



GUIDE DE LA SANTE DE L'ABEILLE

Edité par le CENTRE DE RECHERCHES APICOLES

Auteurs

J.D. Charrière, V. Dietemann, M. Schäfer, B. Dainat,
P. Neumann, P. Gallmann
Station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP
CH-3003 Berne





Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral
de l'économie DFE
**Station de recherche
Agroscope Liebefeld-Posieux ALP-Haras**

Impressum

ISSN	1661-0814 (online) / 13.03.2012
Editeur	Station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP Schwarzenburgstrasse 161, CH-3003 Berne Tél. +41 (0)31 323 84 18, Fax +41 (0)31 323 82 27 info@alp.admin.ch, www.agroscope.ch
Photos	Centre de recherches apicoles, ALP, K. Ruoff, T. Amsler
Mise en page	RMG Design, CH-1700 Fribourg
Copyright	© 2012 ALP Reproduction autorisée sous condition d'indication de la source et de l'envoi d'une épreuve à l'éditeur.

Table des matières

ACARIOSE: ACARIEN DES TRACHEES	21
AMIBIASE	30
COUVAIN CALCIFIE	28
COUVAIN SACCIFORME: SBV	32
LOQUE AMERICAINE	5
LOQUE EUROPEENNE	10
NOSEMOSE: <i>Nosema apis</i> , <i>Nosema ceranae</i>	29
PETIT COLEOPTERE DES RUCHES: <i>Aethina tumida</i>	24
TROPILAEAPS	22
VARROOSE: <i>Varroa destructor</i>	14
VIRUS DE LA PARALYSIE AIGUE DES ABEILLES: ABPV	32
VIRUS DES AILES DEFORMEES: DWV	31

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 complète les lois et directives techniques relatives aux maladies des abeilles. La table des matières est organisée de façon alphabétique. Le guide est subdivisé suivant les catégories suivantes : «Epizooties à combattre : Loque américaine et loque européenne», «Epizooties à surveiller: Acarioses et petit coléoptère des ruches et «Autres maladies des abeilles».

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

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

Epizooties à combattre: Loque américaine et loque européenne

But, bases légales

La loque américaine et la loque européenne 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 et pour la loque européenne, aux articles 273 - 274 OFE de même que selon les Directives techniques de l'Office vétérinaire fédéral (OVF). Le classement de ces deux maladies dans la catégorie des épizooties à combattre ne libère pas les apiculteurs-trices de leur obligation en tant que détenteurs-trices d'animaux. Pour ces maladies aussi, les principes généraux suivants sont valables:

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. La loque américaine

1.1 Généralités

La loque américaine est une maladie bactérienne du couvain très contagieuse qui est désormais 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 pour un contrôle efficace. 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'inspecteur-trice des ruchers 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 les conditions deviennent défavorables (température, humidité de l'air, source alimentaire, etc.), la bactérie forme des spores. Les 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 leur flagelle qui forme des tresses ondulantes (Ill. 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. Les abeilles adultes ne s'infectent pas, mais peuvent être vectrices de la maladie.

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 peu qu'il existe différentes souches de *P. larvae* de virulence différente.

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

- le pillage sous toutes ses formes: visible et invisible
- la dérive d'ouvrières et de faux-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 régions contaminées
- le matériel apicole contaminé
- la distribution de miel ou de rayons de provision contaminés
- 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 d'une contamination.

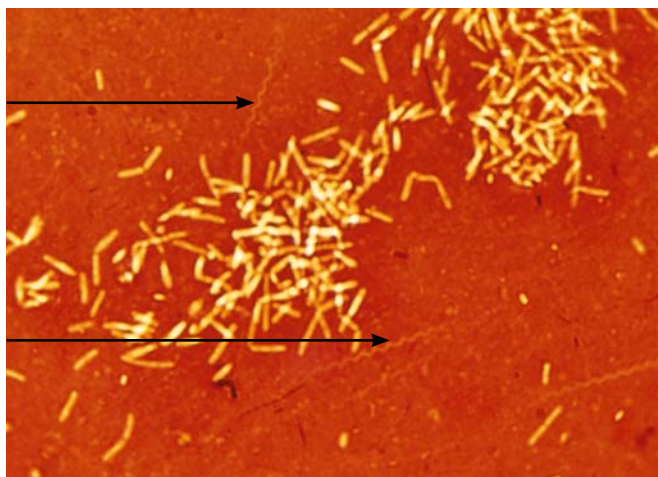


Illustration 1: Diagnostic au microscope de la loque américaine. Les tresses de flagelles caractéristiques sont bien visibles.

1.2 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 quand 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 (ill. 2)
- Quelques cellules restent operculées, les abeilles n'éclosent pas en particulier au bord de l'air de couvain
- Opercules perforés (ill. 3)
- Opercules de couleur foncée, aplatis ou légèrement enfoncés
- Test de l'allumette: masse formant un fil brun clair à brun foncé sous l'opercule (ill. 4)
- Ecailles en forme de langue, plates, brun foncé à noir le long du bord inférieur de la cellule de couvain.
- Odeur putride



Illustration 2 : couvain irrégulier



Illustration 3 : Opercules perforés et écaïlle (photos K. Ruoff)



Illustration 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'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. 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 par l'inspecteur-trice

- 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 toute trace de nourriture dans l'échantillon
- Emballage solide, stable et hermétique aux abeilles
- Identification claire, 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 (NPA, localité, lieu dans la localité ou coordonnées géographiques, n° du rucher)
 - 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 de culture (ill. 5) ou une analyse PCR.

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

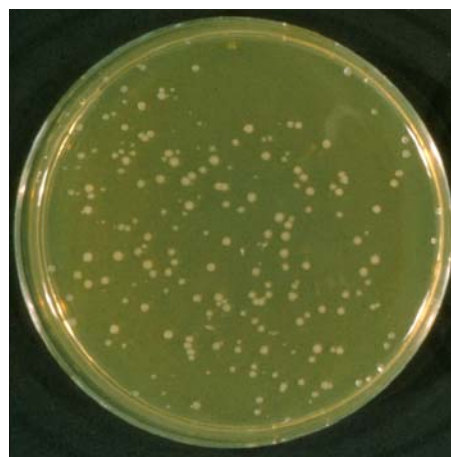


Illustration 5 : La culture bactérienne sur un milieu de culture permet de reconnaître sans équivoque possible la bactérie *Paenibacillus larvae* et permet également de faire une estimation quantitative des colonies de bactéries.

1.3 Mesures

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 contaminé. Dans cette zone d'interdiction, tout déplacement, sortie et entrée de colonies et de cadres est strictement interdit. Les mesures d'assainissement ont pour objectif de tuer le plus grand nombre d'agents pathogènes (supprimer les abeilles, éliminer les rayons de façon sûre). Là où l'éradication totale des agents pathogènes n'est pas possible, il faut réduire le nombre de ces agents à un minimum. A cet effet, il faut nettoyer et désinfecter le matériel (produit de désinfection et/ou flamber).

Les rayons restant doivent être soigneusement triés selon la devise: Mieux vaut éliminer trop que pas assez!

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 avec 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 bombonne 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 faut aussi anéantir les colonies affaiblies et moyennement fortes sans symptômes de loque américaine, celles

qui présentent un rapport défavorable entre abeilles et couvain, un couvain fortement lacunaire ou d'autres troubles (p. ex. couvain calcifié, varroose)

- 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 en toute sécurité ce matériel, 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.

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 ou être vendu à des centres de récolte du miel. 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 énorme concentration 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 corps de ruche représentent aussi un risque moyen de propagation.
- Les habits de même que les surfaces de la ruche 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
- Les antibiotiques n'agissent pas contre les spores (stade

de latence et infectieux de la bactérie), mais éliminent seulement le 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 le traitement aux antibiotiques.

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 à 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 flambées avec une lampe à souder ou un chalumeau à gaz (jusqu'à ce que la surface en bois soit totalement brune) (ill. 6).
- Les ruches et caisses à essaims en plastique de même que les fenêtres des ruches doivent être nettoyées avec un produit désinfectant (cf. Directives techniques de l'OVF)
- Tout le matériel que l'on ne peut pas désinfecter impeccablement doit être éliminé (balai, 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



Illustration 6 : Lorsque l'on flambe le matériel, le bois de celui-ci doit brunir (photo T. Amsler)

actives où les faire dans un endroit inaccessible aux abeilles)

- Il faut prendre des mesures de protection 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.
- Le matériel nettoyé avec de la soude caustique doit être ensuite soigneusement rincé et neutralisé avec de l'acide acétique.
- 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 (ill. 7).

1.4 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 ou son-sa suppléant-e selon les prescriptions cantonales.



Illustration 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)

- 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 et une bonne vitalité, ne pas tolérer de „colonies chétives“).
- Une colonie ne devrait jamais avoir faim! Faire en sorte que les colonies aient assez de réserve 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 (ill. 8) contient plus de 2 milliards de spores!!!
 - La prudence est 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 est une part importante de la prévention pour l'avenir.



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

2. La loque européenne

2.1 Généralités

La loque européenne est une épizootie des abeilles contagieuse. 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 elles ne s'infectent à priori pas. En effet, on ne sait pas encore avec certitude si *M. plutonius* est en mesure de se multiplier dans l'intestin ces abeilles adultes.

Melissococcus plutonius se trouve sous deux formes:

- Les bactéries capables de se multiplier ont 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, dans laquelle les spores 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 encore ouverte. Les larves mortes sont ensuite colonisées par d'autres bactéries, tels que *Paenibacillus alvei* ou *Enterococcus faecalis*.

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 destructive. Les symptômes des deux loques sont très semblables, 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 de pillage: visible et invisible
- la dérive des ouvrières et des bourdons
- l'échange de cadres entre colonies
- la réunion de colonies
- la prise en charge d'abeilles (colonies, nucléées, essaims, cagettes de fécondation) provenant de zones contaminées
- la prise en charge de matériel apicole contaminé
- les instruments et outils contaminés
- la distribution de miel ou de cadres de réserve contaminés
- la cire insuffisamment stérilisée de ruchers contaminés
- l'élimination négligée du matériel contaminé (miel)

La plupart de ces voies de propagation sont directement ou indirectement liées à l'activité apicole. 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.

2.2 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 (les larves malades restent dans les rayons) que les symptômes cliniques apparaissent, ce qui n'est en général le cas que quand 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 (ill. 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 infecté, 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 de l'aire de couvain



Illustration 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'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 avec des signes de maladie et les envoie à un laboratoire d'analyse.

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 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 par l'inspecteur-trice

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

Un formulaire dûment rempli et signé doit être annexé à toute demande d'analyse (disponible auprès des offices vétérinaires cantonaux 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 (NPA, localité, lieu dans la localité ou coordonnées géographiques, n° du rucher)
- Numéro d'échantillons et identification des colonies d'abeilles desquelles proviennent les échantillons
- Type et quantité des échantillons
- Maladie suspectée et symptômes observés
- Analyse désirée
- Signature de l'expéditeur (du mandant) et date

2.3 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 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 1.3), 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 présentent dans le rucher contaminé 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). Une alternative consiste à traiter toutes les colonies asymptomatiques par la formation d'essaims artificiels.
- 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 être certain d'anéantir aussi 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, on utilise des antibiotiques pour lutter contre les épizooties. 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 infectieuse de la bactérie est insuffisante.

Désinfection

Les mesures à appliquer pour désinfecter le rucher et le matériel contaminé sont les mêmes que pour la loque américaine (cf. chapitre 1.3).

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

2.4 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 ou son-sa suppléant-e 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 et une bonne vitalité, ne pas tolérer de „colonies chétives“)
- Une colonie ne devrait jamais avoir faim! Faire en sorte que les colonies aient assez de réserve 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 (ill. 10)
 - Attention lors du transfert de cadres entre les colonies!
 - Ne pas placer de colonies à proximité de zones mises sous séquestre à cause de la loque américaine
 - 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 est une part importante de la prévention pour l'avenir



Illustration 10 : Les règles de base d'une bonne pratique apicole sont trop souvent transgressées!

Epizooties à surveiller

Les acarioses et le petit coléoptère des ruches

Objectif, bases légales

Les acarioses des abeilles (*Varroa destructor*, *Acarapis woodi* (acariose des trachées) et *Tropilaelaps spp.*) de même que le petit coléoptère des ruches (*Aethina tumida*) 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 présumption ou la présence de symptômes de ces maladies (art. 291 OFE). *Varroa* étant présent dans quasi la 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 d'*Aethina* et de *Tropilaelaps* par contre, la simple présence ou même le simple soupçon doit être annoncé au vétérinaire cantonal. 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 théra-

peutiques enregistrés par Swissmedic peuvent être utilisés de même que les produits et les méthodes d'utilisation recommandés par le Centre de recherches apicoles (liste dans Internet sous <http://www.apis.admin.ch> > Maladies > Lutte contre les maladies > Produits chimiques à usage apicole en Suisse). 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'OFSP concernant les résidus dans le miel (cf. Tableau ci-dessous) ne doivent pas être dépassées. Les produits de lutte, les substances actives et les méthodes d'application recommandés ont fait l'objet de tests scientifiques quant à leur efficacité, leurs effets secondaires, les résidus dans les produits apicoles et la protection des utilisateurs. Ils répondent aux exigences de sécurité alimentaire et de la bonne pratique de fabrication pour les exploitations apicoles. La Loi sur les produits thérapeutiques, la législation sur les denrées alimentaires et celle sur les épizooties de même que le mandat de prestations confié par la Confédération à Agroscope Liebefeld-Posieux en forment la base juridique.

Substance active	Produit	Seuil de tolérance dans le miel
Coumaphos	Perizin, Checkmite+	100 µg/kg
Fluméthrine	Bayvarol	Pas de seuils de tolérance
Thymol	Apilife VAR; Thymovar; Apiguard	Pas de seuils de tolérance mais perception sensorielle à 1,1 mg/kg de miel
Acide formique, acide lactique, acide oxalique	Méthodes alternatives	Acidité totale de 40 milliéquivalents

Tableau 1: Seuils de tolérance dans le miel pour les résidus des varroacides enregistrés

3. Varroose

3.1 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. Le varroa infeste les larves de faux-bourdons et d'ouvrières peu de temps avant l'operculation. La reproduction de l'acarien a lieu exclusivement dans le couvain operculé (ill. 11). 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 (ill. 12 et 13), une prédisposition accrue aux maladies et une propagation de germes infectieux (virus et bactéries). Les colonies d'abeilles peuvent supporter sans problème un certain degré d'infestation. En revanche, si l'infestation dépasse le seuil dommageable, les symptômes de la varroose peuvent apparaître et les colonies dépérir. La colonie d'abeilles peut mourir en l'espace de un à trois ans après la première infestation.

La varroose se propage par:

- la dérive d'ouvrières et de faux-bourdons porteurs de la varroose
- le pillage de colonies fortement infestées
- l'essaimage
- l'échange de cadres de couvain operculé entre colonies



Illustration 11: Famille de varroas dans une cellule. On aperçoit la tache blanche des excréments (Photo Bee Research, ALP).



Illustration 12: Abeille saine (à gauche) et abeille parasitée par Varroa (à droite) peu de temps avant l'éclosion (Photo Bee Research, ALP).



Illustration 13: Abeille parasitée par Varroa à peine éclos, ses ailes sont déformées (Photo Bee Research, ALP)

3.2 Symptômes

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

- couvain irrégulier, lacunaire
- défaut de métamorphose et de pigmentation
- acariens dans le couvain (ill. 11) et sur les abeilles (ill. 13)
- jeunes abeilles et faux-bourdons déformés et sous-développés (ill. 12, 13), en particulier abdomen raccourci et malformations des ailes
- développement lent de la colonie
- rapport abeilles /couvain défavorable
- colonies désertées
- symptômes d'infections secondaires
- mort des colonies

3.3 Mesures

La surveillance de l'infestation de varroas et l'application annuelle d'un concept de lutte reconnu font partie de la pratique apicole. L'éradication de la varroose étant irréaliste, 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 bien conservés sans couvain et les cadres de miel peuvent continuer à être utilisés.
- **colonies moyennement fortes et colonies fortes:** les rayons avec du couvain doivent être immédiatement fondus. Confiner ensuite les abeilles sur les cadres à nourriture bien conservés et des cadres vides et les traiter avec de l'acide oxalique.

3.3.1 Lutte alternative contre Varroa

Le Centre de recherches apicoles recommande 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. Ils répondent en outre aux exigences légales de même qu'aux besoins de la pratique apicole. Ce guide présente les principes de ce concept relativement complexe. Le Centre de recherches apicoles actualise régulièrement les instructions détaillées et les explications sur son site www.apis.admin.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 méthodes et qu'ils l'appliquent de façon conséquente (sur toute l'année). Dans le cas contraire, ils courent le risque que l'efficacité soit insuffisante ou qu'il soit porté atteinte à la qualité des produits apicoles.

Concepts de lutte

Les concepts ont pour objectif de maintenir la population de varroas au-dessous du seuil dommageable. Les mesures biotechniques en début de saison ont quant à elles pour objectif de freiner la croissance de la population de varroas. Les traitements en fin de saison (août 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 à 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 des mesures, si nécessaire, il y a lieu de surveiller régulièrement la chute naturelle des acariens. On peut ainsi déterminer en mai si un traitement printanier s'impose.

Mois	Mesure
Mai	Contrôle de la chute naturelle des acariens et mesures biotechniques
Juin	
Juillet	
Août	2 traitements de longue durée avec de l'acide formique ou Traitement au thymol pendant environ 6 semaines
Septembre	
Octobre	
Novembre	Traitement à l'acide oxalique dans les colonies sans couvain
Décembre	

Tableau 2: Traitements annuels contre les varroas

Surveillance du degré d'infestation

Le degré d'infestation est estimé au moyen de couvre-fonds grillagés placés pendant une à deux semaines sur le fond de la ruche. 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 couvre-fonds, car elles enlèvent les varroas morts, ce qui peut fausser les résultats.

Si fin mai, plus de trois acariens tombent par jour sur le couvre-fond grillagé, il faut entreprendre un traitement de longue durée à l'acide formique immédiatement après la récolte de printemps, sans hausse de miel. Dans ce cas, le miel d'une éventuelle deuxième miellée ne doit pas être commercialisé en raison du risque de résidus.

Si plus de 30 acariens tombent par jour, il faut immédiatement, indépendamment du moment, entreprendre un traitement, sans hausse à miel.

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. En effet, le taux d'acide formique augmente considérablement immédiatement après un traitement.

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 de couvain 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 août et en septembre

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

On peut choisir entre les mesures suivantes:

- Deux traitements de longue durée à l'acide formique, 1ère application début août, 2ème application en septembre (cf. tableau 3). Il est nécessaire d'utiliser un diffuseur ayant fait ses preuves, disponible sur le marché. Il faut respecter les consignes du fabricant pour le dosage et la réalisation du traitement.
- Deux à trois traitements ponctuels à l'acide formique en août de même qu'en septembre (cf. tableau 4). Pour le dosage et la réalisation du traitement, se référer aux consignes publiées sur le site Internet du CRA: www.apis.admin.ch sous Maladies > Varroa > Acide formique > Traitement ponctuel > Combinaison de l'acide formique par traitement ponctuel avec des mesures biotechniques.
- Traitements au thymol pendant 6 à 8 semaines à l'aide d'un produit autorisé, disponible sur le marché (cf. tableau 5). Réaliser le traitement selon les consignes du fabricant.

Traitement à l'acide oxalique en novembre ou en décembre

L'acide oxalique ne tue pas les acariens qui se trouvent dans le couvain operculé. C'est pourquoi il est important d'attendre jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de couvain pour effectuer le traitement. L'acide formique qui tue la majorité des acariens dans les cellules est lui sans efficacité en hiver, les températures étant trop basses pour permettre son évaporation. L'infestation de varroas doit être abaissée avec le traitement à l'acide oxalique (cf. tableau 1) en dessous de 50 acariens par colonie. Avec une population initiale si faible au printemps, on peut passer la saison

suivante (jusqu'à la récolte d'été) sans mesures de lutte chimique. Toutefois, cela n'est pas possible dans le cas d'une réinvasion d'acariens provenant d'autres colonies qui peut être détectée par un comptage régulier de la chute naturelle de varroas.

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:

- Par vaporisation de l'acide oxalique: on utilise à cet effet une solution d'acide oxalique composée de 30 g de dihydrate d'acide oxalique et de 1 litre d'eau. On vaporise par face de cadre 3 à 4 ml de solution avec un vaporisateur manuel. La méthode convient avant tout pour les colonies d'abeilles logées dans des ruches magasin à corps unique.
- Par dégouttement de l'acide oxalique: on laisse dégoutter 5 ml d'une solution de 35 g de dihydrate d'acide oxalique par litre d'eau sucrée sur les abeilles séjournant dans les ruelles entre les cadres. Cela donne pour une colonie faible 30 ml, pour une colonie moyenne 40 ml et pour une colonie forte 50 ml. La somme de travail de cette méthode est faible. Il est déconseillé d'appliquer plusieurs traitements au cours du même hiver étant donné que les colonies peuvent s'affaiblir.
- Par évaporation de l'acide oxalique: dans le cas de cette méthode, on fait évaporer des cristaux de dihydrate d'acide oxalique au moyen d'un appareil d'évaporation électrique ou à gaz dans les colonies sans couvain. On utilise 1 g de cristaux pour les ruches suisses et les ruches à corps unique et 2 g pour les ruches Dadant et à deux corps. 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.

Mois	Mesures			
Janvier				
Février				
Mars				
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		Mesure d'urgence : 1 traitement à l'acide formique après la récolte de printemps, sans la hausse. Risque de résidus pour la 2 ^{ème} récolte et il faut renoncer à la commercialiser.		
Juin - Juillet	Retrait du couvain de mâles	à intervalle d'env. 3 semaines		
Août	1 ^{er} traitement de longue durée à l'acide formique. Début août, après la récolte d'été	Durée: 1 semaine	Diffuseur FAM- / Wyna * Ruche CH et Dadant: 130 ml acide formique à 70 %	
		Tôt le matin ou par des températures inférieures à 15° C	Diffuseur Apidea ** CH / Dadant / Zander 1 corps: 120 ml acide formique à 70 % Zander 2 corps: 130 ml ac. formique 70 %	
		Durée: 3-4 jours Tôt le matin ou par des températures inférieures à 15° C	Diffuseur Liebig CH / Zander 1 corps: 50 ml acide formique à 85 % Zander 2 corps / Dadant: 100 ml acide formique à 85 %	
	Nourrissage			
Septembre	2 ^{ème} traitement de longue durée à l'acide formique.	Durée: 2 semaines	Diffuseur FAM- / Wyna * Ruche CH et Dadant: 130 ml acide formique à 70 %	
		Tôt le matin ou par des températures inférieures à 15° C	Diffuseur Apidea ** CH / Dadant / Zander 1 corps: 120 ml acide formique à 70 % Zander 2 corps: 130 ml ac. formique 70 %	
		Durée: 2 semaines. Tôt le matin ou par des températures inférieures à 15° C	Diffuseur Liebig CH / Zander 1 corps: 100 ml acide formique à 85 % Zander 2 corps / Dadant: 200 ml acide formique à 85 %	
Octobre				
Novembre	Dès le 15 novembre, traitement à l'acide oxalique	Colonies sans couvain	Plus de 5°C	Aspersion 30 g acide oxalique dans 1 L eau 4 ml par face de cadre occupé
			Plus de 3°C	Dégouttement*** 35 g ac. oxalique dans 1 L d'eau sucrée 1+1 5 ml par ruelle de cadre occupée, c.à d. 30-50 ml selon la force de la colonie
Décembre			Plus de 0°C	Evaporation Ruche CH / Zander 1 corps: 1 tabl. / 1gr. Dadant / Zander 2 corps: 2 tabl. / 2gr.

Tableau 3: Lutte alternative contre les varroas : méthode avec traitement de longue durée à l'acide formique

* Déposer le diffuseur avec les ouvertures vers le bas. Ajuster le diffuseur selon les consignes du fabricant ; depuis le haut, laisser au moins 5 cm d'espace d'évaporation entre le diffuseur et le couvercle. Peut aussi être utilisé pour le traitement entre les miellées (sans hausse). Réglage selon la température et les consignes du fabricant.

** Déposer le diffuseur avec les ouvertures vers le bas, à 1 cm de distance au dessus de la tête de cadre, laisser au moins 5 cm d'espace d'évaporation entre le diffuseur et le couvercle.

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

Mois	Mesures		
Janvier			
Février			
Mars			
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		Mesure d'urgence : 1 traitement à l'acide formique après la récolte de printemps, sans la hausse. Risque de résidus pour la 2 ^{ème} récolte et il faut renoncer à la commercialiser.	
Juin - Juillet	Retrait du couvain de mâles	à intervalle d'env. 3 semaines	
Août	1 ^{er} bloc de traitement: 3 applications ponctuelles à 4-7 jours d'intervalle Début août, après la récolte d'été	Tôt le matin ou par des températures inférieures à 15° C	Par le haut*: ac. formique à 60 % Par le bas: ac. formique à 85 %
			Ruche CH: 20-30ml
			Dadant: 30ml
			Zander 1 corps: 20ml
			Zander 2 corps: 40ml
	Nourrissage		
Septembre	2 ^{ème} 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*: ac. formique à 60 % Par le bas: ac. formique à 85 %
			Ruche CH: 20-30ml
			Dadant: 30ml
			Zander 1 corps: 20ml
			Zander 2 corps: 40ml
Octobre			
Novembre	Dès le 15 novembre, traitement à l'acide oxalique	Colonies sans couvain	Plus de 5°C
			Plus de 3°C
			Plus de 0°C
Décembre			Evaporation Ruche CH / Zander 1 corps: 1 tabl. / 1gr. Dadant / Zander 2 corps: 2 tabl. / 2gr.

Tableau 4: Lutte alternative contre Varroa: méthode avec traitement ponctuel à l'acide formique

* Depuis le haut, laisser au moins 5 cm d'espace entre l'éponge et le couvercle, éponge multi-usage

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

Mois	Mesures			
Janvier				
Février				
Mars				
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		Mesure d'urgence : 1 traitement à l'acide formique après la récolte de printemps, sans la hausse. Risque de résidus pour la 2 ^{ème} récolte et il faut renoncer à la commercialiser.		
Juin - Juillet	Retrait du couvain de mâles	à intervalle d'env. 3 semaines		
Août Septembre	ApiLife Var Dès début août, après la récolte d'été – moins de 30°C	Début nourrissage 1 ^{er} application de 3-4 semaines. Terminer nourrissage 2 ^{ème} application de 3-4 semaines	Ruche CH / Zander 1 ou 2 corps / Dadant: 2 plaquettes**	
	Thymovar Dès début août, après la récolte d'été - moins de 30°C	Début nourrissage 1 ^{er} application de 3-4 semaines. Terminer nourrissage 2 ^{ème} application de 3-4 semaines	Ruche CH / Zander 1 corps: 1 plaquette **	
			Dadant: 1.5 plaquettes ** Zander 2 corps: 2 plaquettes **	
Apiguard Dès début août, après la récolte d'été – plus de 15°C	Début nourrissage 1 ^{er} application 2 sem. 2 ^{ème} applic. 2 sem.* Terminer nourrissage	Ruche CH / Zander 1 ou 2 corps / Dadant: 1 barquette ***		
Octobre				
Novembre	Dès le 15 novembre, traitement à l'acide oxalique	Colonies sans couvain	Plus de 5°C	Aspersion 30 g acide oxalique dans 1 L eau 4 ml par face de cadre occupé
			Plus de 3°C	Dégouttement**** 35 g ac. oxalique dans 1 L d'eau sucrée 1+1 5 ml par ruelle de cadre occupée, c.à d. 30-50 ml selon la force de la colonie
Décembre			Plus de 0°C	Evaporation Ruche CH / Zander 1 corps: 1 tabl. / 1gr. Dadant / Zander 2 corps: 2 tabl. / 2gr.

Tableau 5: Lutte alternative contre Varroa: méthode avec traitement au thymol

* Après 2 semaines, placer une autre barquette

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

*** La barquette doit être aisément accessible aux abeilles

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

Essaims, jeunes colonies

Les essaims artificiels, les jeunes colonies et les essaims d'origine connue ne doivent pas être traités tout de suite, dans la mesure où ils ne proviennent pas de colonies fortement infestées. A la fin de l'été et à l'automne, ils doivent toutefois être traités en même temps que les autres colonies. Les essaims d'origine inconnue doivent être traités avec de l'acide oxalique avant d'avoir à nouveau du couvain operculé.

3.3.2 Traitement avec des acaricides autorisés

Seuls les produits autorisés par Swissmedic et ceux recommandés par le Centre de recherches apicoles peuvent être utilisés. 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 > Contaminants) 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.

3.4. 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.
- Si l'on travaille avec des ruches magasin, l'espace entre les colonies et entre les trous d'envol doit être agrandi.
- Tous les trous d'envol doivent être marqués par une couleur différente pour éviter la dérive des butineuses.
- Les essaims capturés, fortement infestés, doivent être traités aux acaricides avant que l'élevage du couvain ne reprenne.
- Le couvain infesté ne doit pas être transféré d'une colonie à l'autre.

4. Acariose (acariose des trachées)

4.1 Généralités

Le parasite *Acarapis woodi* vit dans les trachées des abeilles adultes où il se reproduit. 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. Au cours de la dernière décennie, cette maladie est devenue assez rare. Le traitement contre *Varroa* sur l'ensemble du territoire suisse pourrait être à l'origine de ce recul.

La maladie se propage d'une abeille à l'autre. Seules des abeilles relativement jeunes sont contaminées. 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.

4.2 Symptômes

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
- chez certaines abeilles atteintes ailes 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 l'acarien *Acarapis* dans les trachées des abeilles.

4.3 Mesures / prévention

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 (pertes hivernales) et au printemps. De mai à octobre, on trouve rarement des acariens en raison de la courte durée de vie des abeilles.

Les mesures préventives sont: 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 contre les varroas 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. On peut escompter une efficacité de plus de 90 %. Le miel de telles colonies ne doit pas être commercialisé (résidu d'acide).

5. Tropilaelaps

5.1 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 du couvain dans les cellules operculées où ils se reproduisent. 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*. Les conséquences d'une infestation de colonies d'*A. mellifera* importées en Asie sont décrites comme étant plus dramatiques que celles dues à une infestation par *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%.

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 que le contact physique entre abeilles favorise la propagation. Dérive, pillage et essaims 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.

5.2 Diagnostic

Les acariens adultes *Tropilaelaps* 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:

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). Le *Tropilaelaps* se diagnostique plutôt au printemps et en été. D'octobre à mars, on ne trouve que peu d'acariens en raison de l'absence de couvain.



Illustration 14: Acarien *Tropilaelaps* (Photo Bee Research, ALP).

5.3 Mesures

Il a été démontré que certains traitements contre les varroas 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 devraient suffire pour se débarrasser du parasite, incapable de se nourrir sur les abeilles adultes.

5.4 Prévention, lutte

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 à appliquer sont les mêmes que celles appliquées pour *Varroa*:

- Tuer les colonies faibles, fortement infestées.
- Si l'on travaille avec des ruches magasin, il faut agrandir l'espace entre les ruches ou trous d'envol.
- Les trous d'envol doivent être colorés avec différentes couleurs pour réduire la dérive des butineuses.
- Les essaims capturés fortement infestés doivent être traités avec des acaricides avant que l'élevage du couvain ne reprenne.
- Le couvain infesté ne doit pas être transféré d'une colonie à l'autre.

6. Le petit coléoptère des ruches: *Aethina tumida*

6.1 Généralités

Le petit coléoptère des ruches, *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, il n'infeste que les colonies faibles ou les cadres de provisions. Il est apparu pour la première fois hors d'Afrique en 1996 aux Etats-Unis et en 2002 en Australie. Cette propagation est probablement due à l'importation d'abeilles et de produits apicoles infestés (par exemple reines). Aux Etats-Unis et en Australie, même les colonies fortes peuvent périr dans le cas d'une forte infestation.

Depuis leur apparition dans ces deux pays, leur population s'est fortement développée et ils occupent désormais de vastes territoires. En Europe et en Suisse, les importations d'abeilles des régions infestées sont interdites.

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 sous la forme de paquets caractéristiques. Après 2 à 3 jours, des larves sortent des œufs ; ce sont elles qui sont responsables des dommages les plus importants causés dans la colonie. Elles se nourrissent de préférence du 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 coléoptère peut se multiplier et dépasser le seuil de danger pour un rucher mitoyen. Au terme de la phase alimentaire, qui dure selon l'offre en nourriture entre 10 à 29 jours, les larves migrantes quittent la colonie ou un autre lieu de multiplication pour s'enfuir

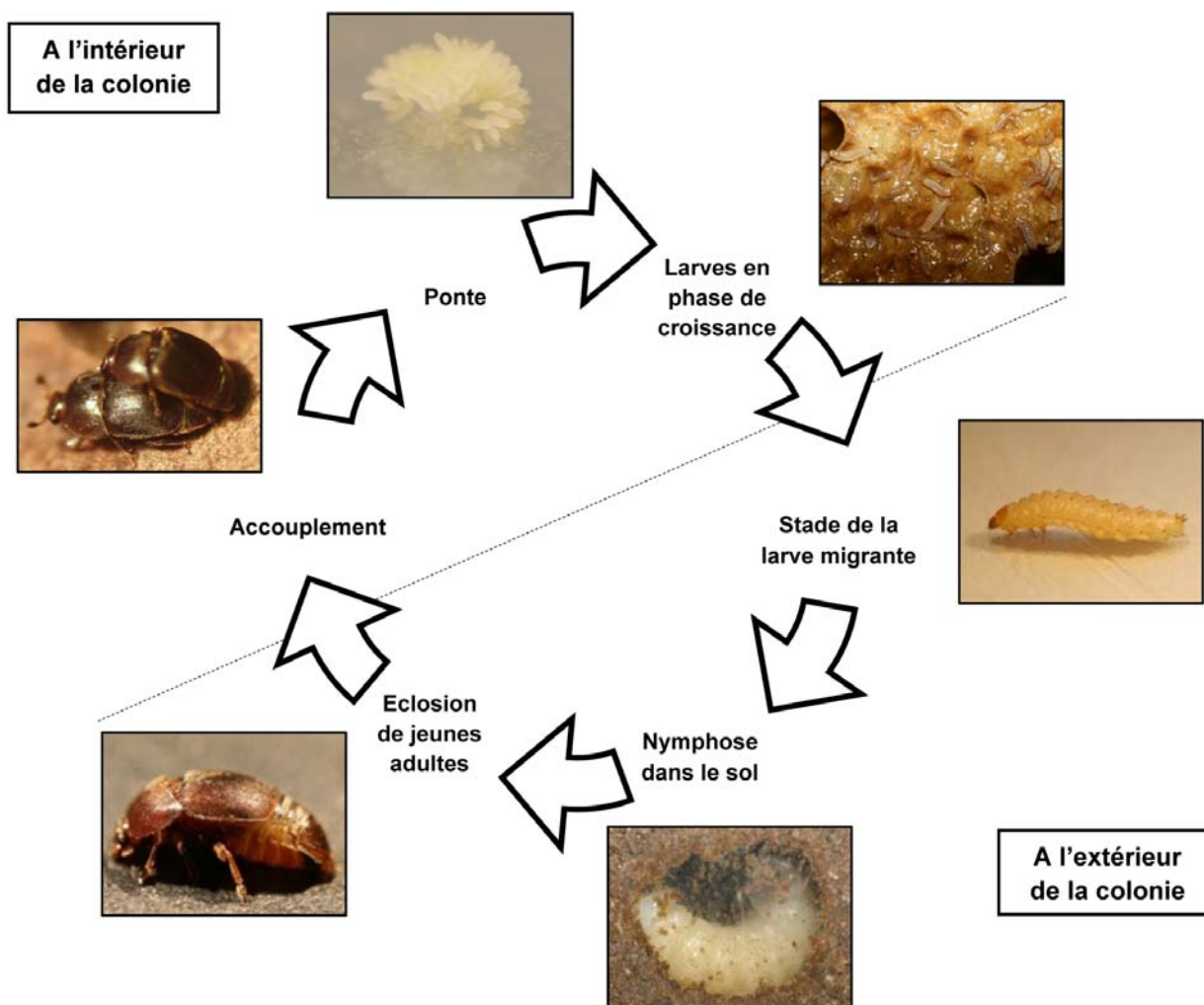


Illustration 15: Le cycle de vie naturel du petit coléoptère des ruches se déroule en partie à l'intérieur et en partie à l'extérieur de la colonie d'abeilles (Photo accouplement Jochen Drescher, toutes les autres M. Schäfer)

dans le sol et effectuer leur nymphose (ill. 15). 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 d'environ 1 à 20 cm de profondeur pour effectuer leur nymphose.

La nymphose dure selon les conditions climatiques et environnementales (température et humidité du sol) entre deux semaines et trois mois. Ensuite, les coléoptères adultes quittent la chambre de nymphose, 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 développé la capacité de quémander leur nourriture aux abeilles et donc de passer l'hiver dans la grappe d'abeilles (ill. 16).

6.2 Symptômes

Le coléoptère adulte est de couleur brun foncé à noir et atteint une longueur allant de 4 – 7 mm et une largeur de 2,5 – 3,5 mm. Alors que le coléoptère infeste l'ensemble de la ruche, les larves blanches, d'une longueur d'environ 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 pattes sont plus longues et elles arborent sur le dos une rangée d'épines. 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 nymphose.

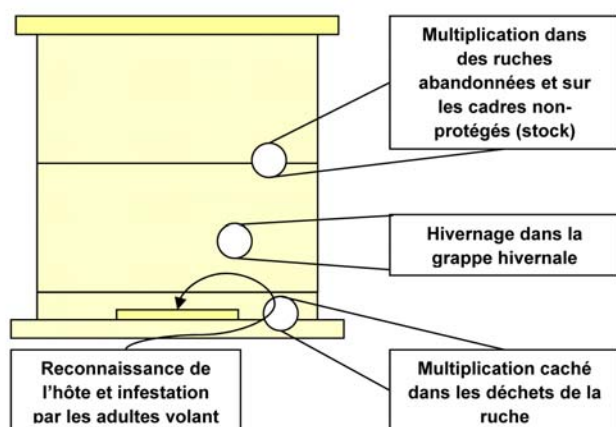


Illustration 16: L'infestation se propage par les coléoptères adultes qui volent activement à la recherche d'un hôte. Une fois qu'ils ont infesté une ruche, ils se reproduisent dans la ruche et peuvent même passer l'hiver à l'abri dans la grappe d'abeilles.

Toute une série de pièges ont été mises au point pour attirer et capturer le petit coléoptère dans les colonies. Mais un grand nombre de ces systèmes de capture demandent beaucoup de travail. L'examen visuel des colonies exige en particulier du temps 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 pour diagnostic ont été mises au point; elles fonctionnent sans aucun produit attractif et sont très faciles à utiliser (ill. 17). Ces bandes déposées dans chaque colonie permettent de constater l'infestation de petits coléoptères des ruches avant que des dommages importants ne surviennent. Si l'on découvre des traces foncées, crouteuses ou collantes de larves rampantes en dehors de la ruche, que du miel fermenté goutte du trou d'envol 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. Dans ce cas, la colonie touchée doit être anéantie et le sol autour du rucher traité.

6.3 Lutte

La lutte conventionnelle contre le coléoptère est effectuée au moyen de produits chimiques dans le sol et les colonies. 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-cible. En conséquence, une lutte du coléoptère avec des approches alternatives est conseillée, à l'instar de la lutte contre l'acarien *Varroa* (par exemple avec des acides). Les premiers résultats sont prometteurs, mais des essais supplémentaires sont encore nécessaires avant de pouvoir appliquer ces méthodes alternatives dans la pratique.



Illustration 17: Les bandes diagnostiques sont déposées sur le fond de la ruche par le trou d'envol. Après deux nuits, on les retire et on compte les coléoptères pris dans les bandes (Photo M. Schäfer).

6.4 Prévention

Il est recommandé de n'élever que des colonies d'abeilles fortes, car de telles colonies subissent moins de dommages que les colonies plus faibles. Il faudrait aussi faire en sorte de ne laisser dans la colonie que le nombre de cadres maximal que peuvent protéger les abeilles. Si un cadre est densément occupé par des abeilles, le coléoptère aura davantage de difficultés à pénétrer et à pondre des œufs sans être repéré. Le miel récolté devrait être si possible immédiatement mis en bocaux étant donné que les larves du petit coléoptère des ruches peuvent rapidement, si les abeilles ne contre-attaquent pas, rendre un cadre à miel stocké inutilisable.

Si l'on applique une hygiène stricte dans la ruche, le rucher, le local d'extraction et le local de stockage, on peut empêcher une multiplication du coléoptère en dehors des colonies d'abeilles, vu que déjà de petites quantités de pollen peuvent suffire à favoriser la multiplication du coléoptère.

Autres maladies des abeilles

Bases légales

Ce chapitre traite des maladies qui ne doivent être ni combattues ni surveillées. En font partie les champignons, les agents du couvain calcifié et ceux de la nosérose, dont les parasites unicellulaires, par exemple les agents de l'amiabiose, les virus, comme le virus des ailes déformées (DWV), le virus de la paralysie aigue (ABPV) et du couvain sacculaire (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).

Le présent guide a pour objectif de maintenir ces maladies sous contrôle. Une base importante est la réglementation introduite en 2009 et en 2010 dans l'art. 20 de l'OFE: Qui-conque détient, vend, achète ou déplace des colonies d'abeilles, doit tenir un registre des effectifs. Les ruchers, occupés ou vides, doivent être identifiés au moyen du numéro d'identification cantonal; ce dernier doit être bien visible de l'extérieur. 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 de l'ancien et du 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.

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. Pour la lutte de la fausse teigne seulement, des préparations sont autorisées.

Vous trouverez d'avantages d'informations sur le site Internet du Centre de recherches apicoles <http://www.apis.admin.ch>.

7. Champignon

7.1 Couvain calcifié

7.1.1 Généralités

Le champignon *Ascosphaera apis* 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 à travers les larves. Si des hyphes femelles et de hyphes mâles se rencontrent à la surface du corps des larves, des organes de fructification gris noir se forment et de nouvelles spores sont produites.

Les larves infestées de champignons, que l'on appelle aussi momies, deviennent foncées et sont contagieuses. Si les hyphes sont unisexués, aucun organe de fructification ne se forme et les résidus de larves restent blancs (ill. 18). Selon la vitalité des colonies et les facteurs climatiques (température et humidité dans la ruche), l'infestation augmente et les colonies s'affaiblissent et peuvent périr ou au contraire guérir spontanément. 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 le permettent. Le couvain calcifié est une maladie factorielle typique. Elle peut se limiter à certaines colonies ou se propager à de nombreux ruchers et régions (année de couvain calcifié).



Illustration 18: Surfaces de couvain lacunaires avec des momies blanches ou foncées. (Photo K. Ruoff)

7.1.2 Transmission

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

7.1.3 Symptômes

- Sur le fond de la ruche ou tôt le matin devant le trou d'envol et sur la planchette d'envol, gisent des momies de couvain calcifié: larves d'abeilles mortes, séchées, recouvertes d'un duvet de champignon blanc (plus rarement gris noir).
- Surfaces de couvain lacunaires, opercules déchirés (ill. 18)
- Prépupes vivantes avec un duvet de champignons fin, blanc, semblable à de la ouate
- Prépupes mortes et recouvertes d'un duvet de champignons floconneux, blanc
- Momies de couvain calcifié séchées, semblables à des morceaux de craie se détachant facilement du support

7.1.4 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 la colonie 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 les colonies faibles à temps 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 à 60% ou d'acide formique à l'aide d'un applicateur dans l'armoire à cadres (env. 100 ml pour un volume de la grandeur d'une ruche suisse)

En cas de faible infestation:

- Remplacer la reine par une reine sélectionnée
- Susciter le comportement hygiénique en vaporisant sur les cadres de l'eau sucrée diluée
- Eliminer les rayons plus fortement contaminés et les fondre. Les spores ne survivent pas au traitement thermique lors de la préparation de la cire

En cas de forte infestation:

- Former des essaims artificiels et les loger dans des ruches préalablement passées à la flamme, cires gaufrées et nouveaux cadres, fondre tous les rayons contaminés
- Eliminer les colonies très affaiblies
- Déplacer les colonies dans des emplacements plus favorables

7.2 Nosérose

7.2.1 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 qui vient à l'origine d'Asie. *Nosema ceranae* est en train d'évincer *Nosema apis*. On ne le trouve que rarement seul, mais généralement dans une infection mixte avec *Nosema ceranae*. Les spores sont ingérées par les abeilles adultes avec la nourriture, l'eau ou lors de travaux de nettoyage de surfaces contaminées par des spores. Elles parviennent dans l'intestin moyen et contaminent les cellules de la muqueuse où elles se multiplient. Les nouvelles spores quittent les abeilles avec les excréments.

Les symptômes et les dommages sont constatés principalement au printemps. *Nosema* est cependant présent toute l'année dans l'intestin des ouvrières contaminées. Les dégâts se traduisent par une mortalité au-dessus de la moyenne des abeilles. Les colonies infestées s'affaiblissent ou périssent. Les reines malades ne pondent plus d'œufs et peuvent mourir.

La nosérose est une maladie factorielle. Elle se manifeste fréquemment, mais une guérison n'est pas rare. Les colonies affaiblies offrent des possibilités de développement à d'autres agents pathogènes (infections mixtes).

La nosérose a souvent été diagnostiquée en relation avec des virus, par exemple le Black Queen Cell Virus (BQCV).

7.2.2 Transmission

Dérive d'abeilles, pillage, faux-bourdon, abreuvoirs à abeilles quand l'eau contient des spores, échange et déplacement d'abeilles malades, utilisation d'outils recouverts d'excréments. Les spores se trouvent partout. Elles peuvent se développer même après plusieurs années de latence. *Nosema ceranae* semble être plus sensible au froid que *Nosema apis*.

7.2.3 Symptômes, analyse

- Abeilles incapables de voler, rampantes et sautillantes, abdomen gonflé.
- Taches brunes d'excréments sur la planche d'envol, dans la ruche et sur les cadres (ill. 19).
- 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
- Couvain lacunaire
- 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 des 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.



Illustration 19: Symptômes cliniques sur des cadres de dysenterie typique pour *Nosema apis* (Photo Bee Research, ALP).

7.2.4 Prévention, lutte

- Créer des conditions optimales pour un bon développement des colonies, en particulier au printemps: emplacement favorable, bonne miellée, abreuvoir propre
- 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
- 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 contre noséma n'est enregistré.

8. Parasites unicellulaires - Protozoaire

8.1 Amibiase

8.1.1 Généralités

L'agent pathogène est *Malpighamoeba mellificae*, un parasite protozoaire 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 éclosent des kystes. Elles parviennent dans les tubes de Malpighi 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.

8.1.2 Transmission

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

8.1.3 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 spores 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.

8.1.4 Prévention, lutte

Prendre les mêmes mesures que dans le cas de la nosérose (cf. chapitre 7.2.4)

9. Virus

Les trois virus suivants (DWV, ABPV et SBV) sont des virus ARN. 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.

9.1 Virus des ailes déformées: DWV

9.1.1 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 aussi été détecté dans le sperme, le miel, les excréments et le pollen.

Il a été établi que le DWV peut également se multiplier non seulement dans l'abeille, mais aussi 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.

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 l'illustration 20 ne se manifestent que dans le cas d'un fort développement du virus.

9.1.2 Transmission

Dérive des abeilles, pillage, déplacement ou réunion de colonies, échange de cadre.

9.1.3 Symptômes

Les symptômes typiques de cette maladie sont les ailes déformées chez les abeilles (ill. 20). Les abeilles présentent cependant aussi toute une série d'autres symptômes comme un corps réduit, avec un défaut de pigmentation.

9.1.4 Prévention

- Traiter de façon adéquate et à temps les colonies contre les varroas.
- 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 reines trop vieilles.
- 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. Détruire les colonies faibles.
- 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.).



Illustration 20: Ouvrières avec des ailes saines (à gauche), légèrement déformées et complètement déformées (photo Bee Research, ALP).

9.2 Virus de la paralysie aiguë des abeilles: ABPV

9.2.1 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.

L'ABPV se manifeste plus fréquemment en automne et en hiver. Ce virus aussi 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 de colonies en tant que facteur associé.

9.2.2 Transmission

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

9.2.3 Symptômes

L'ABPV peut, comme le CBPV (virus de paralysie chronique des abeilles) provoquer des symptômes chez les abeilles adultes tels que tremblement 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 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 l'ABPV sont exclues de la colonie et attaquées par leurs congénères.

9.2.4 Prévention

Cf. le DWV (cf. 9.1.4).

9.3 Couvain sacciformes: SBV

9.3.1 Généralité

Le SBV 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.

Il arrive que le couvain sacciforme se déclare fréquemment dans certaines colonies. Or, en raison des guérisons spontanées, les symptômes restent limités et sont rarement découverts.

9.3.2 Transmission

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

9.3.3 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.
- Cellules de couvain operculées avec l'opercule enfoncé, déchiré ou de couleur foncée (comme dans le cas de la loque américaine ou 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 (ill. 21).
- 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.

9.3.4 Prévention. Lutte

Cf. DWV (cf. 9.1.4).



Illustration 21: Larve morte en forme typique de sac, remplie de liquide (Photo K. Ruoff).

10. Autres maladies

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, on est préoccupé par le virus israélien de paralysie aiguë (IAPV). 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 Centre de recherches apicoles.

11. Que peut faire l'apiculteur-trice??

Il est conseillé de renforcer les défenses naturelles des abeilles contre les maladies en appliquant les principes de la bonne pratique apicole.

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 des caractéristiques de vitalité suffisantes (développement de la colonie, instinct de nettoyage)
 - Renouvellement régulier des cadres
 - Lutte contre l'acarien *Varroa* conforme aux prescriptions
 - Hygiène dans le rucher
- Prudence lors de la prise en charge d'abeilles provenant d'autres emplacements (maladies !)
- Renoncer à toute importation d'abeilles provenant de régions hors d'Europe.

Littérature

La loque européenne menace! Reconnaître à temps les symptômes, Office vétérinaire fédéral OVF, Station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, DVD, Bern : Diffusion: OFCL, <http://www.bundespublikationen.admin.ch>, Numéro de commande: 720.314, 2010.

Bienenkrankheiten, Ritter W., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1994

Bienenkrankheiten: Vorbeugen, Diagnose und Behandlung, Pohl F., Kosmos Verlag, 2005

Intoxications d'abeilles, Charrière J.D., ALP forum (44f), 2006

Der erfolgreiche Imker, Moosbeckhofer R. und Ulz J., LeopoldStocker Verlag, Graz 1996

Der Schweizerische Bienenvater, Bd. 1 (Imkerhandwerk) und Bd. 2 (Biologie der Biene), Autorenkollektiv, Fachschriftenverlag VDRB, Winikon, 2001

Diagnostik und Bekämpfung der Bienenkrankheiten, Ritter W., Gustav Fischer Verlag, Jena und Stuttgart, 1996

Lexikon der Bienenkunde, Hüsing J. O. und Nitschmann J., Tosa Verlag, Wien, 2002

Naturgemässe Bienenzucht, Moosbeckhofer R. und Bretschko J., Leopold Stocker Verlag, Graz, 1996

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

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

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

