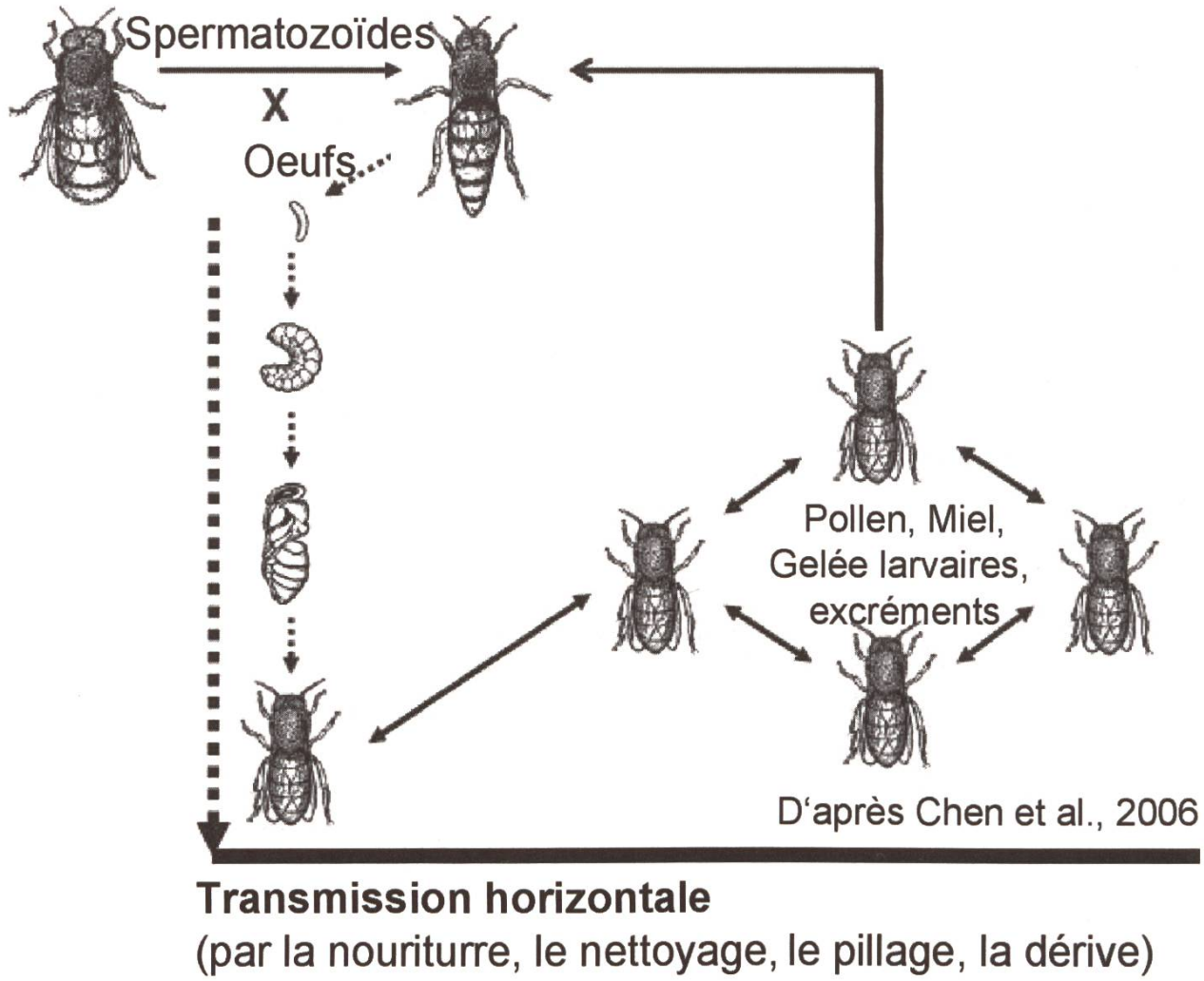
Chez l'hôte final, donc l'abeille, des virus ont été retrouvés dans le liquide séminal des faux bourdons ainsi que dans des œufs pondus par la reine. A partir de cette constatation, la transmission de virus du mâle à la reine lors de l'accouplement s'avérerait possible. En sachant qu'une reine s'accouple en moyenne à 17 mâles, ce mode de transmission de virus n'est pas à sous-estimer. On peut supposer que les reines peuvent transmettre à une partie ou alors à tous leurs descendants des virus par l'intermédiaire des œufs infectés. On parle dans ce cas de transmission verticale. Il a également été prouvé que chez les abeilles il y a des infections virales multiples. On peut donc retrouver plusieurs types de virus en même temps aussi bien chez la reine que chez les ouvrières et les mâles [3, 6].

Certains virus ont aussi été détectés dans les miels, pollen, gelée larvaire, excréments [8; 2]. Cela pourrait laisser penser que toute activité de l'abeille dans la ruche peut amener à une contamination par des virus (consommation de miel, nourrissement des larves, soins à la reine etc., graph. 2). Est-ce un problème pour l'apiculteur ? Le fait de trouver des virus par exemple dans du miel ne signifie pas nécessairement que celui-ci est encore infectieux et que le miel peut transmettre des virus. Cependant, le bon sens reste de mise car nos connaissances sont pour l'instant encore trop lacunaires. **Si nous suspectons qu'une colonie est morte à cause des virus, il paraît judicieux de ne réutiliser aucun matériel de cette ruche.**

Quelle mesure peut prendre l'apiculteur pour minimiser les risques de maladies ?

Il est possible de prendre toute une série de mesures très simples pour l'apiculteur pour minimiser tout risque de maladies. Le CRA propose par exemple les mesures suivantes :

- Ne pas garder de colonies faibles pour l'hiver
- Effectuer une lutte efficace du varroa à temps



Graphique 2: Les différents modes de transmission de virus au sein d'une ruche.
On remarque les deux types de transmission : verticale (ligne en pointillée) et horizontale (ligne pleine)[2].

- Limiter les risques de pillage

- Former de jeunes colonies, que l'on sépare dans la mesure du possible des colonies productrices dans deux emplacements différents.

- S'il y a des soupçons de maladies, ne pas utiliser le même matériel d'un rucher à l'autre (transfert de cadres, gants, lève-cadre, etc.).

Une meilleure compréhension du mode de fonctionnement des virus aiderai à mettre au point d'éventuelles méthodes de lutte dans le futur. Jusqu'à ce jour, il n'existe aucun moyen efficace permettant de lutter contre les virus. D'autant plus que l'importance des virus de l'abeille ne fait pas le poids par rapport à ceux de l'homme (par exemple VIH). Il ne faut donc pas s'attendre à disposer de moyens de lutte ni à court terme ni à moyen terme. C'est pour cela qu'il est crucial d'améliorer nos connaissances par la recherche, et d'axer pour l'instant les moyens de luttes sur les vecteurs potentiels, varroa par exemple. En bref, il faut retenir qu'un traitement efficace contre le varroa et une bonne hygiène de la ruche minimisent sérieusement les risques de maladies.

La recherche actuelle

Un projet de monitoring de grande envergure, le DEBIMO (DEutsches BIenen MOnitoring), pour surveiller les pertes hivernales inexpliquées, comme celle intervenu en 2007 aux USA, est toujours en cours en Allemagne[5]. C'est d'ailleurs actuellement la plus grande étude entreprise au niveau mondial. Le CRA aimerait également démarrer un système de recensement des pertes en Suisse en partenariat avec le VDRB, la SAR et la STA. On peut relever qu'en parallèle à ses propres activités, le CRA coordonne le groupe de travail international sur les pertes de colonies «COLOSS» (= prevention of honeybee COlony LOSSes). Avec plus de 100 participants issus de 29 pays, ce groupe a pour but de mieux comprendre les causes des pertes massives de colonies. Divers éléments sont mis en cause pour expliquer ces pertes dont les virus.

Le CRA a lancé en 2004 déjà un projet de recherche sur les virus[1]. Celui-ci avait pour but de mettre au point des méthodes de diagnostic et de faire ensuite un état des lieux en Suisse sur la présence ou non de virus et de leur répartition. Il a été constaté que différents virus sont présents en Suisse et largement distribués même dans des colonies apparemment saines (= infection latente). Ensuite en 2005 et 2006 d'autres projets d'études ont été menés au CRA et dans le reste de l'Europe suite aux lourdes pertes de colonies[4] et qui visaient à mieux comprendre quels pourraient en être les différents facteurs responsables. Les essais ont été effectués l'hiver en prélevant des échantillons dans des ruches saines, affaiblies ou mortes en se focalisant notamment sur les virus ABPV et DWV pour les analyses quantitatives. Les résultats ont montré que les ruches mortes et affaiblies subissaient une forte pression virale, alors que dans les ruches saines, la pression virale était très faible, voire absente. Des résultats similaires, aux USA, ont été récemment publiés où il est question de CCD (Colony Collapse Disorder) et du IAPV (Israeli Acute Paralysis Virus). Malgré toutes ces avancées, il n'est toujours pas prouvé s'il existe un lien de cause à effet entre les infections virales et les pertes de colonies inexpliquées. Est-ce que les virus affaiblissent les colonies ou au contraire est-ce qu'ils infectent plus fortement des colonies déjà affaiblies? C'est pour essayer de répondre à cette question centrale que le CRA lance un nouveau projet de recherche par le biais d'une thèse de doctorat qui a débuté en septembre 2007 et planifiée jusqu'en 2010 sur les virus des abeilles. A partir de ces différents constats, le projet qui démarre a pour but de définir les relations virus-abeilles-varroa afin de mieux comprendre les mécanismes de transmission et de virulence des virus. Nous nous concentrerons à cette occasion sur les abeilles d'hiver, puisque leur comportement et leur durée de vie sont décisifs et en lien direct avec les pertes inexpliquées. Quel est l'impact que peuvent avoir les virus sur les abeilles d'hiver? Combien de temps vit une abeille infectée? Comment se comporte-t-elle? Y-a-t-il des conséquences physiologiques? C'est tout ce à quoi se propose de répondre le nouveau projet de recherche sur les virus du CRA et de contribuer ainsi à mieux comprendre les causes et les liens entre virus et pertes inexpliquées.

Remerciements:

Nous tenons à remercier l'IBRA (International Bee Research Association) ainsi que Judy Chen pour avoir gracieusement mis à disposition les différents graphiques et figures.

Bibliographie

1. Berthoud, H.; Imdorf, A.; Charrière, J.D.; Haueter, M. and Fluri, P. (2005) Les virus des abeilles, Revue Suisse d'apiculture **126** (8): 12-16.
2. Chen, Y.P.; Evans, J. and Feldlaufer, M. (2006) Horizontal and vertical transmission of viruses in the honeybee, Apis mellifera, J. Invertebr. Pathol **92** (3): 152-159.
3. Chen, Y.P.; Zhao, Y.; Hammond, J.; Hsu, H.T.; Evans, J. and Feldlaufer, M. (2004) Multiple virus infections in the honey bee and genome divergence of honey bee viruses, J. Invertebr. Pathol **87** (2-3): 84-93.
4. Imdorf, A.; Charrière, J.D. and Gallmann, P. (2006) Mögliche Ursachen für die Völkerverluste der letzten Jahre, Schweiz. Bienenztg. **129** (8): 6-10.
5. Rosenkranz P; Garrido C (2006) Monitoring, pertes hivernales, Association des Instituts de Recherche sur les abeilles, 53e congrès à Hohenheim, Apidologie **37**): 588-648.
6. Tentcheva, D.; Gauthier, L.; Zappulla, N.; Dainat, B.; Cousserans, F.; Colin, M.E. and Bergoin, M. (2004) Prevalence and seasonal variations of six bee viruses in Apis mellifera L. and Varroa destructor mite populations in France, Appl. Environ. Microbiol. **70** (12): 7185-7191.
7. Yue, C.; Genersch, E. (2005) RT-PCR analysis of Deformed wing virus in honeybees (Apis mellifera) and mites (Varroa destructor), Journal of General Virology **86**): 3419-3424.
8. Yue, C.; Schroder, M.; Bienefeld, K. and Genersch, E. (2006) Detection of viral sequences in semen of honeybees (Apis mellifera): Evidence for vertical transmission of viruses through drones, J. Invertebr. Pathol **92** (2): 105-108.

A VENDRE

Cause surnombre

5 Ruches DB 12 cadres
Etat de neuf/Toit plat / Double fond grillagé / Complètes avec 3 hausses bâties chacune / Cires exemptes PDCB. Reines pures carnica Vermeilley 2007 marquées. Etat sanitaire garanti.

Charles Girardin, 1468 Cheyres
Tél. 026 663 28 92

Annexe

	Abréviations	Symptômes	Individus cibles	Virulence	Prévalence / Saisonnalité	*Varroa*
Acute **B**ee **P**aralysis **V**irus	**ABPV**	Ne vole pas, tremblements	couvain, adultes (latent)	En laboratoire: très virulent, mort des larves en un jour; Dans la ruche espérance de vie réduite?	Prévalent / Plutôt l'été	Vecteur, activateur
Deforming **W**ing **V**irus	**DWV**	Ailes déformées, taille du corps réduite, décoloration des adultes	Tous les stades de l'œuf à l'adulte	Tue rarement les pupes, espérance de vie des adultes réduite?	Le plus prévalent des virus chez *A. mellifera*. / surtout en été et automne	Vecteur, hôte
Sac **B**rood **V**irus	**SBV**	Larve en forme de sac, comme remplie d'eau. Cellules de couvain non/en partie operculées	Larves, adultes (latent)	Espérance de vie des adultes réduite?	Après DWV, le plus distribué mondialement / Printemps + été	Vecteur
Kashmir **B**ee **V**irus	**KBV**	Pas clairement défini. Similarité avec ABPV (génétiquement)	Tout les stades. Latent dans le couvain et chez l'adulte	En laboratoire: très virulent (mort de l'adulte en trois jours)	Moins prévalent que DWV, BQCV, SBV / Saisonnalité non définie	Activateur+ vecteur
Black **Q**ueen **C**ell **V**irus	**BQCV**	Apparence jaune pâle de la larve de reine, puis noire. La cellule royale devient noire	Larves et pupes	Mort rapide des larves infectées	Large répartition / Commun en été	Pas connu
Chronic **B**ee **P**aralysis **V**irus	**CBPV**	Tremblements du corps et ailes, incapacité de voler, glabres, abeilles noires et brillantes	Principalement adultes	En laboratoire: virulent, mort d'une ouvrière en trois jours	A part l'Amérique du sud, présent sur tous les continents/ pas de saisonnalité connue	Négatif (non vecteur)

Tableau synoptique et non exhaustif des différentes caractéristiques des virus les plus importants chez l'abeille mellifère.