

Animaux

Agroscope Transfer | N° 245 / Septembre 2018



Guide de la santé de l'abeille

Edité par le Centre de recherche apicole

Auteurs

Jean-Daniel Charrière, Vincent Dietemann, Benjamin Dainat



Impressum

Editeur : Agroscope
Schwarzenburgstrasse 161, 3003 Berne, Suisse
www.agroscope.ch

Renseignements : Jean-Daniel Charrière
jean-daniel.charriere@agroscope.admin.ch

Photo de couverture : J.D. Charrière, Centre de recherche apicole, Agroscope

Mise en page et
impression : media f sa, filiale Glassonprint,
1630 Bulle

Download : www.apis.admin.ch

Copyright : © Agroscope 2018

ISSN : 2296-7222 (print), 2296-7230 (online)

Table des matières

A. Epizooties à combattre	5
A1. La loque américaine	5
A2. La loque européenne	10
A3. Infestation par le petit coléoptère de la ruche: <i>Aethina tumida</i>	13
B. Epizooties à surveiller	16
B1. Varroose	16
B2. Acariose des trachées	24
B3. Infestation par <i>Tropilaelaps</i>	24
C. Autres maladies et prédateurs des abeilles	26
C1. Couvain calcifié	26
C2. Nosébose	27
C3. Amibiase	28
C4. Virose des ailes déformées: DWV	29
C5. Virose de la paralysie aigue des abeilles: ABPV	30
C6. Virose du couvain sacciforme: SBV	30
C7. <i>Vespa velutina</i>	31
D. Que peut faire l'apiculteur-trice pour favoriser la santé de ses abeilles?	35
Bibliographie	36

Reconnaître les maladies des abeilles et connaître les méthodes de lutte et de prévention efficaces sont des conditions sine qua non pour garantir la santé des abeilles et pour une bonne pratique apicole. Les maladies se propagent non seulement très rapidement à l'intérieur des ruches en raison des contacts physiques entre ouvrières et de la trophallaxie (échange de nourriture entre abeilles), mais aussi entre les ruches. Les abeilles pouvant voler sur de grandes distances, piller les colonies voisines ou y dériver, le risque qu'un grand nombre de colonies et de ruchers soit touché par une maladie ou une épizootie est important. Si l'on ajoute à cela le déplacement des ruches par l'apiculteur et la haute densité de ruchers en Suisse, la prévention des épizooties et des maladies est encore plus importante chez l'abeille que chez les autres animaux de rente qui peuvent être mis en quarantaine plus facilement.

Ce guide s'adresse à tout détenteur-trice d'abeilles mellifères afin d'améliorer la prévention et la lutte contre les maladies et les ravageurs de l'abeille et d'assurer l'hygiène des produits apicoles. Des encarts s'adressent plus spécifiquement aux inspecteurs des ruchers. Ce guide complète les lois¹ et directives techniques² relatives aux maladies des abeilles. Il est subdivisé suivant les catégories suivantes :

- Epizooties à combattre: loque américaine, loque européenne et petit coléoptère de la ruche
- Epizooties à surveiller: acariose (*Varroa destructor*, *Acarapis woodi* et *Tropilaelaps*)
- Autres maladies et prédateurs des abeilles.

En tant que détenteurs-trices d'animaux, les apiculteurs-trices sont tenu-e-s de respecter les principes généraux suivants :

1. Les apiculteurs-trices sont responsables de la santé de leurs colonies d'abeilles. Ils sont tenus de soigner leurs colonies convenablement; ils doivent prendre les mesures qui s'imposent pour les maintenir en bonne santé (art. 59 al.1 OFE).
2. Quiconque détient, vend, achète ou déplace des colonies d'abeilles doit tenir un registre des effectifs (art. 20 OFE).
3. Tous les ruchers, qu'ils soient occupés ou non, doivent être annoncés et doivent être identifiés au moyen d'un numéro d'identification cantonal qui doit être bien visible de l'extérieur.
4. Avant de déplacer des abeilles dans un nouveau cercle d'inspection, l'apiculteur-trice est tenu-e d'annoncer ce déplacement à l'inspecteur-trice des ruchers ainsi que l'ancien et le nouvel emplacement des abeilles (art. 19 OFE). L'apiculteur-trice n'est pas tenu-e d'annoncer le déplacement d'unités de fécondation vers des stations de fécondation.

¹ Les bases légales sont contenues dans les deux lois fédérales suivantes :

- Loi sur les épizooties du 1^{er} juillet 1966, RS 916.40 (LFE)
- Ordonnance sur les épizooties du 27 juin 1995, RS 916.401 (OFE)

² Directives techniques de l'OSAV sur la loque européenne, la loque américaine et sur le petit coléoptère de la ruche

Une liste actuelle des préparations destinées à un usage apicole autorisées en Suisse est disponible sur le site Internet du Centre de recherche apicole sous www.apis.admin.ch > Maladies > Lutte et traitements.

Cette liste informe également quels produits sont conseillés par notre centre de recherche et le service sanitaire apicole.

A. Epizooties à combattre

But, bases légales

La loque américaine, la loque européenne et l'infestation par le petit coléoptère de la ruche (*Aethina tumida*) font partie des épizooties qui doivent être combattues. Il s'agit de limiter autant que possible les dommages sanitaires et économiques résultant d'une propagation de ces épizooties (art. 1a al. 2 let. b LFE et art. 4 OFE). Les mesures de lutte doivent être prises pour la loque américaine conformément aux articles 269 – 272 OFE, aux articles 273 – 274 OFE pour la loque européenne et selon l'article 274 OFE pour l'infestation par le petit coléoptère de la ruche de même que selon les Directives techniques de l'Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (OSAV).

A1. La loque américaine

A1.1 Généralités

La loque américaine est une maladie bactérienne du couvain très contagieuse qui est présente sur tous les continents. Elle est provoquée par l'agent pathogène *Paenibacillus larvae*. Elle ne se déclare pas spontanément, mais est imputable à une source d'infection qui doit, si possible, être identifiée. Le formulaire de contrôle d'effectif des colonies d'abeilles que chaque apiculteur-trice est tenu-e de remplir fournit des informations utiles sur les possibilités d'introduction de l'infection dans l'exploitation. Selon l'Ordonnance sur les épizooties, les détenteurs-trices sont tenu-e-s d'annoncer non seulement tout cas avéré de loque américaine, mais aussi tout cas suspect à l'autorité vétérinaire cantonale de la région concernée (art. 61 OFE).

La bactérie *P. larvae* forme des spores et est donc présente dans l'environnement non seulement sous sa forme végétative, mais aussi sous la forme de spores très résistantes. Au stade végétatif, la bactérie a la forme d'un bâtonnet, muni d'un flagelle. Cette forme se multiplie par division. Après la division, les bactéries *P. larvae* restent attachées les unes aux autres formant de longues chaînes. On ne peut voir les bactéries qu'au microscope. Si leur environnement devient défavorable (température, humidité de l'air, source alimentaire, etc.), la bactérie forme des spores. Les

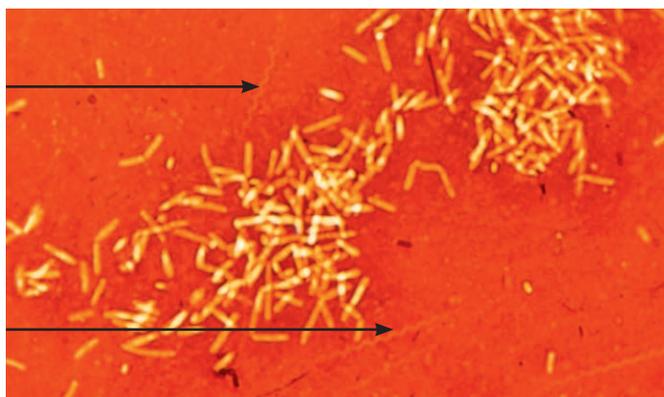


Fig. 1 : Diagnostic au microscope de la loque américaine. Les tresses de flagelles caractéristiques sont bien visibles.

spores de *P. larvae* sont très résistantes et restent infectieuses pendant de nombreuses années, voire des décennies. Lors de la sporulation, les bactéries se séparent de leurs flagelles qui forment des tresses ondulantes (fig. 1, flèche).

Une particularité importante de *P. larvae* est que seules les spores sont infectieuses. Les larves d'abeilles ne sont pas infectées par l'ingestion de la forme végétative de la bactérie. Ce sont les spores qui déclenchent la maladie et uniquement au cours des premières 48 heures du stade larvaire. Les larves s'infectent sans aucun doute par la gelée larvaire dont elle se nourrit. La bactérie n'a pas d'effet délétère sur les abeilles adultes, mais celles-ci peuvent être vectrices de l'agent infectieux.

Dans la colonie d'abeilles, les spores hautement infectieuses peuvent être propagées dans le couvain et dans la nourriture lors des travaux de nettoyage et de soins par les ouvrières. On sait aussi depuis quelques années qu'il existe différentes souches de *P. larvae* avec divers degrés de virulence.

La bactérie responsable de la loque américaine peut être transmise et propagée d'une colonie à l'autre par :

- le pillage sous toutes ses formes : visible ou latent
- l'échange de rayons de couvain entre les colonies
- la distribution de miel ou de rayons de provision contaminés
- la réunion de colonies
- la prise en charge d'abeilles (colonies, nucléées, essaims, ruchettes de fécondation) provenant de régions contaminées
- le matériel apicole contaminé
- la dérive d'ouvrières et de faux-bourçons
- la cire insuffisamment stérilisée provenant de ruchers contaminés
- des outils et ustensiles contaminés
- l'élimination négligente de matériel infecté par des spores, comme le miel, en particulier le miel d'importation.

La plupart de ces voies de contamination sont directement ou indirectement liées aux activités apicoles. Autrement dit, les apiculteurs-trices doivent faire en sorte d'agir de façon préventive en travaillant selon les principes de la bonne pratique apicole et en réduisant les risques de contamination.

A1.2 Diagnostic

Une colonie d'abeilles avec une bonne vitalité est capable de circonscrire la maladie pendant un certain temps en éliminant les larves atteintes. Ce n'est que lorsque les larves malades restent dans les rayons – en raison de la propagation de la maladie, d'un manque de soins au couvain et d'un nettoyage réduit – que les symptômes cliniques apparaissent ; ceci n'est en général le cas que lorsque la maladie est à un stade déjà avancé.

Symptômes, diagnostic sur le terrain:

Pour détecter la maladie le plus tôt possible, il faut veiller aux points suivants lors du contrôle visuel des colonies:

- Nombre réduit d'abeilles (colonie affaiblie)
- Surfaces de couvain lacunaires (fig. 2)
- Quelques cellules restent operculées, les abeilles n'éclosent pas en particulier au bord de l'air de couvain
- Opercules perforés (fig. 3)
- Opercules de couleur foncée, aplatis ou légèrement enfoncés
- Test de l'allumette: masse visqueuse dans l'alvéole formant un fil brun clair à brun foncé (fig. 4)
- Ecaillés en forme de langue, plates, brun foncé à noir, collées le long du bord inférieur de la cellule de couvain.
- Odeur putride



Fig. 2: couvain irrégulier (photo K. Ruoff)



Fig. 3: Opercules perforés et écaillés (photo K. Ruoff)



Fig. 4: Masse brun clair dans la cellule formant un fil (photo K. Ruoff)

Annonce:

De tels signes anormaux dans le couvain doivent être immédiatement annoncés à l'autorité vétérinaire (inspecteur-trice des ruchers).

Evaluation:

L'inspecteur-trice des ruchers évalue les colonies et détermine si elles sont saines, suspectes ou malades. En cas de présomption de maladie ou d'incertitude dans le diagnostic, il prélève des échantillons de couvain présentant des signes de maladie et les envoie à un laboratoire d'analyse désigné par le canton.

Si les symptômes cliniques de la loque américaine sont sans équivoque, l'inspecteur-trice peut renoncer à un prélèvement et au diagnostic de laboratoire.

Informations pour les inspecteurs-trices des ruchers

Marche à suivre pour l'envoi d'échantillons

- Prélever des morceaux de 15x15 cm de couvain contaminé
- Si l'endroit suspect n'est pas suffisamment visible, il devrait être indiqué avec une allumette ou une boulette de feuille d'aluminium introduite dans les cellules
- Si possible, éviter d'avoir du miel ou du sirop dans l'échantillon de rayon
- Emballage solide, stable et hermétique aux abeilles
- identification claire de l'échantillon, afin d'éviter toute confusion

Un formulaire dûment rempli et signé doit être annexé à toute demande d'analyse (disponible dans les offices vétérinaires ou directement auprès du laboratoire). Il doit comporter au moins les informations suivantes:

- Nom et adresse du mandant
- Nom et adresse du détenteur-trice des abeilles
- Emplacement exact des colonies d'abeilles (n° du rucher, NPA, localité, lieu-dit ou coordonnées géographiques)
- Numéro d'échantillons et numéro d'identification des colonies d'abeilles desquelles proviennent les échantillons
- Type et quantité des échantillons
- Maladie soupçonnée et symptômes observés
- Analyse désirée
- Signature de l'expéditeur (mandant) et date

Diagnostic en laboratoire

Le laboratoire effectue un diagnostic de routine par microscopie. En cas de doute, il peut effectuer une culture bactérienne sur un milieu nutritif (fig. 5) ou une analyse génétique (PCR).

Le rapport d'analyse est livré généralement dans les 1 à 3 jours après réception des échantillons.

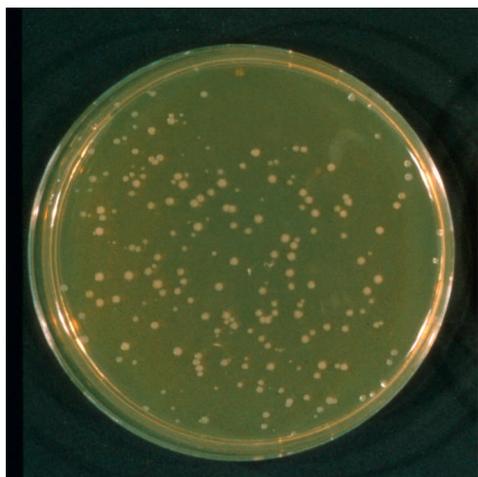


Fig. 5: La culture bactérienne sur un milieu de culture sélectif permet de reconnaître la bactérie *Paenibacillus larvae*.

A1.3 Mesures d'assainissement

Si les symptômes cliniques sont sans équivoque ou dès que le rapport de laboratoire a confirmé la présence de la loque américaine, l'Office vétérinaire cantonal ordonne des mesures d'assainissement. Elles sont appliquées sous la direction de l'inspecteur-trice des ruchers.

Le vétérinaire cantonal fixe une zone d'interdiction qui en général englobe un rayon de 2 km autour du rucher présentant une ou des colonies malades. Dans cette zone d'interdiction, tout déplacement, sortie et entrée de colonies et de cadres est strictement interdit. L'inspecteur-trice des ruchers procédera au contrôle visuel de toutes les colonies présentes dans cette zone dans un délai de 30 jours. Les mesures d'assainissement ont pour objectif d'éliminer le plus grand nombre d'agents infectieux (supprimer les abeilles, éliminer les rayons de façon sûre). Là où l'éradication totale des agents pathogènes n'est pas possible, il faut réduire leur nombre à un minimum. A cet effet, il faut nettoyer et désinfecter le matériel (produit de désinfection et/ou passer à la flamme).

Déroulement de l'assainissement du rucher:

- L'inspecteur-trice des ruchers soumet immédiatement chaque colonie et chaque cadre du rucher contaminé à un contrôle visuel détaillé.
- Toutes les colonies présentant des symptômes cliniques de la loque américaine doivent être détruites le plus rapidement possible, au plus tard après 10 jours, sous contrôle des autorités compétentes.

- Le soir, fermer les trous de vol, dès que toutes les abeilles sont rentrées à la ruche.
- Anéantissement des abeilles avec du SO₂ sous la forme de 2 à 3 bandelettes de soufre (attention: risque d'incendie!) ou avec du soufre liquide en bombe sous pression (3 à 5 secondes). Port d'un masque indispensable!
- Après le gazage, laisser agir 30 minutes jusqu'à ce que toutes les abeilles soient mortes.
- Avant de nettoyer la ruche, bien l'aérer.
- Il est conseillé d'anéantir les colonies affaiblies et moyennement fortes, celles qui présentent un rapport défavorable entre abeilles et couvain, un couvain fortement lacunaire ou d'autres troubles (p. ex. couvain calcifié, varroose), même si elles ne présentent pas de symptômes de loque américaine.
- Elimination, selon les prescriptions, des abeilles mortes et du matériel contaminé: la mesure la plus sûre est d'amener le tout dans une usine d'incinération des ordures ménagères pour y être brûlé immédiatement. Les sacs et récipients utilisés pour l'élimination doivent être hermétiques aux abeilles et identifiés; ils ne doivent pas être laissés sans surveillance. En aucun cas, ils ne doivent être déposés dans une décharge d'ordures. Dans le cas exceptionnel où ils devraient être brûlés sur place, il est judicieux d'en informer la commune au préalable (ordonnance sur la protection de l'air). Pour brûler ce matériel en toute sécurité, il faut creuser un trou de 60 cm de profondeur. Il va de soi qu'aucune abeille ne doit venir voler et se contaminer dans le trou et que tout doit être brûlé à 100 %. Il faut ensuite recouvrir de terre les cendres et reboucher le trou.
- Les réserves de cadres (cadres de couvain et de miel) du rucher contaminé doivent être contrôlées. Tous les cadres avec des résidus de maladie doivent être brûlés comme décrit ci-dessus. Tous les rayons qui ne peuvent pas être attribués à des colonies saines doivent aussi être brûlés ou emballés de façon hermétique, prêts à être fondus. Les sacs doivent être identifiés de façon claire avec la remarque «Provient d'un rucher contaminé». La cire doit être stérilisée pendant 30 minutes à 120° C pour inactiver les spores de loque américaine. Les rayons restant doivent être soigneusement triés selon la devise : Mieux vaut éliminer trop que pas assez!

Mesures de précaution après l'assainissement:

- Le miel de colonies atteintes de loque américaine ne doit en aucun cas être donné en nourriture à d'autres colonies d'abeilles. Ce miel ne pose cependant aucun problème pour la consommation humaine. Il peut être rempli dans des petits bocaux et vendu au détail.
- Il est interdit de transformer en nourriture pour abeilles du miel provenant de colonies atteintes de loque américaine.
- Ce sont les cadres à couvain qui renferment le plus grand danger de propagation, car ils contiennent une concentration importante de spores de bactéries. En

conséquence, le triage des cadres doit être effectué avec une grande rigueur.

- Les cadres de miel sont considérés comme moyennement dangereux.
- Les éléments de corps de ruche représentent aussi un risque moyen de propagation.
- Les habits de même que les surfaces d'un rucher pavillon représentent un risque faible de propagation.

L'utilisation d'antibiotiques est interdite !

Dans certains pays, on utilise des antibiotiques pour lutter contre la loque. Dans la plupart des pays européens par contre, leur utilisation est interdite pour les raisons suivantes :

- Risque élevé de résistance : les agents bactériens peuvent développer une résistance contre l'antibiotique utilisé
- Risque de résidus dans le miel ce qui d'une part favorise le développement de résistance et d'autre part nuit gravement à l'image de marque du miel.
- Les antibiotiques n'agissent pas contre les spores (stade de latence et infectieux de la bactérie), mais éliminent seulement les bactéries au stade végétatif.

Une colonie d'abeilles atteinte de loque américaine ne doit donc pas être traitée avec des antibiotiques, car la maladie est seulement masquée par ce traitement.

Nettoyage et désinfection

Après l'assainissement, on procède à la remise en état des outils pour la reconstitution du cheptel.

- Les ruches ou le matériel en mauvais état et contaminés doivent être brûlés.
- Une bonne désinfection commence par un nettoyage en profondeur du matériel. Il faut gratter soigneusement les ruches et le matériel en bon état. La saleté doit être éliminée de façon sûre ou emballée dans du papier journal et brûlée. Les restes de cire et de propolis peuvent être facilement enlevés au moyen d'un nettoyeur à vapeur haute pression. Pour le nettoyage des parties en bois, une pression de 30 bar et une température de 100°C suffisent.
- Les ruches et les caisses à essaims en bois peuvent être désinfectées avec un produit désinfectant recommandé par l'inspecteur-trice des ruchers. Après la désinfection, les surfaces doivent être passées à la flamme avec une lampe à souder ou un chalumeau à gaz (jusqu'à ce que la surface en bois prenne une teinte brune) (fig. 6).
- Les ruches et les caisses à essaims en plastique de même que les fenêtres des ruches doivent être nettoyées avec un produit désinfectant (cf. Directives techniques de l'OSAV).
- Tout le matériel que l'on ne peut pas désinfecter impeccablement doit être éliminé (brosse à abeilles, plumes, matériel d'isolation).

- Les habits en étoffe peuvent être lavés avec un produit de lessive conventionnel.
- Le front de ruche et les planchettes d'envol doivent aussi être désinfectés avec des produits désinfectants.
- Lors de tous ces travaux, il faut faire en sorte que le matériel contaminé soit strictement séparé du matériel non contaminé.
- Il faut empêcher les abeilles d'aller sur le matériel contaminé (éviter de faire ces travaux lorsque les abeilles sont actives où les faire dans un endroit inaccessible aux abeilles).
- Il faut prendre des mesures de protection personnelle lors des travaux de désinfection, en particulier lors de l'emploi de la soude caustique : dissoudre la soude caustique dans de l'eau froide et mélanger la solution avec de l'eau chaude. Il faut porter des habits de protection (gants, bottes, long tablier et lunettes de protection) lorsque l'on effectue des travaux de nettoyage et de désinfection. De l'eau pour rincer doit le cas échéant être à proximité (fig. 7).
- Le matériel nettoyé avec de la soude caustique doit être ensuite soigneusement rincé et les restes de solution doivent être neutralisés avec de l'acide acétique avant leur élimination.



Fig. 6 : Lorsqu'on passe le matériel à la flamme, le bois doit brunir (photo T. Amsler)



Fig. 7: La soude caustique est plus dangereuse que la soude. Lors de la manipulation de ces deux substances, il faut porter des habits de protection (photo T. Amsler)

A1.4 Prévention – Pratique apicole

- Tout apiculteur-trice doit connaître les symptômes de la maladie.
- Contrôle régulier du couvain. Ce contrôle est important particulièrement au printemps quand les symptômes sont bien visibles (il y a encore peu d'abeilles sur les cadres, grandes surfaces de couvain).
- Toute manifestation anormale dans le couvain doit être annoncée immédiatement à l'inspecteur-trice des ruchers ou au vétérinaire cantonal.
- Surveillance périodique des ruchers par l'inspecteur-trice des ruchers selon les prescriptions cantonales.
- Conserver uniquement les colonies avec une vitalité élevée (bon emplacement, bonnes conditions de miellée, jeunes reines, sélection de colonies avec un instinct de nettoyage développé, ne pas tolérer les « colonies chétives »).
- Une colonie ne devrait jamais avoir faim! Faire en sorte que les colonies aient assez de réserves de nourriture.
- Eviter la propagation de cette maladie par tous les moyens.
 - Ne pas donner en nourriture du miel provenant d'une exploitation étrangère (le cuire ne suffit pas pour tuer les spores!).

- Eviter le pillage, ne pas suspendre les cadres en plein air.
- Attention lors du transfert de cadres d'une colonie à l'autre!
- Ne pas placer de colonies à proximité de zones sous séquestre en raison de la loque américaine.
- La prudence est de mise lors de l'emploi de nourriture, de matériel et d'outils dont l'origine est inconnue. Une écaille dans une cellule (fig. 8) contient plus de 2 milliards de spores et seules cent sont nécessaires pour infecter une larve !!!
- La prudence est également de mise lors de l'achat de colonies d'origine inconnue ou lors de la capture d'essaims.
- Bonne hygiène du rucher et renouvellement régulier des cadres (1/4 à 1/3 des cadres par an).
- Un assainissement selon les consignes constitue un élément de prévention déterminant pour l'avenir.



Fig. 8: Des restes de larves mortes (écailles) peuvent contenir jusqu'à 2 milliards de spores ! (photo K. Ruoff)

A2. La loque européenne

A2.1 Généralités

La loque européenne est une épizootie contagieuse de l'abeille mellifère. Elle est provoquée par la bactérie *Melissococcus plutonius*. Seul le couvain est atteint par la loque européenne. Les abeilles adultes sont souvent porteuses de l'agent pathogène et vecteur de la maladie, mais la bactérie ne semble pas avoir d'impact sur elles. On ne sait pas si *M. plutonius* est en mesure de se multiplier dans l'intestin des abeilles adultes.

Melissococcus plutonius se trouve sous deux formes :

- Les bactéries capables de se multiplier ont, vu au microscope, une forme de lancettes et sont du type cocci.
- Lors de conditions peu favorables, *M. plutonius* forme des capsules résistantes (forme de latence).

A l'instar de la loque américaine, pour laquelle ce sont les spores qui sont infectieuses, chez la loque européenne, c'est aussi la forme de latence qui est la cause de l'infection. L'ingestion de ces capsules avec la nourriture larvaire déclenche la maladie chez les jeunes larves. Les larves malades meurent le plus souvent dans la cellule avant l'operculation. Les larves mortes sont ensuite colonisées par d'autres bactéries, dites secondaires, telles que *Paenibacillus alvei* ou *Enterococcus faecalis* entre autres.

La loque européenne a été longtemps considérée comme «moins dangereuse» que la loque américaine. La forte hausse des cas depuis 2000 en Suisse de même qu'en Grande-Bretagne et en Norvège montre cependant que cette maladie peut, selon la situation, être très virulente et destructrice. Les symptômes des deux loques sont semblables et il en va de même pour la transmission, le diagnostic et les mesures de lutte et de prévention.

La loque européenne peut être transmise et propagée d'une colonie à l'autre par :

- le pillage sous toutes ses formes : pillage visible et latent
- la dérive des ouvrières et des bourdons
- l'échange de cadres entre colonies
- la réunion de colonies
- la prise en charge d'abeilles (colonies, nuclées, essaims, ruchettes de fécondation) provenant de zones contaminées
- la prise en charge de matériel apicole contaminé
- la distribution de miel ou de cadres de réserve contaminés
- l'élimination négligée du matériel contaminé (par ex. miel)
- les instruments et outils contaminés

Plusieurs de ces voies de propagation sont directement ou indirectement liées à l'activité apicole. Autrement dit, les apiculteurs-trices portent une responsabilité dans la propagation ou non de la maladie et ils doivent faire en sorte

d'agir de façon préventive en travaillant selon les principes de la bonne pratique apicole et en réduisant les risques de contamination.

A2.2 Diagnostic

Aussi longtemps que la colonie est en mesure d'éliminer toutes les larves malades de la ruche, aucun symptôme typique ne se manifeste. Ce n'est que lorsque, en raison de la propagation de la maladie, d'un manque de soins au couvain et d'un nettoyage réduit que les symptômes cliniques apparaissent. Dans ce cas, les larves malades sont visibles dans les rayons. La présence de larves malades survient en général lorsque la maladie est à un stade déjà avancé.

Symptômes; diagnostic sur le terrain :

- colonies faibles
- couvain lacunaire
- les larves deviennent flasques et jaunissent ou brunissent (fig. 9)
- les larves malades et mortes reposent dans toutes les positions possibles dans les cellules
- test de l'allumette : la masse est visqueuse et peu ou pas filante (moins de 1 cm)
- odeur souvent acidulée, parfois de matières fécales
- résidus de larves noir brun à noir (écaillés) dans la cellule qui se laissent facilement détacher de leur support
- il arrive que du couvain operculé soit malade, mais au contraire de la loque américaine, c'est plutôt rare. Les opercules sont dans ce cas aplatis ou enfoncés, parfois perforés ou enlevés, de couleur foncée et fréquemment humide
- quelques cellules restent operculées, les abeilles n'éclosent pas en particulier au bord des surfaces de couvain



Fig. 9: Larves infectées par la loque européenne à divers états de décomposition (photo K. Ruoff)

Annonce :

De tels signes anormaux dans le couvain doivent être immédiatement annoncés à l'autorité vétérinaire (inspecteur-trice des ruchers).

Evaluation:

L'inspecteur-trice des ruchers évalue les colonies et détermine si elles sont saines, suspectes ou malades. En cas de présomption de maladie ou d'incertitude quant au diagnostic, il prélève des échantillons de couvain avec des signes de maladie et les envoie à un laboratoire d'analyse désigné par le canton.

Si les symptômes cliniques de la loque européenne sont sans équivoque, l'inspecteur-trice peut renoncer à un prélèvement et au diagnostic de laboratoire.

Diagnostic de laboratoire

Le laboratoire effectue un diagnostic de routine par microscopie. En cas de doute, il peut effectuer une analyse génétique (PCR).

Le rapport d'analyse est livré généralement dans les 1 à 3 jours après réception des échantillons.

Informations pour les inspecteurs-trices des ruchers**Marche à suivre pour l'envoi d'échantillons**

- Prélever des morceaux de 15x15 cm de couvain contaminé
- Si l'endroit suspect n'est pas suffisamment visible, il devrait être indiqué avec une allumette ou un morceau de feuille d'aluminium
- Si possible, éviter d'avoir du miel ou du sirop dans l'échantillon de rayon
- Emballage solide, stable et hermétique aux abeilles
- Identification claire de l'échantillon, afin d'éviter toute confusion

Un formulaire dûment rempli et signé doit être annexé à toute demande d'analyse (disponible dans les offices vétérinaires ou directement auprès du laboratoire). Il doit comporter au moins les informations suivantes:

- Nom et adresse du mandant
- Nom et adresse du détenteur-trice des abeilles
- Emplacement exact des colonies d'abeilles (n° du rucher, NPA, localité, lieu-dit ou coordonnées géographiques)
- Numéro d'échantillons et numéro d'identification des colonies d'abeilles desquelles proviennent les échantillons
- Type et quantité des échantillons
- Maladie soupçonnée et symptômes observés
- Analyse désirée
- Signature de l'expéditeur (mandant) et date

A2.3 Mesures

Si les symptômes cliniques sont sans équivoque ou dès que le rapport de laboratoire a confirmé la présence de la loque européenne, le vétérinaire cantonal ordonne des mesures d'assainissement. Elles sont appliquées par l'api-

culteur-trice sous la direction de l'inspecteur-trice des ruchers.

Rucher contaminé:

Les mesures relatives à l'assainissement du rucher sont les mêmes que pour la loque américaine (cf. chapitre A1.3), à l'exception des points suivants:

- La zone sous séquestre englobe un territoire de 1 km autour du rucher contaminé (loque américaine: 2 km).
- Si plus de 50 % des colonies du rucher contaminé présentent des symptômes cliniques de loque européenne, toutes les colonies de ce rucher doivent être anéanties étant donné que l'infection est trop étendue et les chances de guérison trop faibles (taux de rechute élevé). Sur décision de l'inspecteur-trice, il est possible de remplacer la destruction des colonies asymptomatiques par la formation d'essaims artificiels (voir les dispositions dans les directives techniques sur la loque européenne de l'OSAV).
- En ce qui concerne la cire, un traitement thermique d'au moins 80° C pendant 10 minutes suffit à inactiver *M. plutonius*. Si l'on veut aussi anéantir les éventuelles spores de loque américaine lors de cette hygiénisation de la cire, il faut appliquer un traitement thermique pendant 30 minutes à 120° C.

L'utilisation d'antibiotiques est interdite!

Dans certains pays, des antibiotiques pour lutter contre cette épizootie sont utilisés. Dans la plupart des pays européens par contre, leur utilisation est interdite en apiculture étant donné que les risques de résidus et de résistance sont élevés et l'efficacité contre la forme de latence de la bactérie est insuffisante.

Nettoyage et désinfection

Les mesures à appliquer pour nettoyer et désinfecter efficacement l'exploitation apicole atteinte et le matériel contaminé sont les mêmes que pour la loque américaine (cf. chapitre A1.3).

Les autorités vétérinaires (inspecteur-trice) déterminent les mesures d'assainissement en tenant compte de la situation et en expliquent le déroulement.

A2.4 Prévention – Pratique apicole

- Tout apiculteur-trice doit connaître les symptômes de la maladie
- Contrôle régulier du couvain. Ce contrôle est important particulièrement au printemps, quand les symptômes sont bien visibles (il y a encore peu d'abeilles sur les cadres, grandes surfaces de couvain). Créer les conditions pour pouvoir réaliser de bonnes observations (p. ex. bon éclairage dans le rucher, usage de lunettes ou d'une loupe).
- Toute manifestation anormale dans le couvain doit être annoncée immédiatement à l'inspecteur-trice des ruchers ou au vétérinaire cantonal.

- Surveillance périodique des ruchers par l'inspectrice des ruchers selon les prescriptions cantonales.
- Conserver les colonies avec une vitalité élevée (bon emplacement, bonnes conditions de miellées, jeunes reines, sélection de colonies avec un instinct de nettoyage développé, ne pas tolérer les «colonies chétives»).
- Une colonie ne devrait jamais avoir faim! Faire en sorte que les colonies aient assez de réserves de nourriture
- Eviter la propagation de cette maladie par tous les moyens
 - Ne pas donner en nourriture du miel provenant d'une exploitation étrangère
 - Eviter le pillage, ne pas suspendre les cadres en plein air (fig. 10)
 - Attention lors du transfert de cadres entre les colonies!
 - Ne pas placer de colonies à proximité de zones mises sous séquestre en raison de la loque européenne
 - Prudence lors de l'emploi de nourriture, de matériel et d'outils dont l'origine est inconnue.
 - Prudence lors de l'achat de colonies d'origine inconnue ou lors de la capture d'essaims
- Veiller à une bonne hygiène du rucher et à un renouvellement régulier des cadres (1/4 à 1/3 des cadres par an)
- Un assainissement selon les consignes constitue un élément de prévention déterminant pour l'avenir de l'exploitation apicole.



Fig. 10: Les règles de base d'une bonne pratique apicole sont trop souvent transgressées! (photo M. Tschumi)

A3. Infestation par le petit coléoptère de la ruche: *Aethina tumida*

A3.1 Généralités

Le petit coléoptère de la ruche, *Aethina tumida* Murray (Coleoptera: Nitidulidae) est un parasite qui infeste les colonies d'abeilles mellifères originaire d'Afrique, au sud du Sahara. Sous ces latitudes, on le trouve dans toutes les colonies grandes et petites, mais il ne fait de dégâts que dans les petites. Il est apparu pour la première fois hors d'Afrique en 1996 aux Etats-Unis, en 2002 en Australie et en 2014 en Italie. Cette propagation est probablement due à l'importation d'abeilles et de produits apicoles infestés (par exemple reines avec ses abeilles accompagnatrices). Aux Etats-Unis et en Australie, même les colonies fortes peuvent périr en cas de forte infestation. Depuis leur apparition dans ces deux pays, leur population s'est fortement développée et ils occupent désormais de vastes territoires. L'infestation observée depuis 2014 dans le sud de l'Italie (Calabre et Sicile) reste jusqu'à aujourd'hui (2018) confinée au sud de la péninsule italienne. En Europe et en Suisse, les importations d'abeilles des régions infestées sont interdites pour prévenir une invasion. Dès 2015, la Suisse a mis en place un réseau de détection précoce, le réseau Apinella. En cas d'observation de coléoptères suspects (adultes ou larves), congeler l'individu à -18°C pendant plusieurs heures et l'envoyer au Centre de recherche apicole accompagné d'un formulaire de demande d'analyse (à télécharger sous :

www.apis.admin.ch > Maladies > Petit coléoptère > lutte). Ne jamais envoyer de coléoptères vivants.

Les coléoptères adultes volent activement à la recherche de colonies-hôtes pour se reproduire. Ils s'accouplent dans la ruche. Les femelles pondent ensuite leurs œufs dans des fentes à l'abri des abeilles, mais aussi directement sur les rayons ou sous les opercules des cellules sous la forme de paquets caractéristiques. Après 2 à 3 jours, les larves sortent des œufs; ce sont elles qui sont responsables des dommages les plus importants causés dans la colonie. Elles se nourrissent de préférence de couvain, de pollen et de miel. Mais elles ont aussi de nombreuses autres sources de nourriture telles la cire, les abeilles mortes, les fruits, etc. C'est notamment dans les stocks de cadres ou dans les locaux d'extraction souillés que la population de coléoptères peut se multiplier rapidement. En cas de forte infestation par les larves de coléoptère, l'organisation de colonies même fortes peut être bouleversée en peu de temps et les colonies peuvent ainsi être anéanties. Au terme de la phase de nourrissage, qui dure selon l'offre en nourriture et de la température entre 10 et 29 jours, les larves migrantes quittent la colonie pour s'enfouir dans le sol et effectuer leur métamorphose (fig. 11). Dans le cas où le sol à proximité immédiate de la ruche ne convient pas, les larves peuvent parcourir de longs trajets (> 50 m). Selon le type de sol, les larves creusent des chambres à environ 1 à 20 cm de profondeur pour effectuer leur métamorphose.

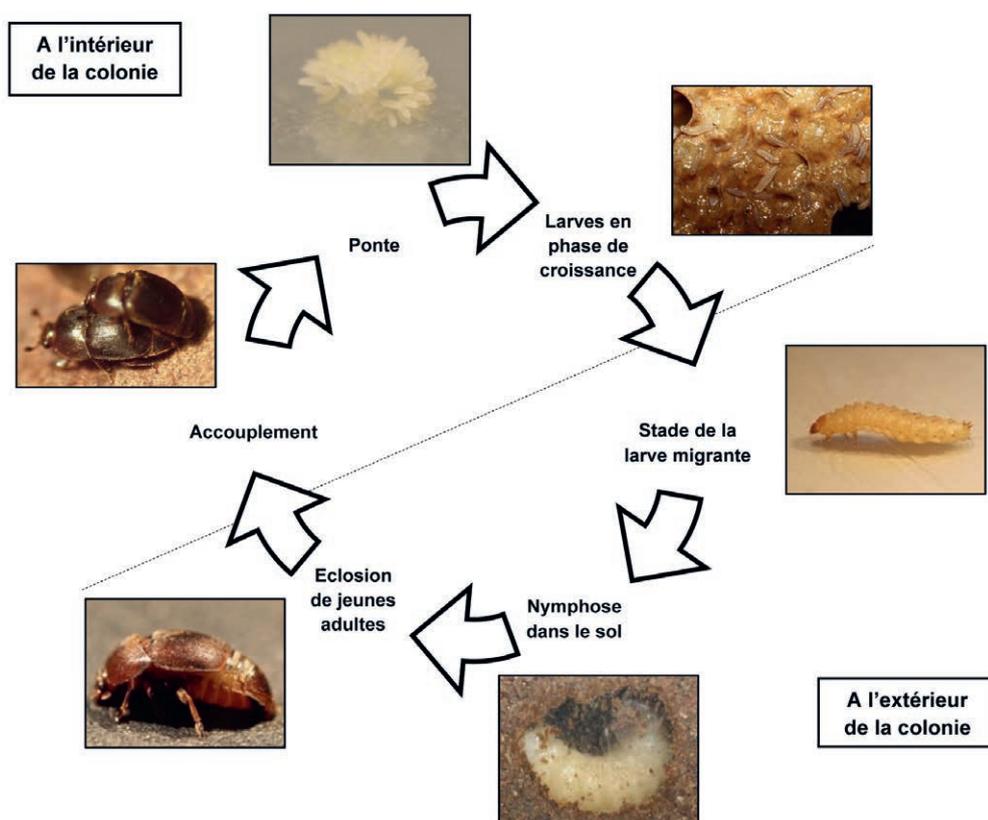


Fig. 11 : Le cycle de vie naturel du petit coléoptère de la ruche se déroule en partie à l'intérieur et en partie à l'extérieur de la colonie d'abeilles (photo accouplement: Jochen Drescher, toutes les autres: M. Schäfer)

La métamorphose dure, selon la température et l'humidité du sol, de deux semaines à trois mois. Ensuite, les coléoptères adultes quittent la chambre de métamorphose pour regagner la surface du sol, parcourent de longs trajets en volant et cherchent une colonie-hôte ou d'autres sources de nourriture (ils utilisent les mêmes sources de nourriture que les larves) et recommencent un nouveau cycle.

Il est intéressant de noter que les coléoptères ont la capacité de quémander leur nourriture aux abeilles et donc de passer l'hiver dans la grappe d'abeilles (fig. 12).

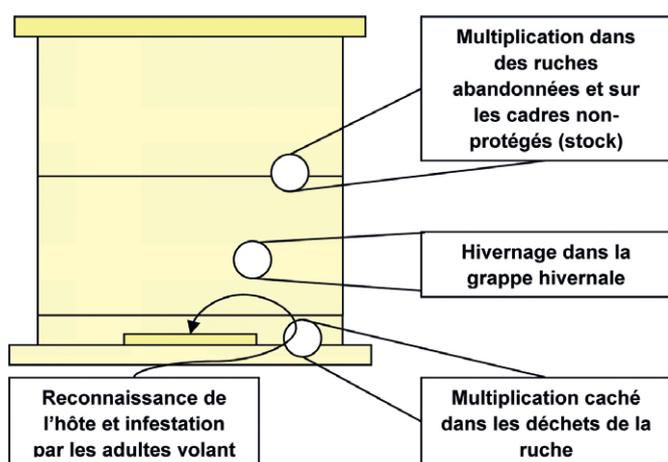


Fig. 12: L'infestation se propage par les coléoptères adultes qui volent activement à la recherche d'une colonie-hôte. Une fois qu'ils ont infesté une ruche, ils s'y reproduisent et peuvent y passer l'hiver à l'abri dans la grappe d'abeilles.

A3.2 Symptômes / diagnostic

Le coléoptère adulte est de couleur brun foncé à noir et atteint une longueur allant de 5 à 7 mm et une largeur de 2,5 à 3,5 mm. Alors que le coléoptère adulte infeste l'ensemble de la ruche, les larves blanches, d'une longueur pouvant atteindre 10 mm, séjournent plutôt sur les rayons. Les larves du petit coléoptère se distinguent facilement des larves de la fausse teigne également présentes dans la colonie. Leurs six pattes sont plus longues, elles arborent sur le dos une rangée d'épines et les larves de fausses teignes possèdent cinq paires de ventouses ventrales. Par ailleurs, elles ne tissent ni toile ni cocon. Seules les larves migrantes quittent la ruche et on les trouve à proximité immédiate du rucher où elles s'enfouissent dans le sol pour leur métamorphose. Une fiche d'aide à la détermination est disponible sur le site Internet du CRA sous maladie > Petit coléoptère > Biologie.

Divers modèles de pièges ont été mis au point pour capturer le petit coléoptère dans les colonies. Mais un grand nombre de ces systèmes de capture demandent beaucoup de travail et présentent une efficacité variable. L'examen visuel complet des colonies est la méthode la plus fiable, elle exige cependant beaucoup de temps et d'expérience pour trouver les coléoptères bien dissimulés dans les fentes et fissures de la ruche.

Dans le but de faciliter le diagnostic et d'optimiser l'évaluation quantitative de l'infestation, des bandes alvéolées pour diagnostic ont été mises au point; elles fonctionnent sans aucun produit attractif et sont faciles à utiliser (fig. 13).

Ces bandes-piège pour diagnostic introduites dans chaque colonie par le trou de vol permettent de constater l'infestation de petits coléoptères de la ruche avant que des dommages importants ne surviennent. Si l'on découvre des traces foncées, croûteuses ou collantes de larves rampantes en dehors de la ruche, que du miel fermenté goutte du trou de vol ou que l'on sente l'odeur putride du miel fermenté, il est souvent trop tard, car un grand nombre de larves ont déjà quitté la ruche pour s'enfouir dans le sol. En Suisse, toute suspicion de *Aethina tumida* est à déclarer obligatoirement.



Fig. 13: Les bandes-diagnostic sont déposées sur le fond de la ruche par le trou de vol. Après deux nuits, on les retire et on compte les coléoptères installés dans les bandes (photo M. Schäfer).

A3.3 Lutte

Dans les pays où le petit coléoptère de la ruche est établi, les pratiques apicoles au rucher et à la miellerie ont été adaptées de sorte à donner moins de chance au parasite de se multiplier en grand nombre. Cela consiste entre autres:

- d'éviter de donner des cadres en excès
- d'éviter les compartiments inaccessibles aux ouvrières
- de surveiller les petites colonies particulièrement sensibles à l'infestation
- d'éliminer dès que possible les colonies mortes, afin de limiter le nombre de larves migrantes sortant de la ruche
- de ne pas laisser traîner de cadres ou de matériel infesté sur le rucher
- de garder la miellerie propre
- d'extraire rapidement les cadres retirés des colonies
- de mettre les hausses à lécher.

L'usage de pièges permet de limiter la prolifération des coléoptères dans les colonies. Différents pièges existent qui peuvent être déposés sur le fond de la ruche, disposés en tête de cadre ou à l'entrée de la ruche. Ils utilisent la propension d'*Aethina tumida* à rechercher des endroits étroits, non accessibles pour les abeilles, pour se cacher.

La lutte chimique contre le coléoptère est appliquée directement dans la ruche pour éliminer les individus adultes et les larves ou appliquée dans le sol pour tuer les larves migrantes en phase de métamorphose. Il existe aussi des pièges qui recourent à des molécules chimiques pour éliminer les adultes attirés dans le piège. Mais une telle lutte recèle des risques, par exemple de résistance du coléoptère, de contamination des produits apicoles et des effets non désirables sur les abeilles et autres organismes non-cibles. Actuellement en Suisse, il n'existe pas de produit thérapeutique disposant d'une homologation pour lutter contre le petit coléoptère.

L'OSAV a édicté en 2015 des directives techniques relatives aux mesures à prendre en cas d'infestation par le petit coléoptère des ruches (*Aethina tumida*). Les mesures drastiques prévues qui consistent à la destruction totale des colonies et des ruches se trouvant dans le rucher infesté, la désinfestation du matériel et le traitement du sol visent une éradication du parasite. Cette stratégie d'éradication ne peut être appliquée que si le nombre de foyers de maladie est limité et les zones atteintes circonscrites. Une stratégie de lutte alternative doit être envisagée si la maladie se propage et qu'une éradication du territoire suisse n'est plus jugée possible.

A3.4 Prévention

Le principe de base est de maintenir des colonies fortes pour que les ouvrières couvrent bien les cadres et puissent ainsi se défendre contre le coléoptère. Il faut aussi faire en sorte à réduire au maximum les compartiments inaccessibles aux abeilles afin d'exposer les coléoptères à la vigilance des ouvrières. Il est recommandé de surveiller les petites colonies, particulièrement sensibles à l'infestation telles que les ruchettes de fécondation, les nucléi en ruchettes.

Ne pas laisser traîner de cadres ou de matériel sur le rucher ou à la miellerie. Conserver en chambre froide les cadres contenant du pollen ou de la nourriture, car même de petites quantités de pollen stockées peuvent permettre une multiplication du parasite. Extraire rapidement les cadres à miel retirés des colonies puis les faire lécher avant le stockage.

Si l'on applique une hygiène stricte dans le rucher, le local d'extraction et les locaux de stockage, on peut empêcher en grande partie une infestation problématique par le petit coléoptère de la ruche en dehors des colonies d'abeilles.

B. Epizooties à surveiller

Objectif, bases légales

Les acarioses des abeilles (*Varroa destructor*, *Acarapis woodi* [acariose des trachées] et *Tropilaelaps* spp.) font partie des épizooties qui doivent être surveillées conformément aux art. 1a al. 2 let. c LFE et art. 5 let. u OFE (groupe des «épizooties à surveiller»).

Les inspecteurs-trices des ruchers de même que les laboratoires d'analyse signalent au vétérinaire cantonal la présomption ou la présence de symptômes de ces maladies (art. 291 OFE). *Varroa* étant présent dans la quasi totalité des colonies d'abeilles, seules les cas particulièrement graves de varroose doivent être annoncés et pas uniquement la simple présence du parasite. Dans le cas de *Tropilaelaps* par contre, la simple présence ou même le simple soupçon doit être annoncé aux autorités vétérinaires cantonales. L'objectif de cette réglementation consiste à informer les autorités vétérinaires sur l'état et l'évolution des trois épizooties et sur la nécessité de prendre des mesures.

Les apiculteurs-trices sont responsables de la prévention et de la lutte contre les acarioses. Ils doivent soigner leurs colonies selon la bonne pratique apicole et prendre les mesures qui s'imposent pour les maintenir en bonne santé (art. 59 al. 1 OFE). Pour traiter les colonies, seuls les agents thérapeutiques enregistrés par Swissmedic peuvent être utilisés. La liste des préparations apicoles recommandées par le Centre de recherche apicole et le Service sanitaire apicole est consultable dans Internet sous <http://www.apis.admin.ch> > Maladies > Lutte et traitements ou sur le site internet d'apiservice. Les consignes du fabricant pour une application correcte des produits prêts à l'emploi doivent être strictement suivies. Les interventions thérapeutiques dans les colonies d'abeilles ne doivent en aucun cas porter préjudice à la qualité des produits apicoles. Les valeurs de tolérance fixées par l'OSAV concernant les résidus dans le miel ne doivent pas être dépassées. Les produits de lutte homologués ont fait l'objet de tests scientifiques quant à leur efficacité, leurs effets secondaires, les résidus dans les produits apicoles et la protection des utilisatrices. Ils répondent aux exigences de sécurité alimentaire et de la bonne pratique de fabrication pour les exploitations apicoles, pour autant que ces produits soient utilisés conformément au mode d'emploi. La Loi sur les produits thérapeutiques, la législation sur les denrées alimentaires et celle sur les épizooties en forment la base juridique.

B1. Varroose

B1.1 Généralités

Le parasite *Varroa destructor* est présent dans quasi toutes les colonies d'abeilles. Une éradication avec les méthodes et produits actuels n'est pas possible. Les varroas infestent les larves de faux-bourdon et d'ouvrières peu de temps avant l'operculation. La reproduction de l'acarien a lieu exclusivement dans le couvain operculé (fig. 14 et 15). Les acariens se nourrissent de l'hémolymphe des larves et des abeilles et peuvent entraîner une perte d'hémolymphe

et un affaiblissement importants, des malformations des larves et des jeunes abeilles (fig. 16 et 17), une prédisposition accrue aux maladies, une propagation de germes infectieux (virus et bactéries) et une réduction de la durée de vie de l'abeille. Les colonies d'abeilles peuvent supporter un certain degré d'infestation. En revanche, si l'infestation par les varroas et les infections virales deviennent trop importantes, les symptômes de la varroose peuvent apparaître et les colonies dépérissent. La colonie d'abeilles peut mourir en l'espace d'un à trois ans après la première infestation. Sans la présence d'abeilles ou de larves à disposition pour se nourrir, le varroa survit moins de cinq jours dans des conditions idéales (35° C et haute humidité). Le seul hôte connu de *Varroa* est l'abeille mellifère.

La varroose se propage par :

- le pillage de colonies fortement infestées
- la dérive d'ouvrières et de faux-bourdons porteurs de parasites
- l'essaimage de colonies infestées
- le transfert de cadres de couvain operculé infestés vers d'autres colonies

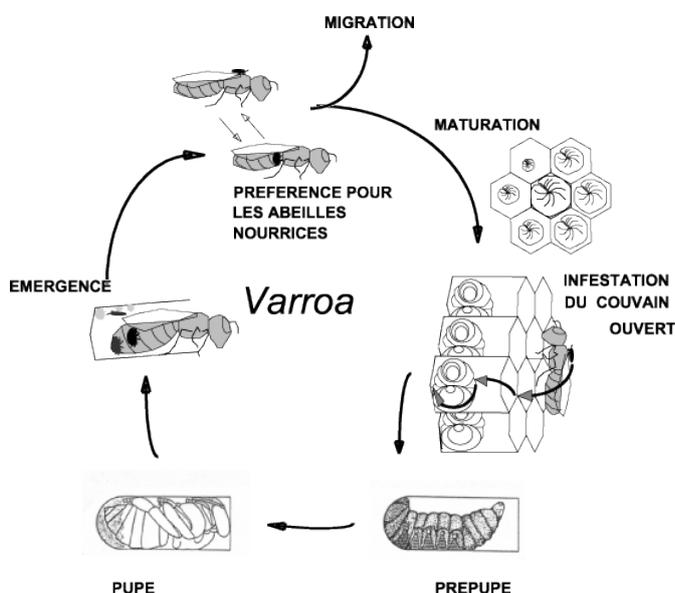


Fig. 14: Cycle de reproduction de *Varroa destructor*. La varroa mère et une à deux filles sortent de la cellule lors de l'émergence de l'ouvrière pour recommencer un cycle de reproduction. Quand elles infestent un faux-bourdon, 4 à 5 filles peuvent être produites. Chaque acarien peut réaliser 3 à 8 cycles de reproduction, résultant en une croissance exponentielle de la population de parasites dans la colonie.

B1.2 Symptômes

Les symptômes cliniques de la varroose englobent des troubles du couvain, des abeilles adultes de même que de la colonie :

- couvain irrégulier, lacunaire
- défaut de métamorphose et de pigmentation du couvain

- acariens dans le couvain (fig. 15) et sur les abeilles (fig. 17)
- jeunes abeilles et faux-bourçons déformés et sous-développés (fig. 16, 17), en particulier abdomen raccourci et malformations des ailes
- développement lent de la colonie
- rapport abeilles /couvain défavorable
- durant l'hivernage, colonies désertées ou mortes sur le fond de la ruche
- symptômes d'infections secondaires (p.e. ailes déformées)



Fig. 15: Famille de varroas dans une cellule. On aperçoit la tache blanche des excréments (photo V. Dietemann, Centre de recherche apicole, Agroscope).



Fig. 16: Abeille saine (à gauche) et abeille parasitée par Varroa (à droite) peu de temps avant l'éclosion (photo V. Dietemann, Centre de recherche apicole, Agroscope).



Fig. 17: Abeille parasitée par Varroa à peine éclosée, ses ailes sont déformées (photo V. Dietemann, Centre de recherche apicole, Agroscope)

B1.3 Mesures

La surveillance de l'infestation par *Varroa* et l'application annuelle d'un concept de lutte reconnu font partie de la pratique apicole. L'éradication de la varroose étant irréaliste à ce jour, l'objectif du concept de lutte consiste à maintenir l'infestation au-dessous du seuil dommageable. Les apiculteurs-trices sont tenu-e-s d'annoncer les cas graves de varroose à l'inspecteur-trice des ruchers. Si le cas est confirmé, l'office vétérinaire cantonal en est informé (art. 291 OFE).

L'assainissement des colonies qui sont fortement atteintes de varroose est effectué par l'apiculteur-trice de la façon suivante:

- colonies faibles: tuer les abeilles et les éliminer. Les rayons avec du couvain et les vieux rayons doivent être immédiatement fondus. Les rayons en bon état et sans couvain ainsi que les cadres de miel peuvent être réutilisés.
- colonies moyennement fortes et colonies fortes: les rayons avec du couvain doivent être immédiatement fondus. Resserrer les abeilles sur les cadres de nourriture et des cadres vides et les traiter avec de l'acide oxalique (voir les aide-mémoires du Service sanitaire apicole: www.bienen.ch).

B1.3.1 Lutte alternative contre les varroas

Le Centre de recherche apicole (CRA) et le Service sanitaire apicole (SSA) recommandent d'appliquer le concept de lutte constitué de divers traitements qui ont fait l'objet de tests scientifiques quant à leur efficacité, leurs effets secondaires, les résidus et la protection des utilisateurs-trices. Ils répondent en outre aux exigences légales de même qu'aux besoins de la pratique apicole. Ce guide présente les principes et les différentes étapes de ce concept. Le CRA teste régulièrement de nouvelles techniques de traitement adaptées aux conditions suisses et en rapporte les résultats

sur son site Internet (www.apis.admin.ch). Le SSA actualise constamment les instructions détaillées sous forme d'aide-mémoires pratiques et téléchargeables (www.bienen.ch). Les méthodes présentées ici sont adaptées à notre climat. Elles ont été testées dans de nombreuses régions de Suisse. Il est important que les apiculteurs-trices optent pour l'une ou l'autre de ces stratégies de lutte et qu'ils l'appliquent de façon conséquente. Dans le cas contraire, ils courent le risque que l'efficacité soit insuffisante ou qu'il soit porté atteinte à la qualité de leurs produits apicoles.

Concepts de lutte

Les concepts de lutte ont pour objectif de maintenir la population de varroas au-dessous du seuil dommageable. Les mesures biotechniques en début de saison visent quant à elles à freiner la croissance de la population de varroas. Les traitements en fin de saison (fin-juillet et septembre) sont importants pour permettre l'émergence d'abeilles d'hiver saines qui sont indispensables pour le bon développement de la colonie au printemps suivant. Le traitement d'hiver à l'acide oxalique en novembre ou en décembre réduit fortement la population de varroas et freine ainsi le démarrage de la croissance lors de la saison suivante, de sorte qu'aucun autre traitement n'est nécessaire avant la récolte d'été, à condition toutefois qu'il n'y ait pas d'événements particuliers, telle une réinvasion par des acariens provenant de colonies négligées. Pour détecter à temps ce danger et prendre les mesures nécessaires, il y a lieu de surveiller régulièrement la chute naturelle des acariens. On peut par exemple déterminer en mai si un traitement d'urgence printanier s'impose (tab. 1).

Mois	Mesure
Mai	Contrôle de la chute naturelle des acariens et mesures biotechniques
Juin	
Juillet	
Août	Deux séries de traitements à l'acide formique
Septembre	ou traitement au thymol pendant environ
Octobre	6 semaines
Novembre	Traitement à l'acide oxalique dans les colonies sans couvain
Décembre	

Tab. 1: Concept de base des traitements annuels contre les varroas

Surveillance du degré d'infestation

Le degré d'infestation est estimé au moyen de plateaux disposés sous des couvre-fonds grillagés et placés pendant une à deux semaines sur le fond de la ruche. Cet équipement de ruche est aussi appelé «fond varroa» ou «lange». La chute naturelle moyenne par jour des acariens sert à évaluer le degré d'infestation d'une colonie et l'urgence des mesures de lutte. Il faut faire en sorte que les fourmis

n'aient pas accès aux plateaux, car elles prélèvent les varroas morts, ce qui peut fausser les résultats.

Si fin mai et fin juin, respectivement plus de trois et dix acariens tombent par jour sur le plateau, il faut entreprendre un traitement d'urgence qui consiste à retirer tous les cadres de couvain operculés et à traiter la colonie à l'acide oxalique. Aucune récolte durant le reste de la saison apicole ne devra être faite dans ces colonies traitées. Si plus de 10 acariens tombent par jour, indépendamment du moment, il faut immédiatement, entreprendre un tel traitement, sans hausse à miel. La procédure de traitement d'urgence est décrite dans les aide-mémoires du SSA disponibles sur le site Internet (www.bienen.ch).

Il s'agit là de traitements d'urgence destinés à assurer la survie de la colonie d'abeilles, mais il faut savoir qu'ils portent atteinte à la qualité de la prochaine récolte de l'année, même si le traitement est réalisé sans la hausse à miel. En effet, le taux d'acide augmente considérablement immédiatement après un traitement. Dans ce cas, le miel d'une éventuelle miellée après le traitement ne doit pas être commercialisé en raison du risque élevé de résidus.

Mesures biotechniques

Les mesures suivantes sont des mesures de soutien du concept de lutte et peuvent sensiblement ralentir la croissance de la population de varroas.

- Couper à deux ou trois reprises le rayon operculé de couvain de faux-bourçons de mai à juin fait baisser la population de varroas de moitié
- La formation d'un nucléé en mai ou en juin fait baisser la population de varroas dans la colonie mère d'au moins un tiers.

Traitement à l'acide formique ou au thymol en juillet-août et en septembre

Au terme de la récolte de miel, la population d'acariens en juillet et en septembre doit être réduite d'au moins 80 à 90%. Coordonner les traitements avec les apiculteurs-trices voisins permet de réduire le risque de réinvasion.

On peut choisir entre les mesures suivantes :

- Deux traitements de longue durée à l'acide formique, 1^{re} application fin juillet-début août, 2^e application en septembre (tab. 2). Il est nécessaire d'utiliser un diffuseur disponible sur le marché et ayant fait ses preuves. Il faut respecter les consignes du fabricant pour le dosage et la réalisation du traitement. Selon les résultats des enquêtes suisses sur les mortalités hivernales de colonies, les pertes sont les plus faibles sur les ruchers où des traitements de longue durée à l'acide formique ont été appliqués. Par conséquent, nous conseillons cette stratégie de lutte aux nouveaux apiculteurs-trices.
- Deux à trois traitements ponctuels et à faible dose à l'acide formique fin juillet-début août de même qu'en

septembre (tab. 3). Le traitement ponctuel à l'acide formique demande plus de travail à l'apiculteur-trice qu'un traitement de longue durée mais à également démontré son efficacité. Si l'apiculteur-trice maîtrise ce mode de traitement, il n'y a aucune raison d'en changer. Nous conseillons cependant aux nouveaux apiculteurs-trices de choisir une technique avec diffuseur pour traitement de longue durée, qui est moins laborieux.

- Traitements au thymol pendant 6 à 8 semaines à l'aide d'un produit autorisé, disponible sur le marché (tab. 4). Réaliser le traitement selon les consignes du fabricant. L'efficacité des traitements au thymol n'est obtenue qu'après plusieurs semaines de traitement. En cas d'infestation importante des colonies par le varroa, ces produits à base de thymol n'agissent par conséquent pas suffisamment rapidement et il faut préférer dans ce cas un traitement à l'acide formique.

Traitement à l'acide oxalique en novembre ou en décembre

L'acide formique est sans efficacité en hiver étant donné que les températures sont trop basses pour permettre son évaporation. L'efficacité de l'acide oxalique n'est pas limitée par les basses températures, mais par la présence de couvain operculé qui protège les acariens qui s'y trouvent. C'est pourquoi il est important d'attendre jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de couvain pour effectuer le traitement à l'acide oxalique. De petites surfaces de couvain operculé restantes au moment du traitement peuvent aussi être détruites afin de s'assurer d'une efficacité optimale. Le but du traitement à l'acide oxalique est d'abaisser l'infestation par *Varroa* en dessous de 50 acariens par colonie. Avec une population initiale si faible au printemps, on ne doit en principe pas entreprendre de traitement avant fin juillet (après la dernière récolte). Toutefois, cela n'est pas possible dans le cas d'une réinvasion d'acariens provenant d'autres colonies. Il convient donc de mesurer le taux de chute journalier de *Varroa* sur les fonds pour s'assurer du bon déroulement du concept de traitement.

Actuellement, il y a trois méthodes d'application pour le traitement à l'acide oxalique qui ont toutes trois une efficacité d'environ 95 %. Une répétition du traitement n'est donc normalement pas nécessaire. Pour les procédures à suivre avec chaque produit, consultez les manuels d'utilisations et les aide-mémoires du SSA (www.bienen.ch):

- Par vaporisation de l'acide oxalique: on utilise à cet effet une solution d'Oxovar 5,7%. On applique avec un vaporisateur manuel 2 à 4 ml de solution par face de cadre selon l'occupation par les abeilles. La méthode convient avant tout pour les colonies d'abeilles logées dans des ruches magasin à corps unique et pour le traitement d'essaims.
- Par dégouttement de l'acide oxalique: on laisse dégoutter 5 ml d'une solution d'Oxovar, Oxovar 5,7% ou d'Api-Bioxal sur les abeilles séjournant dans les ruelles entre les cadres. Le travail que nécessite cette méthode

est faible. Il est déconseillé d'appliquer plusieurs traitements au cours du même hiver étant donné que les colonies peuvent s'en trouver affaiblies.

- Par évaporation de l'acide oxalique: dans le cas de cette méthode, on fait évaporer des cristaux de dihydrate d'acide oxalique (*Api-Bioxal* ou *Varroxal*) au moyen d'un appareil d'évaporation électrique ou à gaz dans les colonies sans couvain. Selon l'appareil utilisé, le dosage peut quelque peu varier et il est impératif de respecter les consignes du fabricant. Il faut fermer les trous d'envol de la ruche avec de la mousse pendant les trois minutes du traitement et les 10 minutes qui suivent.

Tab. 2: Lutte alternative contre les varroas: stratégie de lutte basée sur les traitements de longue durée à l'acide formique (AF), pour les colonies de production

Mois	Mesures			
Avril	Introduire le cadre à mâles			
Mai	Formation de jeunes colonies			
	Retrait du couvain de mâles	à intervalle d'env. 3 semaines		
	Comptage de la chute naturelle durant 2 semaines	Jusqu'à 3 varroas par colonie et jour	Aucune mesure à prendre	
		Plus de 3 varroas par colonies et jour	Traitement d'urgence (essaïm artificiel et traitement à l'acide oxalique) Risque de résidus pour la 2 ^e récolte et il faut renoncer à la commercialiser.	
Juin	Retrait du couvain de mâles	à intervalle d'env. 3 semaines		
Fin juillet	1 ^{er} traitement de longue durée à l'acide formique.	Durée: jusqu'à 2 semaines selon le mode d'emploi	Diffuseurs à AF (z.B. <i>Liebig</i> , <i>Nassenheider Pro</i> , <i>FAM</i> , <i>Apidea</i>) remplis avec Formivar; concentration et quantité d'AF selon le mode d'emploi du diffuseur	
Août		Traiter tôt le matin ou par des températures inférieures à 15° C		
		Durée: 1 semaine	MAQS®	
		Traiter tôt le matin ou par des températures inférieures à 15° C	CH / Zander 1 magasin: 1 lanière Dadant / Zander 2 magasins: 2 lanières	
	Nourrissage			
Septembre	2 ^e traitement de longue durée à l'acide formique.	Durée: jusqu'à 2 semaines selon le mode d'emploi	Diffuseurs à AF (z.B. <i>Liebig</i> , <i>Nassenheider Pro</i> , <i>FAM</i> , <i>Apidea</i>) remplis avec Formivar; concentration et quantité d'AF selon le mode d'emploi du diffuseur	
		Traiter tôt le matin ou par des températures inférieures à 15° C		
		Durée: 1 semaine	MAQS® CH / Zander 1 magasin: 1 lanière Dadant / Zander 2 magasins: 2 lanières	
Dès mi-novembre	Traitement à l'acide oxalique	Colonies sans couvain	Plus de 5°C	Aspersion <i>Oxovar</i> 5.7% 4 ml par face de cadre occupé
			Inférieure à 5°C	Dégouttement ** <i>Oxovar</i> / <i>Oxovar</i> 5.7% / <i>Api-Bioxal</i> 5 ml par ruelle de cadre occupée, c.à d. 30-50 ml selon la force de la colonie
Décembre			0-10°C	Evaporation <i>Api-Bioxal</i> / <i>Varroxal</i> Ruche CH / Zander 1 magasin: 1,15g / 1gr. Dadant / Zander 2 magasins: 2.3g / 2gr.

* Traitement depuis le haut, laisser au moins 5 cm d'espace d'évaporation entre le diffuseur et le couvercle.

Diffuseur FAM et Apidea: Déposer le diffuseur avec les ouvertures vers le bas, à 1 cm de distance au-dessus des têtes de cadre, laisser au moins 5 cm d'espace d'évaporation entre le diffuseur et le couvercle.

Liebig et Nassenheider Pro: poser une hausse vide ou un nourrisseur bassin retourné sur la ruche pour permettre le placement du diffuseur sur les têtes de cadre.

Ajuster le diffuseur en fonction de la température et des consignes du fabricant.

** Solution tiède. Ne pas conserver la solution ou la stocker à une température inférieure à 10° C.

Pour chaque étape de cette stratégie de lutte, le SSA dispose d'aide-mémoires téléchargeables sur leur site Internet.

Tab. 3 : Lutte alternative contre les varroas : stratégie de lutte basée sur les traitements ponctuels à l'acide formique (AF), pour les colonies de production

Mois	Mesures		
Avril	Introduire le cadre à mâles		
Mai	Formation de jeunes colonies		
	Retrait du couvain de mâles	à intervalle d'env. 3 semaines	
	Comptage de la chute naturelle durant 2 semaines	Jusqu'à 3 varroas par colonie et jour	Aucune mesure à prendre
		Plus de 3 varroas par colonies et jour	Traitement d'urgence (essaïm artificiel et traitement à l'acide oxalique) Risque de résidus pour la 2 ^e récolte et il faut renoncer à la commercialiser.
Juin	Retrait du couvain de mâles	à intervalle d'env. 3 semaines	
Fin juillet	1 ^{er} bloc de traitement 3 applications ponctuelles à 4-7 jours d'intervalle:	Tôt le matin ou par des températures inférieures à 15° C	Par le haut *: <i>Formivar 60%</i> sur tissu-éponge Par le bas: <i>Formivar 85%</i> sur tissu-éponge
Août			Ruche CH: 20-30ml
			Dadant: 30ml
			Zander 1 corps: 20ml Zander 2 corps: 40ml
	Nourrissage		
Septembre	2 ^e bloc de traitement: 3 applications ponctuelles à 4-7 jours d'intervalle	Tôt le matin ou par des températures inférieures à 15° C	Par le haut *: <i>Formivar 60%</i> sur tissu-éponge Par le bas: <i>Formivar 85%</i> sur tissu-éponge
			Ruche CH: 20-30ml
			Dadant: 30ml
			Zander 1 corps: 20ml Zander 2 corps: 40ml
Dès mi-novembre	Traitement à l'acide oxalique	Colonies sans couvain	Plus de 5°C 4 ml par face de cadre occupé
			Inférieure à 5°C Dégouttement ** <i>Oxivar / Oxivar 5.7% / Api-Bioxal</i> 5 ml par ruelle de cadre occupée, c.à d. 30-50 ml selon la force de la colonie
Décembre			0-10°C Evaporation <i>Api-Bioxal / Varroxal</i> Ruche CH / Zander 1 magasin: 1,15g / 1gr. Dadant / Zander 2 magasins: 2.3g / 2gr.

* Traitement depuis le haut, laisser au moins 5 cm d'espace d'évaporation entre le diffuseur et le couvercle.

** Solution tiède. Ne pas conserver la solution ou l'entreposer à une température inférieure à 10° C.

Pour la plupart des étapes de cette stratégie de lutte, le SSA dispose d'aide-mémoires téléchargeables sur leur site Internet.

Tab. 4: Lutte alternative contre les varroas: stratégie de lutte basée sur les traitements au thymol, pour les colonies de production

Mois	Mesures			
Avril	Introduire le cadre à mâles			
Mai	Formation de jeunes colonies			
	Retrait du couvain de mâles	à intervalle d'env. 3 semaines		
	Comptage de la chute naturelle durant 2 semaines	Jusqu'à 3 varroas par colonie et jour	Aucune mesure à prendre	
		Plus de 3 varroas par colonies et jour	Traitement d'urgence (essaïm artificiel et traitement à l'acide oxalique) Risque de résidus pour la 2 ^e récolte et il faut renoncer à la commercialiser.	
Juin	Retrait du couvain de mâles	à intervalle d'env. 3 semaines		
Fin juillet	<i>ApiLife Var</i> – moins 30°C	Début nourrissage puis 1 ^{re} application de 3-4 semaines	Ruche CH / Zander 1 ou 2 corps / Dadant : 2 plaquettes *	
Août	<i>Thymovar</i> – moins 30°C		Ruche CH / Zander 1 corps : 1 plaquette* Dadant : 1.5 plaquettes* Zander 2 magasins : 2 plaquettes*	
	Nourrissage			
Septembre	<i>ApiLife Var</i> – moins 30°C	2 ^e application de 3-4 semaines	Ruche CH / Zander 1 ou 2 corps / Dadant : 2 plaquettes *	
	<i>Thymovar</i> – moins 30°C		Ruche CH / Zander 1 corps : 1 plaquette* Dadant : 1.5 plaquettes* Zander 2 magasins : 2 plaquettes*	
Dès mi-novembre	Traitement à l'acide oxalique	Colonies sans couvain	Plus de 5°C	
			Inférieure à 5°C	Aspersion <i>Oxovar</i> 5.7% 4 ml par face de cadre occupé
Décembre			0-10°C	Dégouttement ** <i>Oxovar</i> / <i>Oxovar</i> 5.7% / <i>Api-Bioxal</i> 5 ml par ruelle de cadre occupée, c.à d. 30-50 ml selon la force de la colonie
			Evaporation <i>Api-Bioxal</i> / <i>Varroxal</i> Ruche CH / Zander 1 magasin : 1,15g / 1gr. Dadant / Zander 2 magasins : 2.3g / 2gr.	

* Laisser au moins 5 mm d'espace entre la plaquette et le plateau couvre-cadre

**Solution tiède. Ne pas conserver la solution ou l'entreposer à une température inférieure à 10° C

Pour la plupart des étapes de cette stratégie de lutte, le SSA dispose d'aide-mémoires téléchargeables sur leur site Internet.

Essaims, jeunes colonies

Il est vivement conseillé de traiter les essaims naturels, les essaims artificiels et les autres types de jeunes colonies lorsqu'ils sont logés depuis quelques jours et que les colonies n'ont pas encore de couvain operculé. A ce moment, tous les varroas sont sur les abeilles adultes et le traitement à l'acide oxalique démontre une haute efficacité. Un traitement estival et hivernal doivent toutefois aussi être réalisés.

B1.3.2 Traitement avec des acaricides autorisés

Seuls les produits autorisés par Swissmedic peuvent être utilisés. Le SSA et le CRA éditent une liste de préparation qu'ils recommandent. Les prescriptions d'application et d'élimination sur la notice d'emploi doivent être respectées. Une application consciente de ces produits doit contribuer à ce que la formation de résidus dans la cire (cf. www.apis.admin.ch > Produits apicoles > Cire > Contaminants dans la cire) et dans le miel reste la plus faible possible et l'émergence d'acariens résistants soit retardée le plus longtemps possible. Dans le cas du *Bayvarol*, l'efficacité voulue n'est pas toujours atteinte à cause du phénomène de résistance. C'est pourquoi il faudrait soit renoncer à utiliser ce produit soit appliquer un traitement de contrôle de l'efficacité, comme indiqué sur le mode d'emploi. L'usage du produit *CheckMite+* occasionne des résidus importants dans la cire ce qui pourrait favoriser l'apparition d'une résistance chez le parasite et perturber le développement des larves d'abeilles.

B1.4. Prévention

La prévention doit avoir pour objectif d'empêcher la propagation de la varroose. Les mesures suivantes sont judicieuses:

- Tuer les colonies d'abeilles faibles qui sont fortement infestées par *Varroa*.
- Augmenter dans la mesure du possible la distance entre les ruches afin de diminuer la dérive des abeilles.
- Tous les trous d'envol doivent être marqués par une couleur différente; faire varier l'orientation des trous d'envol pour éviter la dérive des butineuses porteuses du parasite.
- Les essaims capturés, fortement infestés, doivent être traités aux acaricides avant que l'élevage du couvain ne reprenne.
- Le couvain fortement infesté ne doit pas être transféré d'une colonie à l'autre.

B2. Acariose des trachées

B2.1 Généralités

Le parasite *Acarapis woodi* est un parasite spécifique à l'abeille mellifère. Il ne parasite donc aucun autre hôte. Il vit dans les trachées des abeilles adultes où il se reproduit. Le parasite se propage d'une abeille à l'autre majoritairement pendant la nuit quand les abeilles sont peu mobiles. Les abeilles de moins de cinq jours d'âge sont parasitées de façon préférentielle. La durée générationnelle de l'acarien des trachées s'élève à 15 jours. En raison de la courte existence des abeilles d'été d'environ 20 jours, la multiplication des acariens n'entraîne en général aucune infestation dangereuse en saison. La maladie est particulièrement virulente chez les abeilles d'hiver qui vivent plus longtemps et elle peut affaiblir la colonie. En hiver et au printemps, les colonies affaiblies par l'acarien *Acarapis* peuvent périr. Depuis les années nonantes, cette maladie est devenue très rare. Le traitement systématique contre *Varroa* sur l'ensemble du territoire suisse est probablement à l'origine de ce recul.

B2.2 Symptômes / diagnostic

Les symptômes cliniques de l'acariose des trachées se manifestent par des troubles qui peuvent être observés dans le comportement de la colonie de même que dans le comportement et l'apparence des abeilles atteintes :

- la colonie est agitée, faible, vol même par températures froides
- chez certaines abeilles atteintes, les ailes sont écartées en position asymétrique
- abeilles rampantes, incapables de voler
- mortalité d'abeilles
- les colonies peuvent dépérir au printemps

Ces signes ne suffisent cependant pas pour diagnostiquer de façon sûre l'acariose des trachées. Seule une analyse au microscope peut prouver la présence de l'acarien *Acarapis* dans les trachées des abeilles. En cas de doute, les apiculteurs-trices doivent en informer l'inspecteur-trice des ruchers. Si le diagnostic d'acariose s'avère positif, le laboratoire d'analyse ou l'inspecteur-trice doit annoncer le cas à l'office vétérinaire concerné (art. 291 OFE). Pour une analyse en laboratoire, un échantillon composé d'au moins 30 abeilles suspectées d'être atteintes d'acariose est nécessaire. Elles doivent être tuées au congélateur ou dans de l'alcool et envoyées au laboratoire dans un emballage perméable à l'air (par exemple boîte d'allumettes). L'acariose se diagnostique plutôt l'hiver et au printemps. De mai à octobre, on trouve rarement des acariens en raison de la courte durée de vie des abeilles infestées.

B2.3 Mesures / prévention

Les mesures préventives sont les suivantes :

Choisir un emplacement favorable pour un développement dynamique des colonies (bonnes conditions de miellée, pas de fluctuations trop fortes des conditions climatiques locales en hiver et au printemps) et favoriser le développement des colonies grâce à une bonne pratique apicole. Pour l'élevage, il ne faut utiliser que des colonies qui ne présentent aucun signe de prédisposition à l'acariose. Les colonies fortement infestées par les acariens des trachées sont des foyers de réinvasion possibles. Elles doivent être éliminées. Le traitement des colonies en août et en septembre avec de l'acide formique ou le thymol contre *Varroa* agit aussi contre les éventuels acariens des trachées. Dans le cas où des symptômes d'acariose devaient tout de même se manifester, il est recommandé d'effectuer trois traitements ponctuels à l'acide formique à une semaine d'intervalle. Le dosage et l'application sont semblables au traitement contre les varroas. Une efficacité de plus de 90 % peut être atteinte. Le miel de telles colonies ne doit pas être commercialisé (résidus d'acide).

B3. Infestation par *Tropilaelaps*

B3.1 Généralités

L'acarien *Tropilaelaps* est originaire d'Asie où il parasite *Apis dorsata* et *A. laboriosa*. En Suisse et en Europe, la présence de l'acarien *Tropilaelaps* n'a pas encore été signalée.

Parmi les quatre espèces de *Tropilaelaps*, seules deux peuvent se reproduire sur *A. mellifera* : *T. clareae* et *T. mercedesae*. Comme l'acarien *Varroa*, *Tropilaelaps* se nourrit sur du couvain dans les cellules operculées où ils se reproduit. Au contraire de *Varroa*, *Tropilaelaps* ne peut pas se nourrir sur les abeilles adultes, ce qui pourrait être la raison pour laquelle *Tropilaelaps* ne cause pas de problèmes graves dans les régions dans lesquelles les abeilles mellifères font une longue pause hivernale au cours de laquelle il n'y a pas de couvain. La phase hivernale sans couvain signifie la mort de l'acarien étant donné que le couvain est leur seule source de nourriture possible. On sait peu de choses sur la biologie de ce parasite et il est impossible de prédire les conséquences d'une propagation de *Tropilaelaps* en Suisse. Bon nombre d'informations présentées ici sont anecdotiques et doivent encore faire l'objet d'études détaillées.

Le cycle de vie de *Tropilaelaps*, de l'œuf à l'acarien adulte, est plus court que chez le varroa. Si les deux parasites infestent la même colonie, *Varroa* est évincé et seul *Tropilaelaps* demeure. Cela pourrait être dû à la croissance plus rapide de la population de *Tropilaelaps* pendant la phase d'élevage du couvain. Il existe des témoignages rapportant des infestations du couvain de 100%. Les effets négatifs de *Tropilaelaps* sur leur hôte sont similaires à ceux de *Varroa* : réduction de la longévité et du poids des indivi-

des infestés pendant leur développement, malformations, transfert de virus, notamment du virus des ailes déformées. En conséquence, les effets d'une infestation par *Tropilaelaps* de colonies d'*A. mellifera* importées en Asie sont décrites comme étant plus dramatiques que celles dues à une infestation par *Varroa*.

La façon dont se propage *Tropilaelaps* n'a pas encore été étudiée, mais la présence de *Tropilaelaps* sur d'autres espèces d'abeilles asiatiques, sur lesquelles l'acarien ne peut pas se reproduire, laisse supposer de fréquents contacts et une propagation aisée entre espèces. Dérive, pillage et essaïms sont probablement les vecteurs de propagation naturels principaux. L'apiculteur-trice peut aussi contribuer à la propagation de ce parasite par le transfert d'abeilles, de cadres ou de colonies entières.

B3.2 Diagnostic

Les acariens adultes *Tropilaelaps* (fig. 18) sont de couleur brun rouge. Au contraire de *Varroa*, l'acarien *Tropilaelaps* est plus long que large (1x0,5 mm). Sur les abeilles, *Tropilaelaps* se déplace plus rapidement que *Varroa*. Lors de ses déplacements, *Tropilaelaps* tient sa première paire de pattes en l'air comme des antennes.

Les observations de *Tropilaelaps* sur des abeilles sont relativement rares. La probabilité de les rencontrer est plus grande dans les cellules de couvain operculées. Comme *Varroa*, *Tropilaelaps* est porteur du virus des ailes déformées :



Fig. 18: Acarien *Tropilaelaps* (photo V. Dietemann, Centre de recherche apicole, Agroscope)

La présence d'ouvrières avec des ailes déformées en l'absence de varroas peut indiquer une infestation par *Tropilaelaps*. Le couvain de colonies infestées est irrégulier

étant donné que les pupes parasitées qui meurent ne sont visiblement pas éliminées des cellules, alors que les pupes non infestées se développent et éclosent des cellules.

En cas de doute, les apiculteurs-trices doivent en informer l'inspecteur-trice des ruchers. Si la présence de l'acarien est avérée, le laboratoire d'analyse ou l'inspecteur-trice des ruchers doit annoncer le cas au vétérinaire cantonal concerné (art. 291 OFE). Pour une analyse en laboratoire, un rayon avec au moins ½ dm² de cellules de couvain suspectes doit être envoyé le plus rapidement possible au laboratoire dans un emballage perméable à l'air (enroulé dans un papier journal et placé dans une boîte). La détection de *Tropilaelaps* est plus probable au printemps et en été. D'octobre à mars, il est moins probable de trouver des acariens en raison de la présence réduite de couvain.

B3.3 Mesures

Il a été démontré que certains traitements contre *Varroa* tuent aussi l'acarien *Tropilaelaps*, mais des études plus approfondies sont encore nécessaires pour prouver que les méthodes de lutte et de contrôle de *Varroa* sont aussi efficaces contre *Tropilaelaps*, dans le cas où cet acarien devait se propager en Suisse.

Tropilaelaps ne semble pas en mesure de survivre plus de quelques jours dans la phase phorétique (sur des abeilles adultes). Le prélèvement du couvain et l'emprisonnement de la reine pendant un certain temps (blocage de ponte) devraient suffire pour se débarrasser du parasite, incapable de se nourrir sur les abeilles adultes.

B3.4 Prévention

Le moyen le plus efficace pour éviter une propagation de *Tropilaelaps* est de ne pas importer d'abeilles de la zone d'origine naturelle de cet acarien ou des zones dans lesquelles il s'est propagé. Aussi longtemps que nous n'avons pas davantage de connaissances sur la biologie de *Tropilaelaps*, les mesures de prévention sont les mêmes que celles appliquées pour *Varroa* :

- Tuer les colonies d'abeilles faibles qui sont fortement infestées.
- Augmenter dans la mesure du possible la distance entre les ruches afin de diminuer la dérive des abeilles.
- Tous les trous d'envol doivent être marqués par une couleur différente; faire varier l'orientation des trous d'envol pour éviter la dérive des butineuses porteuses du parasite.
- Le couvain fortement infesté ne doit pas être transféré d'une colonie à l'autre.

C. Autres maladies et prédateurs des abeilles

Bases légales

Ce chapitre traite des maladies qui ne doivent être ni combattues ni surveillées. En font partie les champignons, les agents infectieux responsables du couvain calcifié et ceux de la nosérose, les parasites unicellulaires, par exemple les agents de l'amibiase, les virus, comme le virus des ailes déformées (DWV), le virus de la paralysie aiguë (ABPV) et du couvain sacciforme (SBV) de même que d'autres virus, qui peuvent parfois se manifester fréquemment dans la pratique apicole.

Ce sont les apiculteurs-trices qui sont responsables de la prévention et de la lutte de ce groupe de maladies. Dans ce cas aussi, les détenteurs-trices d'abeilles doivent respecter le principe selon lequel ils doivent soigner et nourrir convenablement les colonies d'abeilles; ils doivent prendre les mesures qui s'imposent pour les maintenir en bonne santé (art. 59 al. 1 OFE).

La prévention et la lutte doivent être effectuées au moyen de mesures apicoles, sans l'utilisation de produits thérapeutiques. Les antibiotiques ou autres produits thérapeutiques ne sont pas autorisés, aucun de ces produits n'étant enregistré pour le traitement de ces maladies.

C1. Couvain calcifié

C1.1 Généralités

Les colonies infestées par le champignon *Ascosphaera apis* peuvent être ralenties dans leur développement et leur productivité diminue. Dans des cas graves, elles peuvent même dépérir. La maladie peut se limiter à certaines colonies ou se propager à de nombreux ruchers et régions (année à couvain calcifié). Les colonies peuvent toutefois aussi guérir spontanément. En réaction à une infection, les ouvrières peuvent déclencher une «fièvre» en augmentant la température du couvain.

Le champignon infeste le couvain des ouvrières et des faux-bourçons. Les spores de champignon sont ingérées par les larves avec la nourriture. Elles germent dans l'intestin et forment des hyphes qui poussent dans les larves, leur donnant une apparence duveteuse. Avec le temps, elles sèchent et deviennent crayeuses, on les nomme alors momies. Pour que les organes de fructification du champignon se forment, des hyphes femelles et mâles doivent entrer en contact à la surface d'une larve. Ce sont leur formation qui donnent leur couleur gris noir à une larve porteuse (fig. 19). Les 100 millions à 1 milliard de spores qu'ils produisent rendent la larve contagieuse. Les abeilles adultes sont porteuses des spores, mais ne sont pas affectées par la maladie.

Les spores très résistantes d'*Ascosphaera apis* restent dans les colonies d'abeilles pendant des années, voire des décennies et sont capables de se développer si les conditions deviennent favorables. Le couvain calcifié est une maladie

factorielle; si les colonies infectées sont faibles, si elles sont affectées par d'autres pathogènes, si le rapport «ouvrières vs couvain» est faible et si les conditions climatiques au rucher sont froides et humides, le risque d'infestation augmente. Tous les facteurs ou combinaison de facteurs qui engendrent cette maladie ne sont pas suffisamment connus pour permettre une lutte ciblée et seules des recommandations générales peuvent être émises. Elles sont basées sur la prévention, l'hygiène au rucher et la sélection de lignées d'abeilles résistantes.

Le champignon peut affecter d'autres hyménoptères, tels le bourdon ou l'abeille charpentière.

C1.2 Transmission

Dérive des abeilles, pillage, échange d'abeilles et de cadres contenant des spores, distribution de miel et de pollen contenant des spores.

C1.3 Symptômes

- Sur le fond de la ruche ou devant le trou d'envol et sur la planchette d'envol, tôt le matin gisent des momies de couvain calcifié: larves d'abeilles mortes, séchées, recouvertes d'un duvet de champignon blanc ou gris noir.
- Surfaces de couvain lacunaires, opercules affaissés ou percés (fig. 19)
- Dans les cellules, pré-pupes vivantes avec un duvet de champignons fin, blanc, semblable à de la ouate
- Dans les cellules, pré-pupes mortes et recouvertes d'un duvet de champignons floconneux, blanc
- Dans les cellules, momies de couvain calcifié séchées, semblables à des morceaux de craie se détachant facilement de la cire
- Affaiblissement de la colonie
- Dans les cas avancés, bruits de grelots générés par les momies dans les cellules operculées lorsque l'on secoue un cadre.



Fig 19: Surfaces de couvain lacunaires avec des momies blanches ou foncées. (photo K. Ruoff)

C1.4 Prévention, lutte

Prévention :

- Préférer les colonies avec une bonne vitalité, désamorcer les facteurs de stress :
- Choisir un emplacement sec, chaud, bonnes conditions de miellée, ne pas laisser les colonies sans nourriture, adapter l'espace dans la ruche au nombre d'abeilles
- Pas de reines trop vieilles, sélectionner les abeilles quant à leur comportement hygiénique et développement
- Pas de consanguinité incontrôlée
- Supprimer à temps les colonies saines mais faibles ou les réunir
- Veiller à l'hygiène dans la conduite du rucher, renouveler régulièrement les cadres
- Eviter la propagation à partir de colonies ou de ruchers contaminés (cadres, couvain, abeilles)
- Les cadres suspects peuvent être désinfectés en laissant évaporer de l'acide acétique ou formique à 60 % à l'aide d'un applicateur dans l'armoire à cadres (env. 100 ml pour un volume équivalant à celui d'une ruche suisse)

En cas de faible infection :

- Changer la reine par une reine sélectionnée en fonction de caractéristiques favorables
- Susciter le comportement hygiénique en vaporisant sur les cadres de l'eau sucrée diluée
- Retirer les rayons très fortement atteints, les détruire ou les fondre.

En cas de forte infection :

- Former des essaims artificiels et les loger dans des ruches passées à la flamme, sur cires gaufrées et nouveaux cadres vides, fondre ou détruire tous les rayons contaminés
- Eliminer les colonies très affaiblies
- Déplacer les colonies dans des emplacements plus favorables
- Désinfecter le matériel apicole contaminé en les passant à la flamme, par un bain de soude ou une désinfection aux vapeurs d'acide acétique.

C2. Nosémosse

C2.1 Généralités

L'agent pathogène *Nosema spp.* est un champignon parasitaire unicellulaire. Il en existe deux espèces : *Nosema apis* qui était répandu dans toute l'Europe et l'est encore partiellement et *Nosema ceranae*, une nouvelle espèce originaire d'Asie. *Nosema ceranae* est en train d'évincer *Nosema apis*. On peut encore trouver ce dernier seul, mais on le retrouve de plus en plus souvent dans des infections mixtes avec *Nosema ceranae*. Ce dernier peut aussi infecter seul les colonies, comme c'est principalement le cas en Suisse, où la moitié des colonies testées sont porteuses de spores, sans toutefois nécessairement être atteintes de nosémosse.

Il n'est pas clairement établi si des spores de nosémosse présentes dans la gelée larvaire peuvent affecter les larves et pupes. Les spores sont par contre ingérées par les abeilles adultes avec la nourriture, l'eau ou lors de travaux de nettoyage de surfaces contaminées. Elles parviennent dans l'intestin moyen des adultes contaminés et injectent, grâce à une sorte de harpon tubulaire, leur matériel génétique dans les cellules de la muqueuse. À partir de ce matériel et en utilisant la machinerie cellulaire de l'hôte, de nouvelles spores sont formées. Leur quantité provoque la rupture de la paroi cellulaire. Elles sont alors déversées dans l'intestin et infecteront d'autres cellules de la muqueuse ou quitteront les abeilles avec leurs excréments pour contaminer un nouvel hôte. Elles affectent ouvrières, reines et faux-bourçons, ces derniers étant plus susceptibles que les premières.

Les effets de l'infection se traduisent par une mortalité au-dessus de la moyenne des abeilles dues principalement à une activité de butinage précoce qui les expose aux dangers externes. La capacité de vol et de production de gelée larvaire des ouvrières infectées sont réduites, ce qui affecte probablement négativement l'élevage du couvain. Les reines malades ne pondent plus d'œufs et peuvent mourir. En conséquence, les colonies infestées s'affaiblissent ou périssent. *Nosema* est présent toute l'année dans l'intestin des ouvrières. Les symptômes et les dommages de *Nosema apis* et *Nosema ceranae* dans les ruchers sont cependant constatés respectivement au printemps et en été.

La nosémosse se manifeste fréquemment, mais une guérison spontanée n'est pas rare. Les colonies affaiblies offrent des possibilités de développement à d'autres agents pathogènes (infections mixtes). Ainsi, la nosémosse a souvent été diagnostiquée en relation avec des virus, par exemple le Black Queen Cell Virus (BQCV) et le virus du couvain sacculaire (SBV). Des interactions négatives entre nosémosse et autres pathogènes ou pesticides sur la santé des abeilles ont aussi été mises en évidence. Cette maladie est plus problématique dans certaines régions du monde (p.ex. pourtour méditerranéen) que dans d'autres et dans ces régions, c'est principalement *Nosema ceranae* qui pose problème. La nosémosse est une maladie factorielle, mais les facteurs qui l'influencent ne sont pas connus précisément. En l'absence de médicament homologué pour le traitement des colonies infectées, on ne peut donc que donner des recommandations générales pour la lutte contre ce pathogène.

C2.2 Transmission

La transmission entre abeilles se fait principalement par l'échange de nourriture (*Nosema ceranae*) et l'activité de nettoyage des déjections à l'intérieur de la ruche (*Nosema apis*). Entre colonies en revanche, il y a différentes voies de transmission : dérives d'abeilles, pillage, faux-bourçons, échange et déplacement d'abeilles malades, utilisation d'outils recouverts d'excréments. Les spores sont ubiquitaires dans les matrices apicoles, sur le matériel apicole ou

même sur des éléments environnementaux contaminés par des spores (eau, abreuvoirs à abeilles, fleurs). La voie principale de transmission des nosémas est donc horizontale (entre ouvrières). Il est improbable qu'elles se transmettent verticalement entre reines et leur descendance. Il faut entre 100 et 10 000 spores pour infecter une ouvrière. L'infection maximale est atteinte 10 jours après l'inoculation avec une production de 20 millions de spores. Ces spores sont infectieuses même après plusieurs années de latence. Celles de *Nosema ceranae* semblent être plus sensible au froid (entre 4 et -20°C) que celles de *Nosema apis*.

Des infections par *Nosema ceranae* ont été détectées dans d'autres abeilles, telles les abeilles asiatiques et les bourdons, ce qui suggère de possibles transmissions entre espèces.

C2.3 Symptômes, analyse

- Abeilles incapables de voler, rampantes et sautillantes, abdomen gonflé.
- *Nosema apis*: taches brunes d'excréments sur la planche d'envol, dans la ruche et sur les cadres (fig. 20), au printemps.
- *Nosema ceranae*: développement des colonies ralenti durant l'été.
- Test de l'intestin: couper la tête d'une abeille morte; tenir l'abdomen entre deux doigts, tirer doucement la pointe de l'abdomen pour extraire le canal intestinal:
 - dans le cas d'une nosérose, l'intestin moyen est trouble, blanc laiteux et gonflé
 - chez les abeilles non atteintes, l'intestin moyen est translucide, brun
- Les colonies se développent au printemps avec lenteur ou elles s'affaiblissent et finissent par périr

Le diagnostic de la nosérose se fait en laboratoire, en détectant par microscopie les spores de noséma dans l'intestin des abeilles suspectées d'en être atteintes ou dans leurs excréments. On utilise des méthodes issues de la biologie moléculaire pour déterminer l'espèce.

Pour établir un diagnostic, il faut disposer d'au moins 30 abeilles mortes, bien conservées et présentant les symptômes extérieurs de la maladie.

C2.4 Prévention, lutte

- Créer des conditions optimales pour un bon développement des colonies, en particulier au printemps: emplacement favorable, bonne miellée, abreuvoir propre
- S'assurer que les colonies disposent de pollen
- Réunir à temps les colonies faibles et saines ou les éliminer en cas de doute
- Renouveler régulièrement les cadres. Fondre les vieux rayons ou les rayons contaminés par des excréments. Ne pas utiliser des cadres ou des outils recouverts d'excréments
- Sélectionner des abeilles avec une grande vitalité et peu susceptibles à la nosérose

- Tuer les colonies fortement affaiblies. Dans le cas de colonies plus faiblement infestées, créer des conditions optimales pour leur guérison spontanée en favorisant le développement de la colonie. On peut aussi faire des essaims artificiels. Si après 4 semaines, aucun signe de guérison spontanée n'est apparu, détruire la colonie. Aucun produit thérapeutique efficace contre noséma n'est enregistré en Suisse.
- Les cadres stockés peuvent être désinfectés avec des vapeurs d'acide acétique à 60 %.



Fig. 20: Symptômes cliniques sur des cadres de dysenterie typique pour *Nosema apis* (photo J.D. Charrière, Centre de recherche apicole, Agroscope).

C3. Amibiase

C3.1 Généralités

L'agent pathogène est *Malpighamoeba mellificae*, un parasite protozoaire, organisme unicellulaire. L'infection et les symptômes sont semblables à ceux de la nosérose. Il arrive souvent que les deux infections se manifestent en même temps. Les abeilles ingèrent avec leur trompe les stades de latence (kystes) des amibes mobiles avec la nourriture, l'eau ou lors du nettoyage de surfaces contaminées. Dans l'intestin, les amibes forment des kystes. Elles parviennent dans les tubes de Malpighi, qui constitue les «reins» de l'abeille, où elles se multiplient et forment de nouveaux kystes. Ceux-ci se propagent dans l'environnement avec les excréments de l'abeille.

Les amibes sont très répandues dans les colonies d'abeilles. C'est en avril et en mai que le danger est le plus important, lorsque le remplacement des vieilles abeilles d'hiver par les jeunes abeilles d'été est retardé. La maladie, mais aussi la guérison spontanée sont fréquentes. Les colonies peuvent cependant aussi rester faibles ou périr.

C3.2 Transmission

Dérive des abeilles, pillage, faux-bourdons, abreuvoirs à abeilles salis par des excréments (kystes dans l'eau), échange et déplacement d'abeilles malades, utilisation d'outils souillés par des excréments.

C3.3 Symptômes, analyse

- Abeilles incapables de voler, rampant devant le trou d'envol, tremblement des ailes, abdomen gonflé, diarrhée
- Tâches d'excrément jaunâtre, rondes, sur la planche d'envol, les cadres et sur la ruche, mauvaise odeur.
- Couvain lacunaire
- La colonie tarde à se développer ou dépérit

Le diagnostic de l'amibiase se fait en laboratoire par microscopie par la détection de kystes d'amibes dans les canaux rénaux des abeilles suspectées d'en être atteintes. Les dommages aux canaux urinaires sont détectés en particulier chez les vieilles abeilles d'hiver. Des infections mixtes se déclarent souvent, par exemple avec la nosérose.

C3.4 Prévention, lutte

Prendre les mêmes mesures que dans le cas de la nosérose (cf. chapitre C2.4)

Virus

Les trois virus suivants (DWV, ABPV et SBV) sont des virus ARN comme la plupart des virus de l'abeille mellifère. Ils mesurent moins de 30 nm (10^{-9} m) et ne peuvent être détectés que par des méthodes issues de la biologie moléculaire, comme la technique PCR (réaction polymérase en chaîne).

Varroa destructor est le vecteur de propagation le plus important de ces virus, tout particulièrement le DWV.

Aucun traitement n'est disponible et les infections disparaissent généralement d'elles-mêmes la plupart du temps sans que l'apiculteur-trice s'en aperçoive. En ce qui concerne le DWV, le meilleur traitement contre ce virus consiste en une lutte efficace pour réduire l'infestation par *Varroa*, le vecteur principal.

C4. Virose des ailes déformées: DWV

C4.1 Généralité

Le virus des ailes déformées (DWV) se trouve dans tous les stades de développement des abeilles, de l'œuf à l'adulte. Les nourrices infectées transmettent le virus aux jeunes larves par le biais de la gelée larvaire. Les abeilles adultes se transmettent le virus lors de la trophallaxie. Le DWV est en général faiblement pathogène. Il peut donc se transmettre de façon verticale (d'une génération à l'autre). Une reine infectée ne meurt pas rapidement et transmet le virus aux œufs.

De même, la transmission du virus de la colonie mère à un essaim peut aussi être qualifiée de voie de transmission verticale. Le DWV a également été détecté dans le sperme, le miel, les excréments et le pollen.

Il a été établi que le DWV peut se multiplier non seulement dans l'abeille, mais aussi dans l'acarien *Varroa*. Les colonies contaminées par le DWV ne présentent en général aucun dommage apparent pendant une longue période. Mais le plus souvent, en relation avec d'autres infections, les colonies se développent très lentement ou périssent. C'est la combinaison avec *Varroa destructor* qui est la plus dangereuse pour les abeilles. On suppose que le DWV, qui effectue un changement d'hôte, c'est-à-dire qui passe du *Varroa* à l'abeille, devient plus virulent. Il a été prouvé que l'abeille d'hiver, qui est sensée survivre jusqu'au développement de la colonie au printemps, voit sa durée de vie fortement réduite à cause de l'infection.

Le DWV est très répandu et se trouve dans pratiquement toutes les colonies en Suisse, toutefois en nombre restreint et sous une forme latente peu active. Des symptômes comme ceux qui figurent sur la figure 21 ne se manifestent que dans le cas d'un fort développement du virus.

C4.2 Transmission

Dérive des abeilles, pillage, déplacement ou réunion de colonies, échange de cadres, *Varroa*.

C4.3 Symptômes

Les symptômes typiques de cette maladie sont les ailes déformées chez les abeilles (fig. 21). Les abeilles présentent cependant aussi toute une série d'autres symptômes comme un abdomen raccourci, parfois avec un défaut de pigmentation.



Fig. 21 : Ouvrières avec des ailes saines (à gauche), légèrement déformées et complètement déformées (photo V. Dietemann, Centre de recherche apicole, Agroscope).

C4.4 Prévention

- Traiter les colonies contre les varroas de façon adéquate et à temps.
- Privilégier les colonies vitales et fortes. Réunir à temps les colonies faibles (seulement si elles sont saines) ou les détruire.

- Sélectionner la vitalité et l'activité de nettoyage. Ne pas garder les vieilles reines.
- Changer régulièrement les cadres.
- Fondre les rayons contaminés. Les virus ne survivent pas à la fonte de la cire. Loger les colonies fortes dans des ruches propres comme essaim et les laisser bâtir les cires gaufrées.
- Former davantage de jeunes colonies et les placer à distance des colonies d'exploitation.
- Ne pas utiliser le même matériel apicole sur les différents ruchers (lève-cadres, gants, etc.).

C5. Virose de la paralysie aiguë des abeilles: ABPV

C5.1 Généralité

L'ABPV est un virus des abeilles connu depuis longtemps. En règle générale, il ne provoque aucun symptôme visible et ne représente pas de danger pour les abeilles à long terme. Avec la propagation de *Varroa destructor* cependant, l'infestation est devenue plus fréquente, et ce dans tout l'hémisphère nord. Au contraire du DWV, l'ABPV ne peut pas se multiplier dans l'acarien *Varroa*.

La virulence de l'ABPV dépend du mode de contamination. Il a été démontré par des essais que lorsque l'on injecte le virus dans l'hémolymphe de l'abeille, il présente une virulence très élevée. Une injection d'ABPV tue les abeilles en quelques heures ou quelques jours en provoquant des paralysies. Vu sa virulence, les larves meurent rapidement, avant que le virus ait pu se disséminer. Pour cette raison l'épidémie d'ABPV reste généralement assez limitée et ne provoque pas de problèmes particuliers au rucher ou dans une région donnée.

L'ABPV se manifeste plus fréquemment en automne et en hiver. Ce virus infeste tous les stades de développement et l'on observe les symptômes de paralysie tant dans le couvain que chez les abeilles adultes.

L'ABPV est aujourd'hui mis en relation avec le phénomène des pertes hivernales de colonies en tant que facteur associé.

C5.2 Transmission

Dérive des abeilles, pillage ou réunion de colonies, échange de cadres, *Varroa*.

C5.3 Symptômes

L'ABPV peut, comme le CBPV (virus de la paralysie chronique des abeilles) provoquer des symptômes chez les abeilles adultes tels que tremblement, paralysie et incapacité de voler. Ce dernier symptôme est typique de l'ABPV. Elles se déplacent alors en rampant devant le trou de vol ou dans la colonie, leurs ailes tremblent et elles finissent par

mourir dans les 4 à 7 jours. Il a aussi été observé que des abeilles infectées par ce virus perdaient leurs poils et leur corps devenait foncé. Visiblement, les abeilles atteintes de paralysie sont exclues de la colonie et attaquées par leurs congénères, ce qui est aussi observé avec des abeilles atteintes de CBPV.

C5.4 Prévention

Cf. le DWV (cf. C4.4).

C6. Virose du couvain sacciforme: SBV

C6.1 Généralité

Le SBV provoque une maladie du couvain. Il est transmis aux jeunes larves par les nourrices avec la gelée larvaire. Il se multiplie dans leur corps. Les larves atteintes meurent. Les larves mortes, en forme de sac, sont infectieuses. Le virus se propage lorsque les ouvrières expulsent les larves mortes. Toutefois, une propagation épidémique ne se produit pas.

Les vieilles écailles séchées ne sont pas infectieuses. On n'observe généralement aucun dommage dans la colonie. En combinaison avec d'autres infections, les colonies peuvent accuser du retard dans leur développement ou même périr.

Le couvain sacciforme est probablement fréquemment présent dans certaines colonies. Or, en raison des guérisons spontanées, les symptômes restent limités et sont rarement découverts.

C6.2 Transmission

Dérive des abeilles, pillage, déplacement ou réunion de colonies, échange de cadres, *Varroa*.

C6.3 Symptômes

- Couvain lacunaire
- Les pré-pupes mortes prennent une couleur jaunâtre, deviennent ensuite brunes puis noires. Elles restent sur le dos. La tête est incurvée le long du ventre. A un stade précoce, il y a risque de confusion avec la loque européenne.
- Dans le cas des momies fraîches, on trouve entre la cuticule et la masse corporelle un liquide clair. On peut sortir la larve en forme de sac de la cellule, mais la peau qui forme ce sac est très fragile (fig. 22).
- Cellules de couvain operculées avec l'opercule enfoncé, déchiré ou de couleur foncée (comme dans le cas de la loque américaine ou européenne).
- Les momies du couvain sacciforme sèches, brun foncé à noir ont une forme de gondole ou de petit bateau. Elles se détachent facilement du fond de la cellule.



Fig. 22: Larve morte en forme typique de sac, remplie de liquide (photo K. Ruoff).

C6.4 Prévention. Lutte

Cf. DWV (cf. C4.4).

C7. *Vespa velutina*

C7.1. Généralités

Le frelon asiatique *Vespa velutina* est originaire du nord de l'Inde, de Chine et d'Asie du Sud-Est. Il a été introduit en 2003 – 2004 dans le sud-ouest de la France et se propage à une vitesse d'environ 50 km par année. Le front de propagation a atteint des pays limitrophes de la France qui hébergent actuellement des populations établies (Espagne, Portugal, Italie, Belgique, Hollande, Angleterre, Allemagne). Pour l'instant (août 2018), il a été observé une fois en Suisse en 2017, mais aucune population ne s'est établie à ce jour.

En France la reine quitte son refuge d'hibernation en février et commence à construire son nid. En mai les premières ouvrières apparaissent et la colonie grandit jusqu'en octobre. En automne, les nouvelles reines et les mâles se

développent. Les sexués s'accouplent ensuite et les nouvelles reines cherchent un endroit pour le repos hivernal. Elles sont les seuls membres de la colonie à survivre l'hiver, les mâles et les ouvrières meurent au début de l'hiver.

Les frelons chassent les abeilles à l'entrée de la ruche. Ils ne pénètrent que rarement dans la ruche afin de se nourrir du couvain ou des adultes. Leur victime est déchiquetée. Seul le thorax, rempli de protéines des muscles alaires, est ramené au nid et donné aux larves. Les frelons adultes ne mangent pas les insectes chassés, mais se nourrissent des sécrétions produites par leurs larves. A la fin de la saison, lorsqu'il n'y a plus d'élevage de larves, ils ne chassent plus et se nourrissent de sucres fruitiers. Pour éviter les pertes en ouvrières, les colonies d'abeilles interrompent leur activité de butinage, ce qui influence négativement la productivité de ces colonies et leur chance de survie hivernale. Si la prédation par les frelons persiste dans le temps, elle peut entraîner l'affaiblissement, voir le dépérissement des colonies cibles. Les dégâts en apiculture occasionnés par les frelons n'ont pas encore été quantifiés systématiquement. Ils sont localement variables, ce qui semble être lié à la présence de sources d'eau nécessaire à la construction des nids en fibre de bois du frelon. Les dégâts qu'ils occasionnent ne se limitent toutefois pas aux ruchers, car le frelon ne chasse pas seulement les abeilles mellifères, mais aussi d'autres guêpes et des mouches principalement. Ils peuvent donc avoir un impact sur les populations d'insectes locales et entrer en compétition avec le frelon européen.

La propagation naturelle du frelon se fait par le vol des reines qui établissent les nouveaux nids. La propagation des colonies ou de reines fécondées peut aussi se faire par le transport de marchandises. On connaît trois cas en France entre 2008 et 2010 où des frelons ont été transportés hors de leur zone de distribution par des transports humains.

C7.2 Diagnostic

Le frelon asiatique est de taille légèrement inférieure à l'europpéen, il est de couleur plus foncée avec la face et le bout de l'abdomen orange et l'extrémité des pattes jaunes (fig. 23). Les nids sont le plus souvent construits dans la cime des arbres et possèdent une entrée latérale, ce qui permet de les distinguer de ceux du frelon européen dont l'entrée est localisée sous le nid et est plus grande. Pour plus de détails pour reconnaître le frelon asiatique, consulter la brochure du SSA (www.bien.ch sous Services > Service Sanitaire Apicole > aide-mémoire > aide-mémoire maladies et ravageurs)



Fig. 23: Le frelon asiatique est différenciable du frelon européen principalement par ses couleurs de tête, d'abdomen et de pattes. (photo V. Dietemann, Centre de recherche apicole, Agroscope)

C7.3 Mesures

La lutte contre le frelon asiatique n'est pas régulée par la loi sur les épizooties (LFE), car il ne constitue pas une maladie animale transmissible; elle relève du champ d'application de l'ordonnance sur la dissémination dans l'environnement (ODE), vu qu'il s'agit d'un néobionte. L'Office de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires n'est donc pas compétent en la matière, bien qu'il affecte un animal de rente.

Déclaration de cas suspects

A l'heure actuelle, *Vespa velutina* n'est pas établi en Suisse. En raison d'une première observation de reine dans le Jura en 2017, un processus de déclaration de cas suspects a été mis en place pour éradiquer cet envahisseur. Les spécimens à identifier ou une photographie peuvent être envoyés au SSA. Voir la brochure mentionnée ci-dessus pour plus d'information sur la démarche. Cette déclaration enclenche le processus décrit dans la figure 24.

Destruction des nids

Avant l'établissement d'une population en Suisse, la lutte contre cet envahisseur passe par la déclaration des cas suspects et la destruction des nids dans les cas confirmés, si ceux-ci peuvent être localisés. Ceci peut se révéler difficile, car les nids sont situés à la cime des arbres. Ils deviennent plus facilement repérables en automne lorsque les feuilles tombent, ce qui est trop tard pour empêcher la dispersion des nouvelles reines. Des spécialistes en destruction de nids sont formés dans quelques cantons. Selon les cantons, la responsabilité de la lutte relève des offices cantonaux de l'agriculture ou de l'environnement.

Une fois une population établie, la mesure la plus efficace pour lutter contre le frelon asiatique reste la destruction des nids. Toutefois la difficulté à localiser les nids avant l'automne ne permet pas de diminuer la pression de prédation sur les ruchers. Il est également improbable que ces destructions résolvent le problème à long terme au vu de la densité des populations établies et de l'aptitude à coloniser de ce frelon. Etant donné la difficulté d'accès aux nids, les destructions sont à effectuer par du personnel compétent et formé.

Piégeage

Lorsque l'emplacement des nids n'est pas connu, la méthode de piégeage serait la meilleure façon de diminuer la pression de prédation sur les ruchers. Si de nombreux types de pièges et d'appâts sont proposés sur Internet, ces produits sont cependant trop peu spécifiques pour constituer des méthodes de lutte recommandables. En effet, ces pièges capturent en plus du frelon asiatique de nombreux autres insectes et se révèlent ainsi dangereux pour l'environnement.

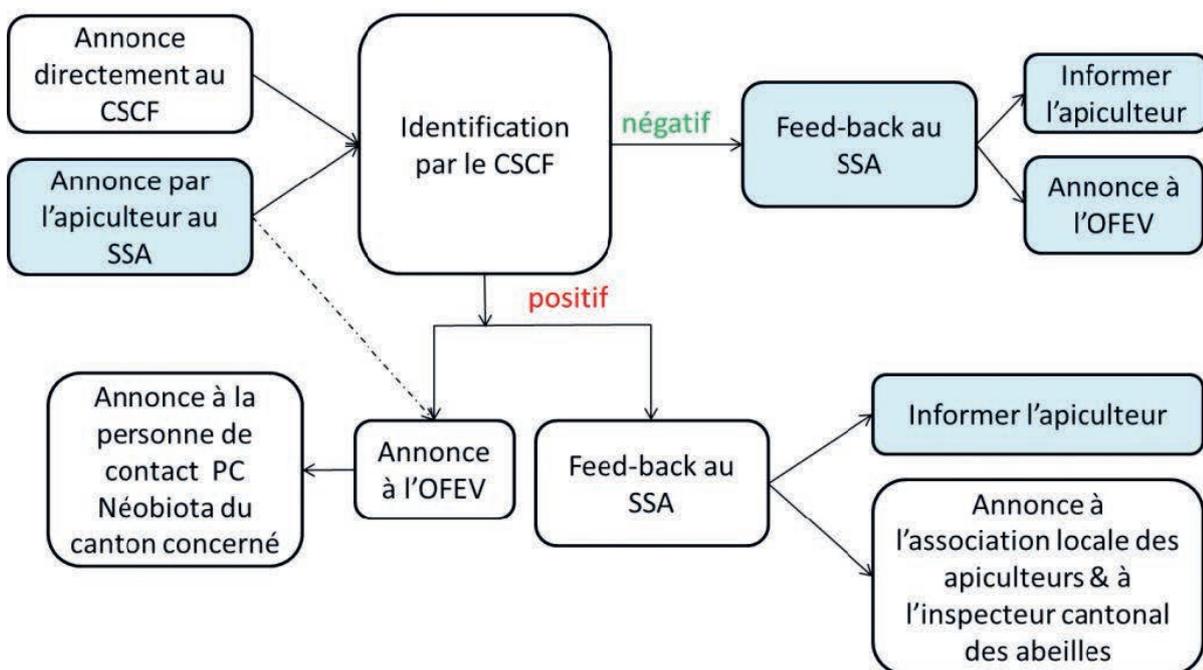


Fig. 24: Système national d'annonces en cas de soupçons de *Vespa velutina*. SSA: Service sanitaire apicole; CSCF: Centre Suisse de Cartographie de la Faune; OFEV: Office fédéral de l'environnement. En bleu: Marche à suivre lors d'une annonce par un apiculteur.

ronnement. De plus, leur efficacité à diminuer les populations de frelons est douteuse en fonction de la période d'utilisation. Plusieurs programmes de recherche ont pour but d'identifier des appâts plus spécifiques pour améliorer les techniques de piégeage.

Il existe de nombreuses autres pistes pour éliminer le frelon (plantes carnivores, poules, harpes électriques, «muselière» de ruche, parasites, etc.), mais aucune n'est pour l'instant assez développée, sûre et efficace pour constituer une méthode de lutte durable et recommandable.

Si une population de frelons venait à s'établir en Suisse, les autorités compétentes (SSA, CRA, OFEV) émettront des recommandations de lutte en fonction des dernières connaissances à ce sujet.

C7.4 Prévention, lutte

Des colonies fortes sont plus à même de se défendre contre le frelon, même si une réduction de l'activité de la colonie est probable.

Autres maladies et prédateurs

Outre les trois virus décrits ci-dessus, il existe encore un nombre considérable d'autres virus d'abeilles. Ils ont une importance plutôt régionale. Par exemple, le virus de la paralysie chronique (CBPV) représente un problème en France, et aux Etats-Unis c'est le virus israélien de paralysie aiguë (IAPV) qui préoccupe. En Suisse, le CBPV est peu répandu et l'IAPV n'a encore jamais été diagnostiqué.

Il y a encore un grand nombre d'autres maladies et troubles qui affectent les abeilles et soulèvent des problèmes dans la pratique apicole. Dans de tels cas, il est recommandé de se référer à la littérature spécialisée ou de se mettre en rapport avec le Service sanitaire apicole (Hotline gratuite au 0800 274 274) ou avec le Centre de recherche apicole.

D. Que peut faire l'apiculteur-trice pour favoriser la santé de ses abeilles?

En appliquant les principes de bonnes pratiques apicoles, les défenses naturelles des abeilles contre les maladies se trouvent renforcés.

Les colonies sont en bonne santé lorsqu'elles se développent bien (abeilles adultes et couvain), ont un bon comportement hygiénique et font de bonnes récoltes. Dans la pratique, on parle de colonies fortes ou vitales (cf. image de couverture).

Une bonne vitalité des colonies dépend de nombreux facteurs. L'apiculteur-trice dispose principalement des facteurs d'influence suivants :

- Emplacement avec des bonnes conditions de miellée (un flux de nourriture continu) et un climat local adapté.
- Pratique apicole :
 - Formation régulière de jeunes colonies et remplacement des colonies faibles.
 - Sélection de reines avec de bonnes caractéristiques de vitalité (développement de la colonie, instinct de nettoyage)
 - Renouvellement régulier des cadres
 - Lutte contre l'acarien *Varroa* conforme aux prescriptions
 - Hygiène dans le rucher
 - Eviter les périodes de disette
- Prudence lors de la prise en charge d'abeilles provenant d'autres emplacements (maladies !) Eviter d'introduire dans votre rucher des cadres provenant d'autres ruchers (achetés ou reçus).
- Renoncer impérativement à toute importation d'abeilles provenant de régions hors d'Europe et être très vigilant par rapport aux importations en provenance d'Europe.

Bibliographie

L'apiculture – une fascination: Volume 1 (Pratique de l'apiculture) et Volume 2 (Biologie de l'abeille), ISBN 978-3-9524222-4-3, Edition SAR

La loque européenne – Une maladie pernicieuse qui affecte le couvain, Charrière J.-D., Roetschi A., ALP forum. (57f), 2008 (Internet www.apis.admin.ch)

Protection des rayons contre la teigne, Charrière J.-D., Imdorf A., ALP forum. (45f), 2007

Le développement des colonies chez l'abeille mellifère, Imdorf A., Ruoff K., Fluri P., ALP forum. (68), 2010

Bienen gesund erhalten, Ritter W., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 2012, ISBN 978-3-8001-5729-7

Bienenkrankheiten: Vorbeugen, Diagnose und Behandlung, Pohl F., Kosmos Verlag, 2005, ISBN 3-440-10407-9