



*La nouvelle
Question Sanitaire*

**Connaissances
pour la qualité des colonies**

La nouvelle Question Sanitaire

Édition électronique
Mai 2011.
Version 1
Copyright : en cours

Tous droits réservés pour tous pays.
Il est interdit, sauf accord préalable et écrit de l'auteur,
de reproduire (notamment par photocopie)
partiellement ou totalement le présent ouvrage,
de le stocker dans une banque de données ou
de le communiquer au public, sous quelque forme
et de quelque manière que ce soit.

**Connaissances
pour la qualité des colonies**

Le lecteur trouvera aux diapositives 6, 7, 8, 9, 22, 23, 42, 51, 75, 76, 130 les photographies illustrant **le cycle de vie de l'abeille**.



L'auteur remercie :

- Michèle FAUCON, conceptrice et réalisatrice de la maquette, qui a supporté l'auteur tout au long de la réalisation de cet ouvrage.
- Claude SARRAZIN, pour son amicale et précieuse collaboration.

Thèmes des questions

N° des questions

Résistance aux maladies, comportement de nettoyage	1 à 5	
Maladies, agents pathogènes, causes favorisantes.....	6 à 12	
Contamination : quand, comment, où ?.....	13 à 15	
Contamination et activités apicoles	16 à 20	
Cycle de vie, anatomie et pathologie	21 à 24	
Symptômes	25 à 35	
Maladies : gravité.....	36 à 38	
Conduite à tenir.....	39 à 43	

N° des diapositives

Glossaire.....	164
Bibliographie.....	170

Préface de la première édition du livre paru en 1996

Les temps que nous vivons et les temps futurs sont et seront toujours des temps de communication. Après le Précis de Pathologie, véritable encyclopédie des maladies des abeilles, Jean-Paul FAUCON a conçu un ouvrage tout à fait original,

LA QUESTION SANITAIRE

destiné à tous les apiculteurs quelle que soit l'importance de leurs ruchers ou leurs compétences en matière sanitaire.

L'auteur a su parfaitement identifier et répondre à un besoin très fréquemment exprimé. En effet, en une quarantaine de questions, véritables modèles de concision et de précision, sont traitées de manière exhaustive les sujets qui nous préoccupent souvent au chevet de nos colonies.

Jean-Paul FAUCON dont tous les apiculteurs connaissent la très haute spécialisation, est le responsable de l'Unité Abeille au CNEVA Sophia Antipolis. Avec son expérience en matière de formation et sa parfaite connaissance du terrain, il a rédigé un texte à la lecture aisée dont la compréhension est encore facilitée par des schémas et des tableaux clairs qui sont souvent la résultante d'expériences réalisées en laboratoire ou sur le terrain. Un glossaire permet au lecteur d'être spontanément familiarisé avec les termes scientifiques adaptés.

Les photographies, souvent inédites, que nous propose l'auteur, illustrent très richement *La Question Sanitaire* et renforcent son attrait. Nous conduisant jusque dans les moindres recoins et donc dans l'intimité de la colonie, elles complètent admirablement le texte qui s'y rapporte.

Outil de travail de base pour les apiculteurs, outil pédagogique pour les responsables et les formateurs, je suis sûr que sa large diffusion apportera à l'apiculture française, dans le très vaste et important domaine du sanitaire, une nouvelle et décisive bouffée d'oxygène.

Claude SARRAZIN

Apiculteur - Directeur du Laboratoire Départemental Vétérinaire des Hautes-Alpes

**CELLULES
ROYALES EN
PRÉPARATION**

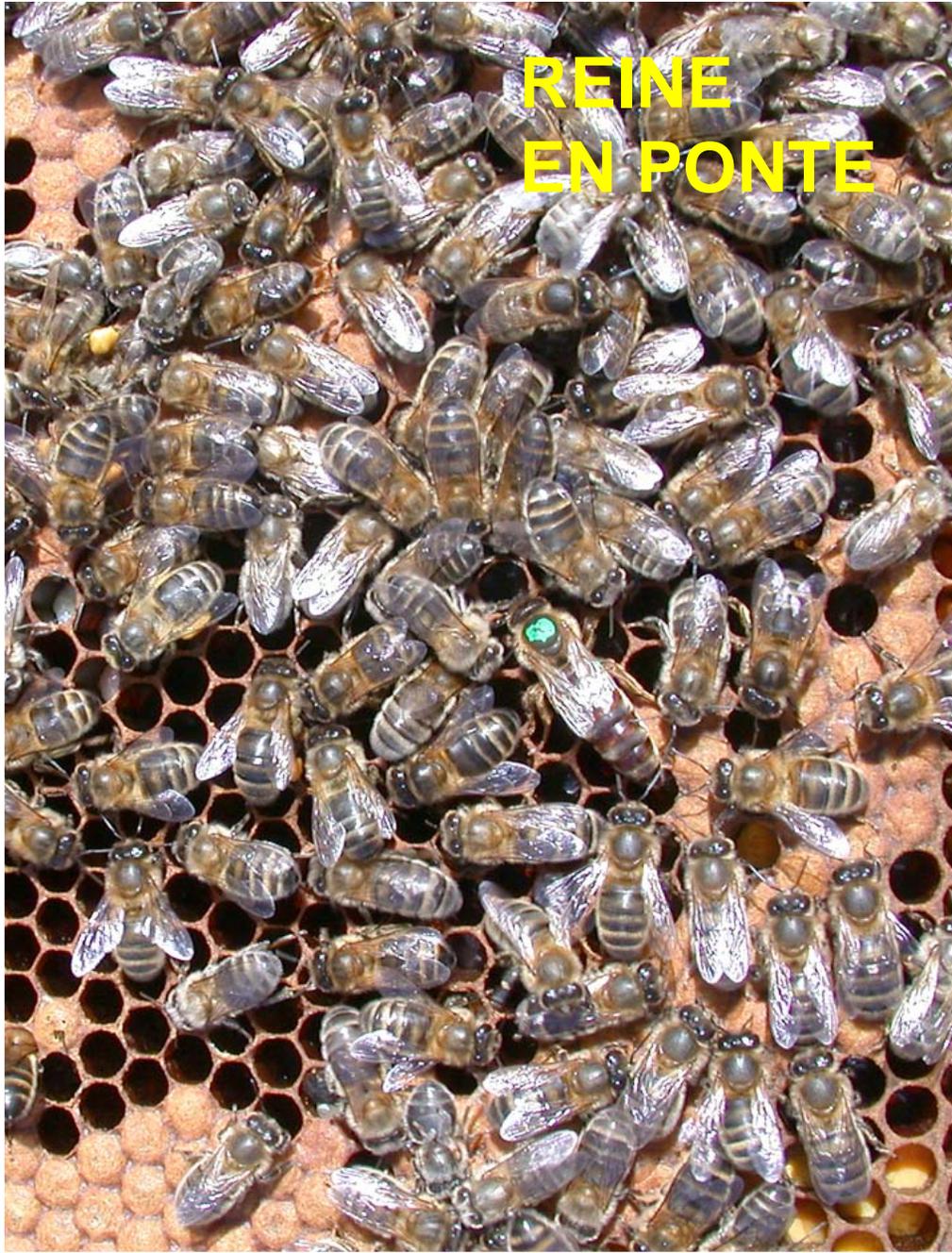


**CELLULES
ROYALES EN
ATTENTE
D'ÉCLOSION**



CELLULES ROYALES ÉCLOSÉS





**REINE
EN PONTE**

**Résistance
aux maladies
Comportement
de nettoyage**



1 - L'abeille a-t-elle la possibilité de "résister" aux maladies ?



La réponse est évidemment oui.

Car si l'abeille n'avait pas la possibilité de se défendre, toutes les colonies seraient atteintes et mouraient à plus ou moins brève échéance rendant l'apiculture impossible.

Au sein d'une colonie, les "départs" de loques, de mycoses, de nosérose ou autres sont fréquents mais ils sont freinés, voire enrayés, par des systèmes de défense plus ou moins complexes mettant en jeu d'une part le super-organisme qu'est la colonie, d'autre part les différents individus qui la composent.



2 - Comment l'abeille

"résiste"-t-elle aux maladies ?

Différentes barrières anatomiques* et physiologiques* permettent aux colonies et aux abeilles de lutter contre les maladies :

- L'abeille assure le nettoyage de la colonie.
- L'abeille et son couvain vivent dans un milieu peu propice au développement des agents microbiens*. Le miel, la gelée royale, le pollen, la cire, la propolis limitent leur développement.
- L'abeille est protégée par sa cuticule* et la cire qui la recouvre.
La cire et différentes substances présentes ont une activité antibactérienne*.
- La pénétration des parasites dans les trachées est rendue difficile par la structure des spiracles*. Les trachées ne sont pas propices au développement des micro-organismes car l'humidité y est peu élevée et la nourriture absente.
- L'intestin moyen qui n'est pas recouvert de chitine* est la principale voie d'entrée des microbes. Cependant les sucs digestifs sont un facteur limitant à leur développement, la compétition* élimine les bactéries dont les besoins nutritifs sont importants, la membrane péritrophique* assure un rôle de protection, les charges électriques de la paroi du tube digestif (épithélium apical*) repoussent les microbes de même charge électrique. Le renouvellement de cette membrane élimine les agents pathogènes vers l'ampoule rectale*.
- L'abeille possède un système de défense localisé dans l'hémolymphe*. Il se compose de cellules, les hémocytes dont le rôle est de digérer les éléments indésirables (phagocytose), d'enkyster les particules pour lesquelles la phagocytose est impossible. Des protéines de l'hémolymphe (lysozyme, apidécine et autres) ont une action antibactérienne*.



3 - Qu'est-ce que le comportement de nettoyage ?

Le comportement de nettoyage a pour but de conserver la colonie d'abeilles dans le meilleur état sanitaire possible. Il comprend :

- **La préparation des cellules*** afin que la reine puisse pondre ses œufs. Les abeilles nettoyeuses enlèvent les restes de cocon, les déjections des larves et nettoient les parois. Le nettoyage n'est souvent pas parfait et finalement l'intérieur de l'alvéole est recouvert d'une fine couche de cire imprégnée de propolis. Ce travail de préparation demande l'intervention de 15 à 30 ouvrières pour un temps total d'environ 40 minutes. Généralement une abeille qui naît nettoie sa cellule et les cellules environnantes, ce qui va permettre la nouvelle ponte de la reine. De plus, elle synchronise l'enchaînement des cycles de reproduction.
- **Le nettoyage du nid à couvain.** Il est contrôlé par deux gènes récessifs* : l'un pour désoperculer le couvain malade, l'autre pour enlever le couvain mort. Certaines abeilles sont spécialisées dans le transport des cadavres loin à l'extérieur de la ruche en les maintenant entre leurs pattes durant le vol.
- **L'épouillage** permettant l'élimination des parasites externes de l'abeille. Il est un élément nécessaire à la résistance des colonies contre *Varroa* spp. Ce comportement serait soit un auto-épouillage*, l'abeille se débarrassant elle-même des parasites, soit un épouillage mutuel, l'abeille déclenchant par des signes de détresse l'arrivée d'autres abeilles venant l'aider. En deux minutes, *Apis cerana* se débarrasse de 90 % des parasites alors que, pour un même temps, l'élimination est variable et insuffisamment significative chez *Apis mellifica*. Ce comportement permet aussi d'enlever les varroas présents dans le couvain avant l'operculation.



4 - Le nettoyage est-il toujours effectué ?

Le comportement de nettoyage est un caractère labile* qui, même s'il est fixé génétiquement, dépend de la force et de la composition de la colonie. À titre d'exemple, si l'on ajoute 30 % de jeunes abeilles nettoyeuses à des colonies non nettoyeuses, le comportement de nettoyage n'augmente pas. Si l'on ajoute de jeunes abeilles non nettoyeuses à des colonies nettoyeuses, le comportement de nettoyage se réduit.

La constance du comportement est fonction d'un équilibre entre les différentes castes d'abeilles.



Le comportement de nettoyage

dans la mesure où il est fixé génétiquement

dépend



dépend

du nombre d'abeilles nettoyeuses.

de la force de la colonie.

Ce nombre varie à la baisse en cas :

- d'intoxication,
- de maladie des abeilles adultes,
- d'erreurs de conduite apicole (essaïm artificiel mal divisé...).

C'est à l'apiculteur

d'agir au mieux

pour avoir

des colonies fortes.



5 - Comment les abeilles nettoient-elles les colonies ?

Les gros éléments (abeilles et nymphes mortes, larves malades...) sont transportés à l'extérieur plus ou moins loin de la ruche.

Pour le reste, le tube digestif et sa physiologie* assurent la fonction de nettoyage. Les mandibules* servent à déchiqueter et à broyer les déchets relativement importants. La salive lave les parois des alvéoles et dissout les cristaux de sucre. Les diverses particules et grains de pollen auxquels se mêlent des agents pathogènes sont avalés et arrivent dans le jabot*. Elles sont récupérées par le proventricule* qui les accumule.

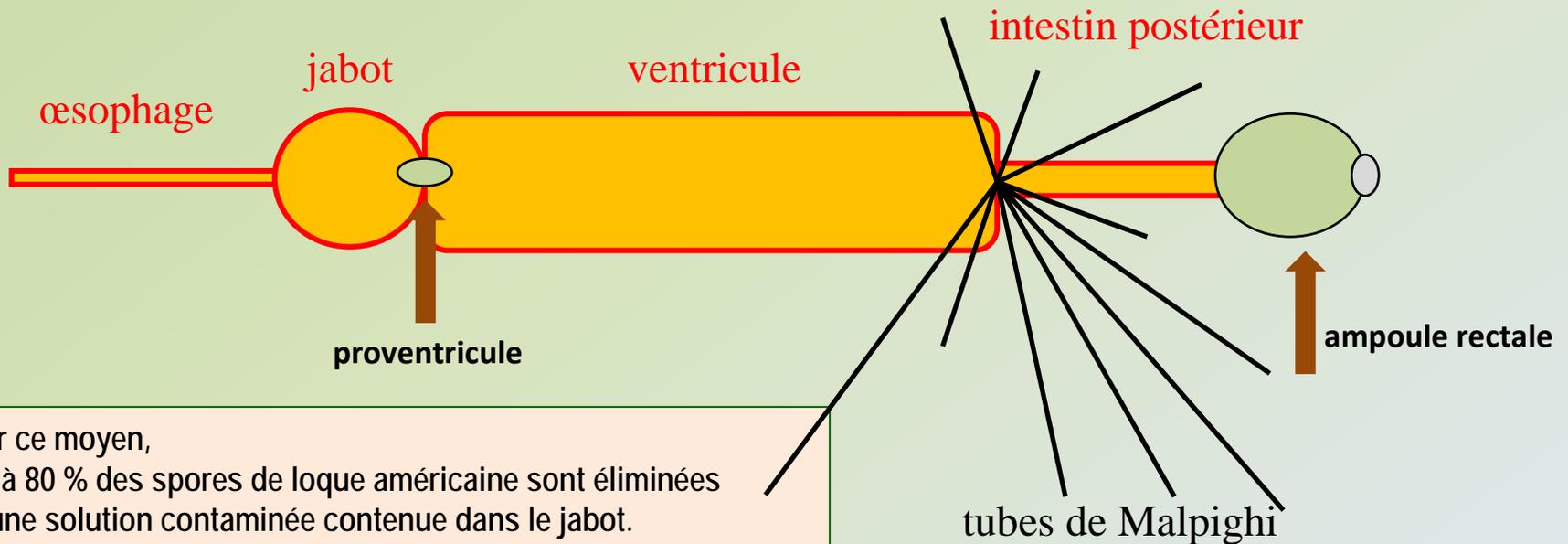


Lèvre du proventricule

Proventricule* libéré du jabot*.

On remarque les quatre lèvres dont l'activité permet l'accumulation des particules.

L'intensité de la récupération, optimale pour le pollen (dans le ventricule*, il ne peut pas être digéré en même temps que le nectar), est fonction de la grosseur des particules. Les virus ne sont pas arrêtés, les spores de *Paenibacillus larvae* le sont bien moins que celles de *Nosema* spp. Par la suite, le proventricule libère dans le ventricule la masse des déchets accumulés qui arrivent finalement à l'ampoule rectale* où ils sont stockés. Lorsque l'ampoule rectale est pleine, l'abeille excrète en vol (vol de propreté). Ainsi les déchets ramassés lors du nettoyage se perdent dans l'environnement.

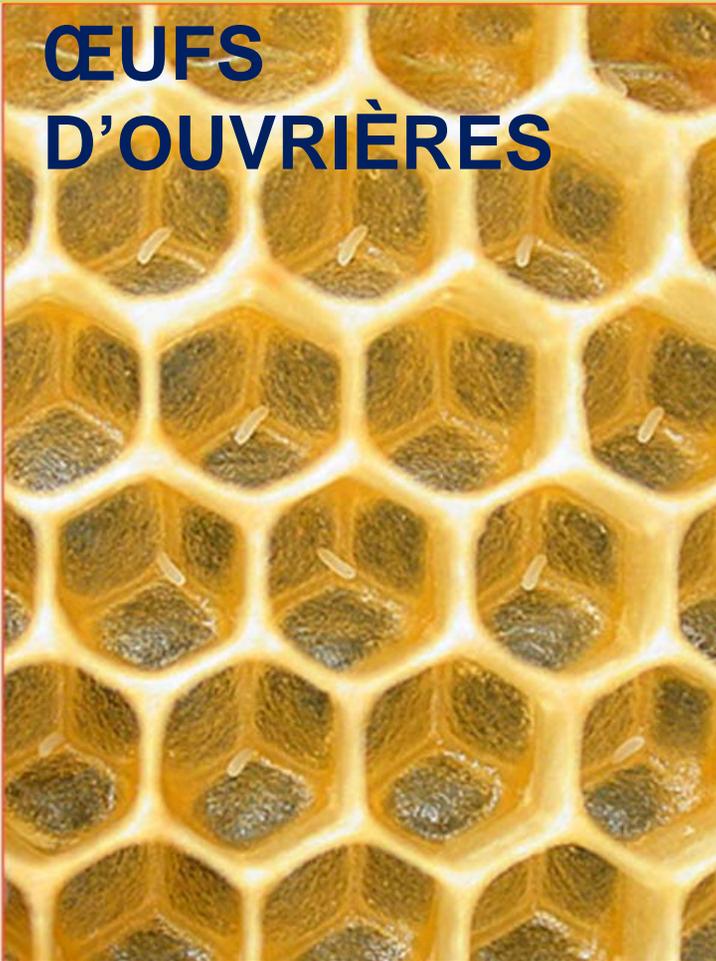


Proventricule et ampoule rectale :
deux éléments du tube digestif participant à la fonction de nettoyage



**ŒUFS
D'OUVRIÈRES**

ŒUFS D'OUVRIÈRES



ŒUF DANS CELLULE ROYALE



Maladies
Agents pathogènes
Causes favorisantes



6 - Maladies lesquelles ?

Les affections des abeilles peuvent être classées en plusieurs groupes :

- **Maladies des abeilles adultes**

- acariose des trachées
- nosémose
- amibiase
- septicémie
- maladie noire

(virus de la paralysie chronique des abeilles - CBPV)

- **Maladies des abeilles et du couvain**

- varroase
- acarien *Tropilaelaps clarae*
- aspergillose
- virus de la paralysie aiguë

(virus de la paralysie aiguë - ABPV)

- **Maladies du couvain**

- loque américaine
- loque européenne
- mycose (*Ascosphaera apis*)
- couvain sacciforme

- **Prédateurs de la ruche**

- petit coléoptère (*Aethina tumida*)
- frelon asiatique (*Vespa velutina*)

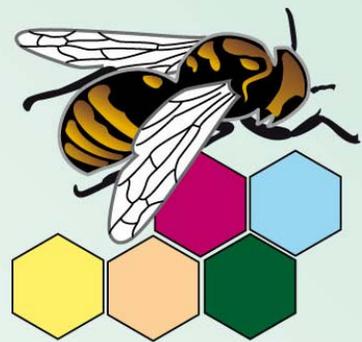
Les maladies les plus graves sont :

- **la loque américaine,**
- **la varroase.**

La gravité est variable d'un pays et d'une région à l'autre, suivant les années en raison entre autres des conditions météorologiques, du mode d'exploitation.



7 - Quelles sont les conditions pour qu'une maladie se développe ?



Pour la stopper, on applique une **conduite à tenir** spécifique à la maladie.

Pour qu'une maladie se développe, deux éléments au moins sont nécessaires :
- la présence d'un agent causal appelé "agent pathogène",
- des causes favorisantes et déclenchantes.

Pour qu'il y ait **MALADIE**

il faut →

L'AGENT PATHOGÈNE



il faut →

LES CAUSES FAVORISANTES

Pour les minimiser, la conduite à tenir est **la prophylaxie***.

Parfois l'agent pathogène seul suffit à donner la maladie.
Ex. : *Varroa* spp.

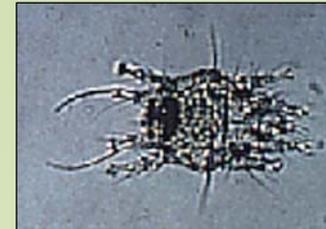


*8 - Quels sont les agents pathogènes
à l'origine des maladies ?*

LES ACARIENS : *Acarapis woodi*, *Varroa* spp.

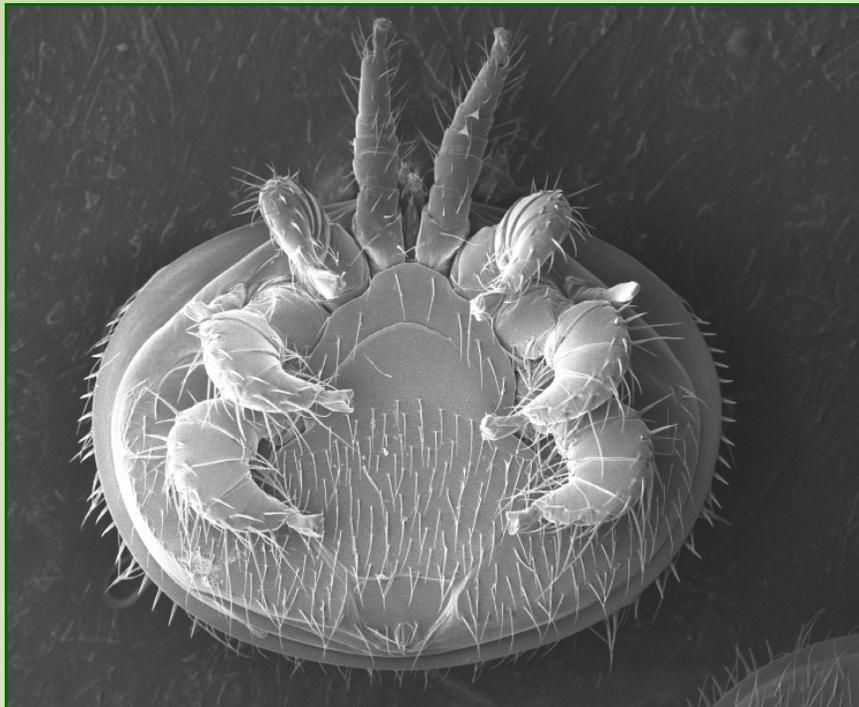
Acarapis woodi

Il parasite la première paire de trachées thoraciques de l'abeille adulte ($\approx 130 \mu$).



Varroa spp.

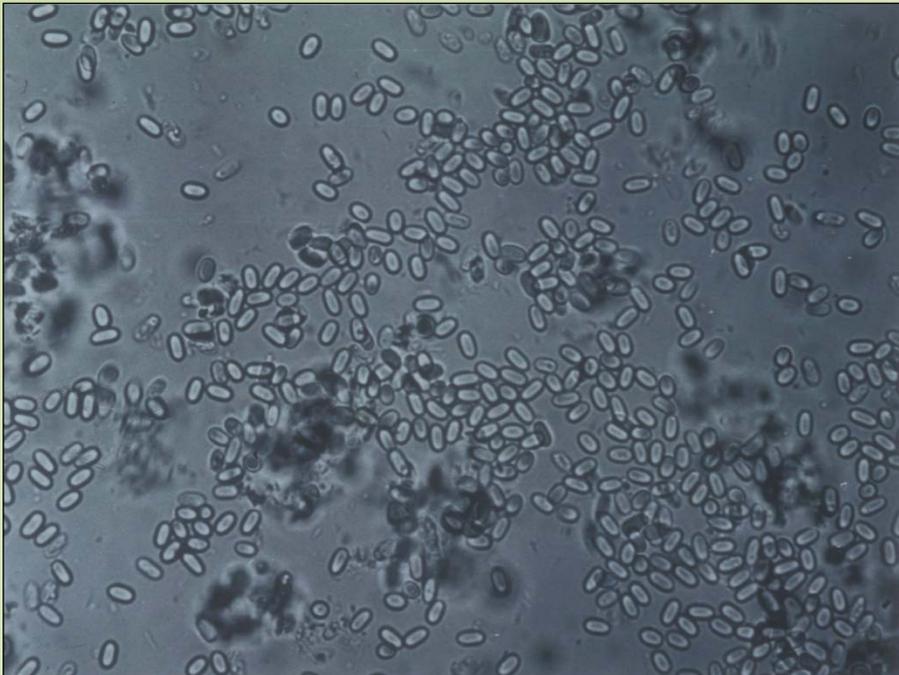
Son action parasite a pour cible le couvain et l'abeille adulte.
Il est vecteur* de maladies virales et bactériennes ($\approx 1,1 \text{ mm}$).



LES CHAMPIGNONS : *Ascosphaera apis*, *Aspergillus flavus*, *Nosema* spp.

Ascosphaera apis

C'est l'agent pathogène le plus fréquemment retrouvé dans le couvain. Les spores* issues des corps fructifères et des asques assurent la dissémination de la maladie (spores $\approx 2,5 \mu$).



corps fructifère

asque



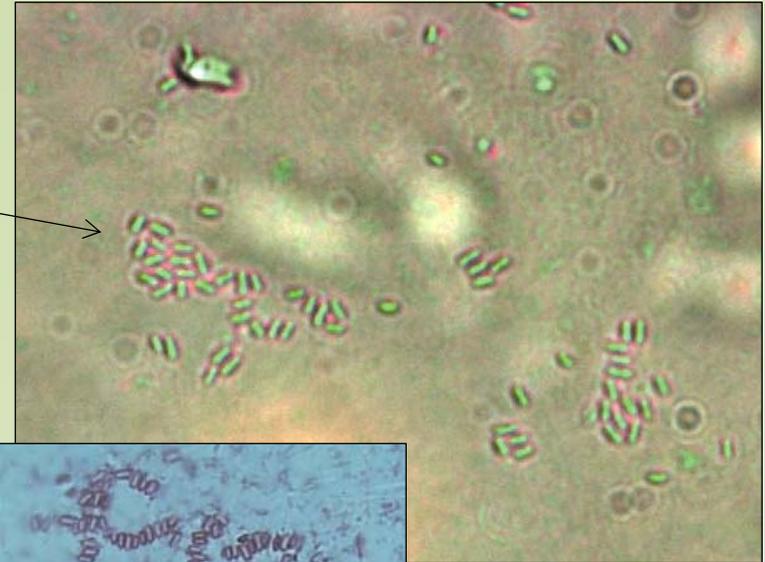
spore

Nosema spp.

La multiplication des spores détruit les cellules du proventricule* de l'abeille adulte ($\approx 5,5 \mu$).

LES BACTÉRIES : *Paenibacillus larvae*, *Paenibacillus alvei*, *Streptococcus pluton*...

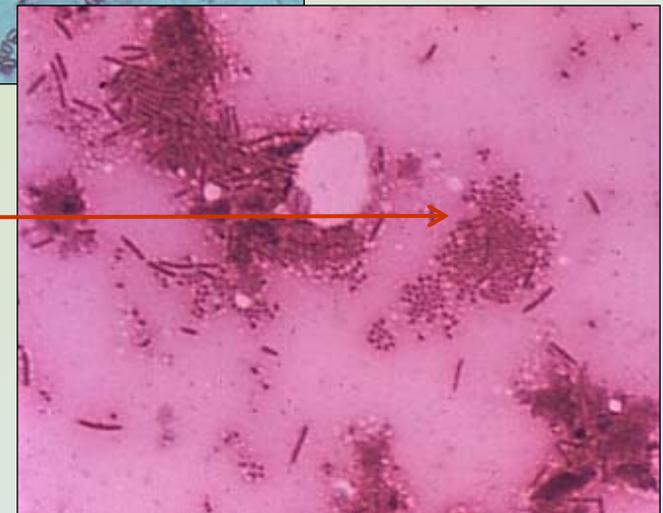
Spores de *Paenibacillus larvae*
agent de la loque américaine
(forme de résistance) et
agent de dissémination de la maladie
(1,1 à 1,9 μm de long - 0,4 à 0,7 μm de large).



Spores de *Paenibacillus alvei*
agent de la loque européenne
(forme de résistance) et
agent de dissémination de la maladie.



Streptococcus pluton
principal agent causal de la loque européenne.
Il n'existe que sous forme végétative*
(1 μm de diamètre).



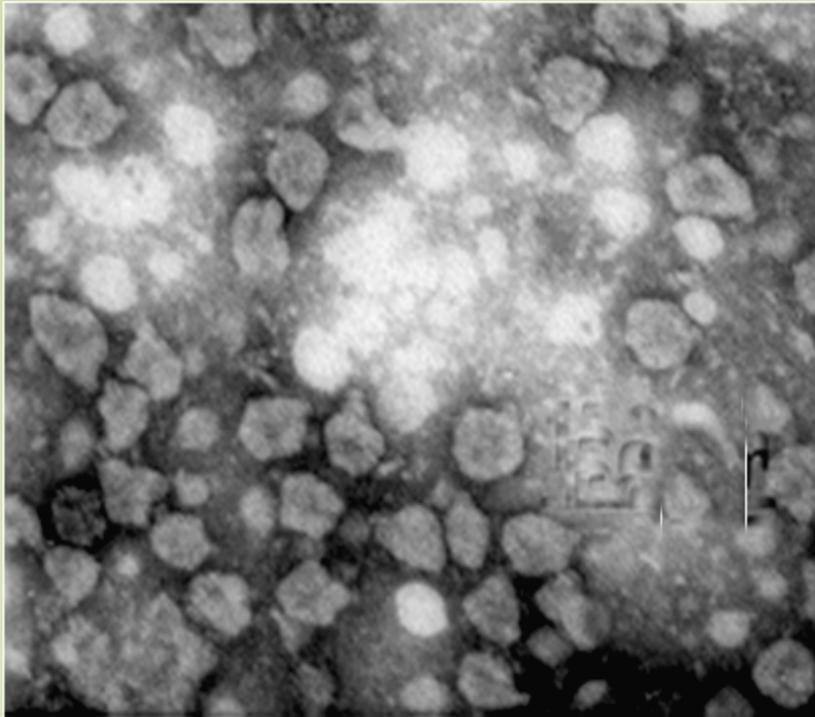
LES AUTRES :

Les protozoaires (une seule cellule) :

Malpighamoeba mellifica, l'amibe des tubes de Malpighi.

Les virus :

Virus de la paralysie aiguë (ABPV), virus de la paralysie chronique (CBPV), virus du couvain sacciforme, virus des ailes déformées (DWV), virus du Cachemire...



Virus de la paralysie chronique



9 - Que provoquent les agents pathogènes et où ?

La multiplication des agents pathogènes est source de lésions et de dysfonctionnements* qui conduisent à l'apparition des symptômes* eux-mêmes expressions de la maladie.

Agents pathogènes	Lieu de multiplication et/ou de nourrissage	Conséquences
<i>Acarapis woodi</i>	1 ^{re} paire de trachées (abeille)	anoxie*
<i>Ascospaera apis</i>	larve	momification*
<i>Paenibacillus alvei</i>	larve	destruction des tissus
<i>Paenibacillus larvae</i>	larve	destruction des tissus
<i>Melissococcus pluton</i>	larve	destruction des tissus
<i>Malpighamoeba mellifica</i>	tubes de Malpighi* (abeille)	perturbation de l'excrétion
<i>Nosema apis</i>	paroi du ventricule* (abeille)	troubles digestifs
<i>Nosema ceranae</i>	paroi du ventricule (abeille)	mortalité possible
<i>Varroa</i> spp.	abeille, couvain d'ouvrières et de mâles	affaiblissement et mort
virus de la paralysie aiguë (ABPV)	abeilles adultes et couvain	destruction des tissus paralysie des abeilles
virus de la paralysie chronique (CBPV)	paroi du ventricule système nerveux (abeille)	troubles nerveux et mortalité
virus du couvain sacciforme (SBV)	larve	arrêt du développement

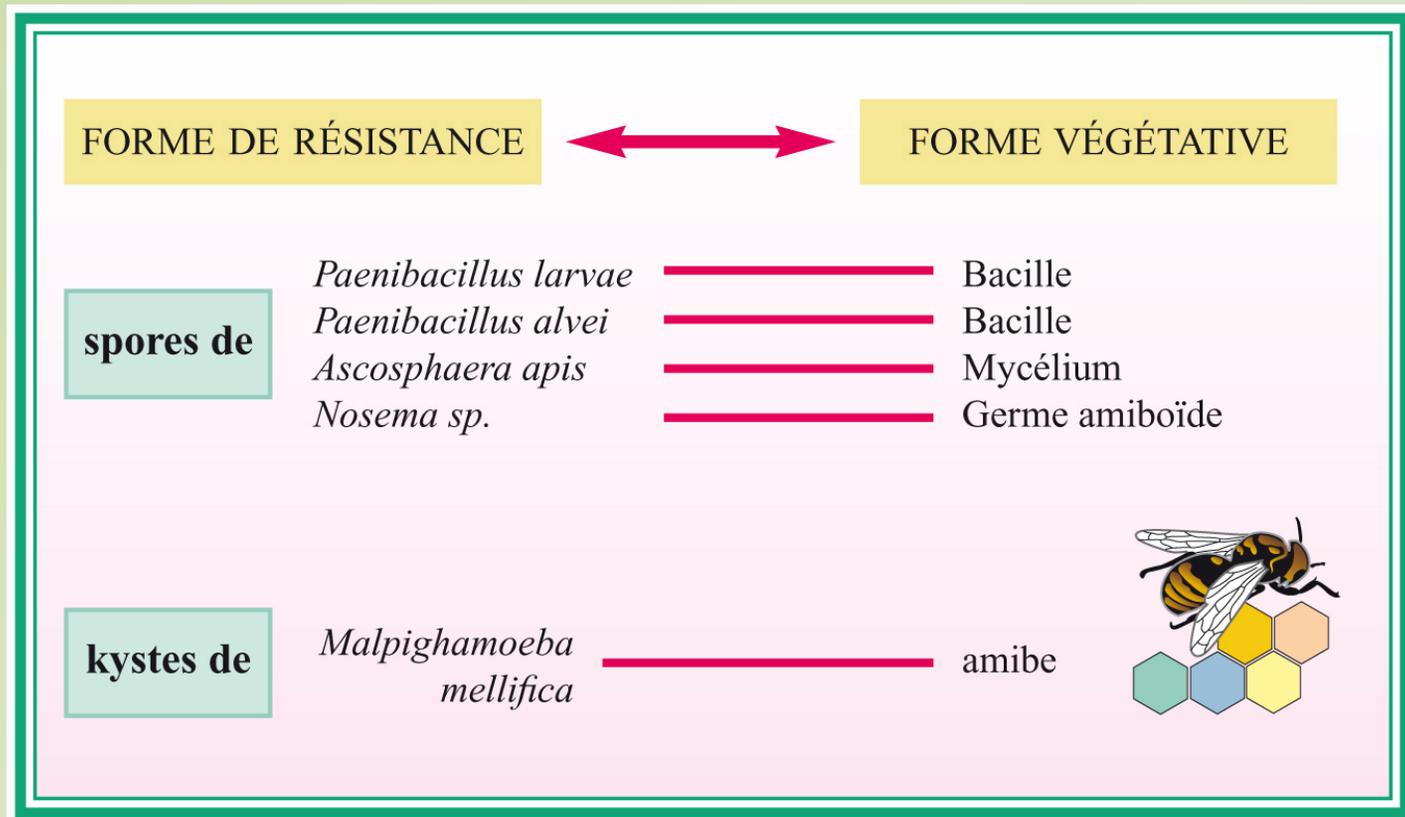


10 - Les agents pathogènes présentent-ils tous le même caractère de gravité ?

Parmi les agents pathogènes bactériens, les plus dangereux sont ceux qui présentent une forme de résistance : généralement la spore. En milieu favorable, celle-ci germe et donne une forme végétative qui permet à l'agent de se multiplier avant de retourner à la forme de résistance lorsque les conditions de milieu deviennent défavorables.

Les spores* de *Paenibacillus larvae* peuvent se maintenir vivantes plus de quarante ans dans l'environnement, celles d'*Ascospaera apis* plus de quinze ans.

Varroa spp. est aussi un agent pathogène ayant un caractère de gravité élevé car il parasite l'abeille et le couvain. De plus, son "arrivée artificielle" sur *Apis mellifica* n'a pas permis l'adaptation de son nouvel hôte.





*11 - Quelles sont les conditions favorisantes
des maladies ?*

Les conditions favorisantes à l'origine du développement des maladies se classent en trois groupes dont les composantes sont plus ou moins imbriquées.

■ Causes incontournables

Ce sont les conditions climatiques qui, outre leur action directe sur la colonie (froid, humidité, chaleur excessive), entraînent l'arrêt des apports nutritifs (arrêt du butinage), un confinement des abeilles permettant une dissémination plus active des parasites. Par leur action indirecte elles minimisent l'offre alimentaire (arrêt des sécrétions nectarifères). La varroase est une condition favorisante incontournable dans la mesure où, ne pouvant être éradiquée*, elle est le vecteur* d'autres maladies. La pollution, les résidus de pesticides, les virus sont aussi des éléments dont le rôle insidieux et préoccupant doit être retenu.

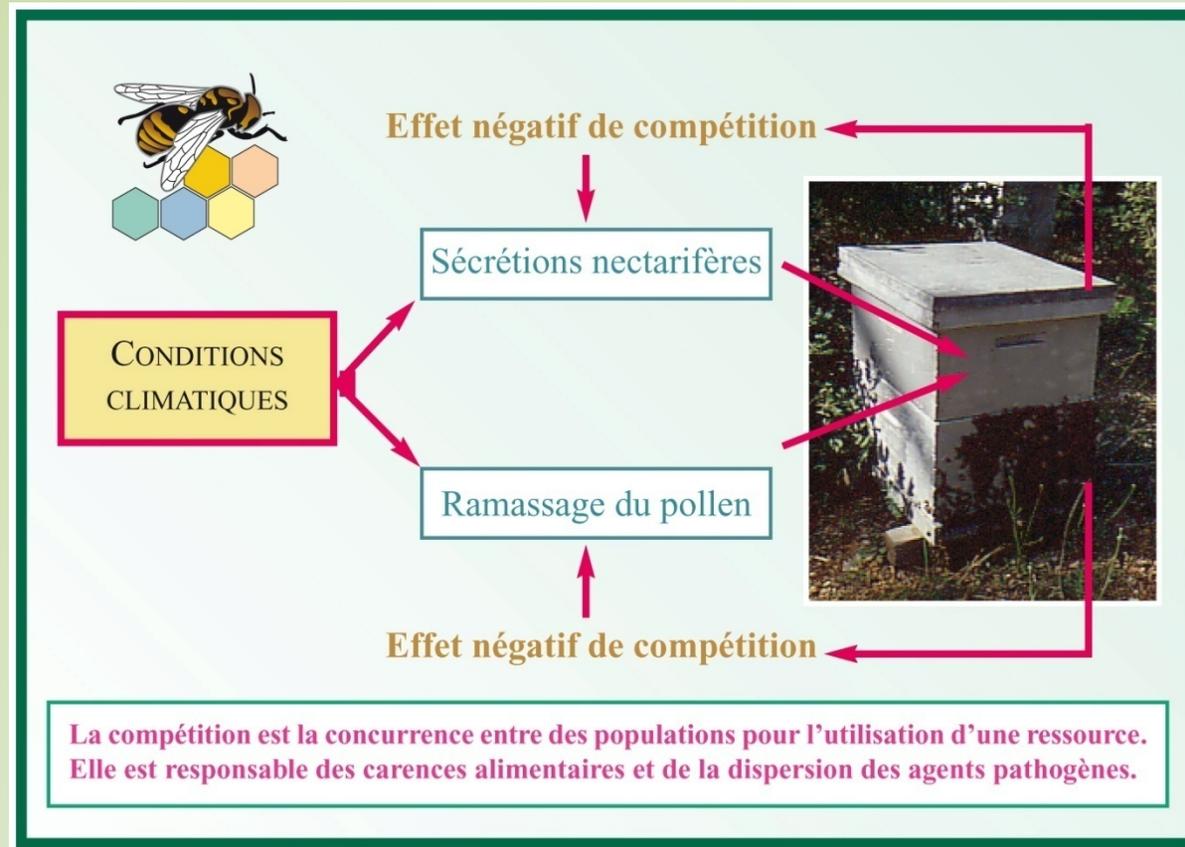
■ Causes améliorables

Quelques causes favorisantes peuvent être minimisées par une pratique apicole responsable. Les carences en pollen peuvent être évitées par l'apport judicieux de succédanés* ou par la transhumance. La compétition intraspécifique* (trop forte concentration de colonies dans une région) est maintenue à un niveau acceptable. Les effets des traitements phytosanitaires peuvent être limités en évitant autant que faire se peut les zones de grandes cultures.

■ Causes contournables

Ce sont l'apiculteur et l'apiculture intensive qui mettent les colonies en état de stress :

- absence de prophylaxie* (pas de désinfection du matériel, pas de renouvellement des cires) ;
- mauvaise tenue du rucher (orientation des colonies, emplacement, isolement des ruches du sol) ;
- absence de sélection ou une sélection mal conduite ;
- erreurs apicoles de tous ordres pouvant survenir au cours de la conduite.





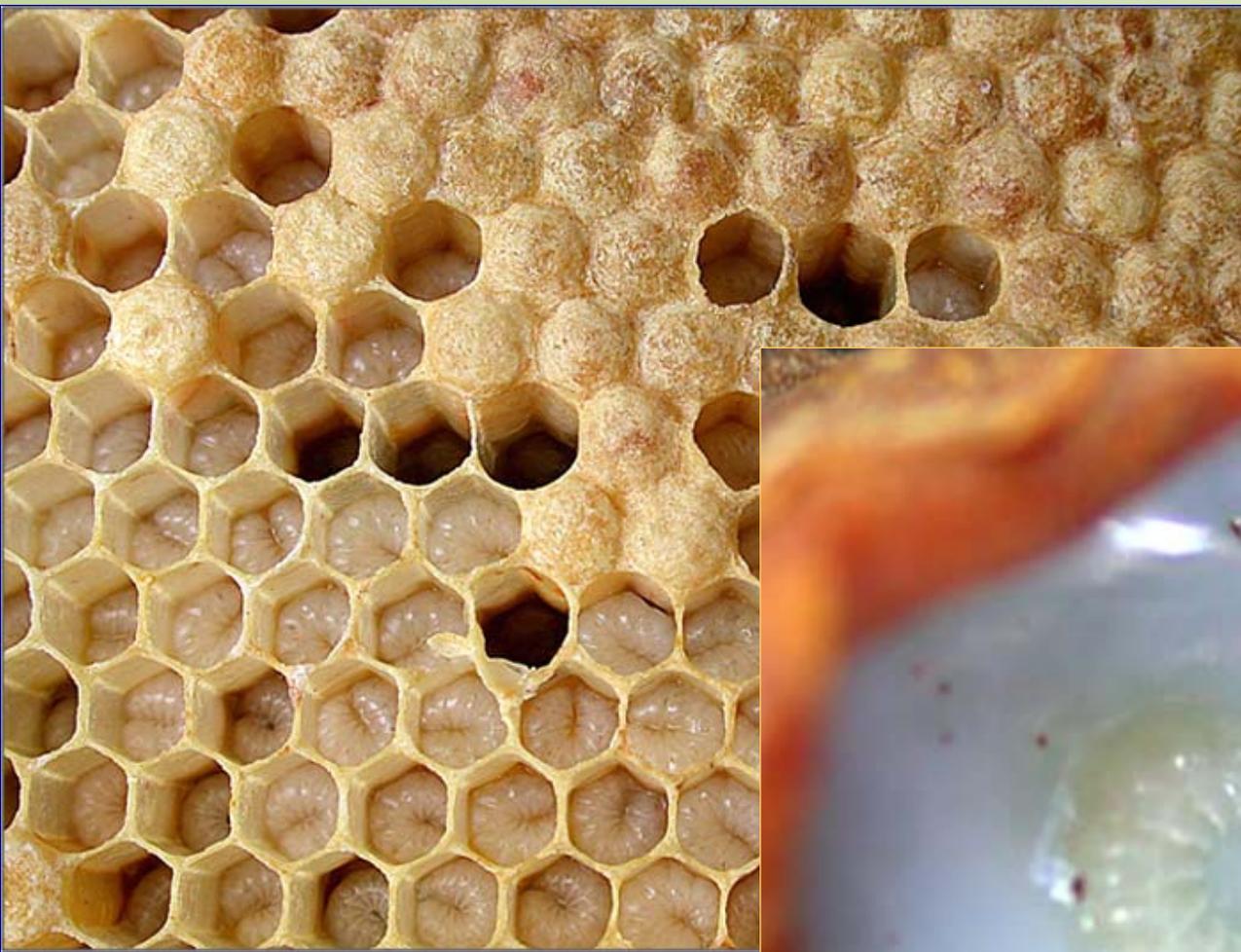
*12 - Des causes favorisantes
sont-elles spécifiques à des maladies ?*

Certaines causes favorisantes sont les responsables premières du développement de différentes maladies.

Causes favorisantes	Maladies
Carence en pollen	Loque européenne
Confinement (en fin d'hiver ou début de printemps)	Acariose des trachées, nosémose
Miellat	Paralysie chronique (CBPV) ou maladie noire
Varroa (forte infestation)	Loque européenne



DIVERSITÉ FLORALE DU PAIN D'ABEILLE



**LARVES
D'OUVRIÈRES**



**LARVE
ROYALE**

Contamination :
quand, comment, où ?



13 - Qu'est-ce que la contamination ?

C'est le transfert à la colonie d'un agent pathogène.
L'arrivée de cet agent
n'implique pas obligatoirement
sa multiplication et l'apparition de la maladie.





14 - Quand et comment se fait la contamination ?

La contamination est le fruit de l'activité des abeilles.

■ À l'intérieur de la colonie

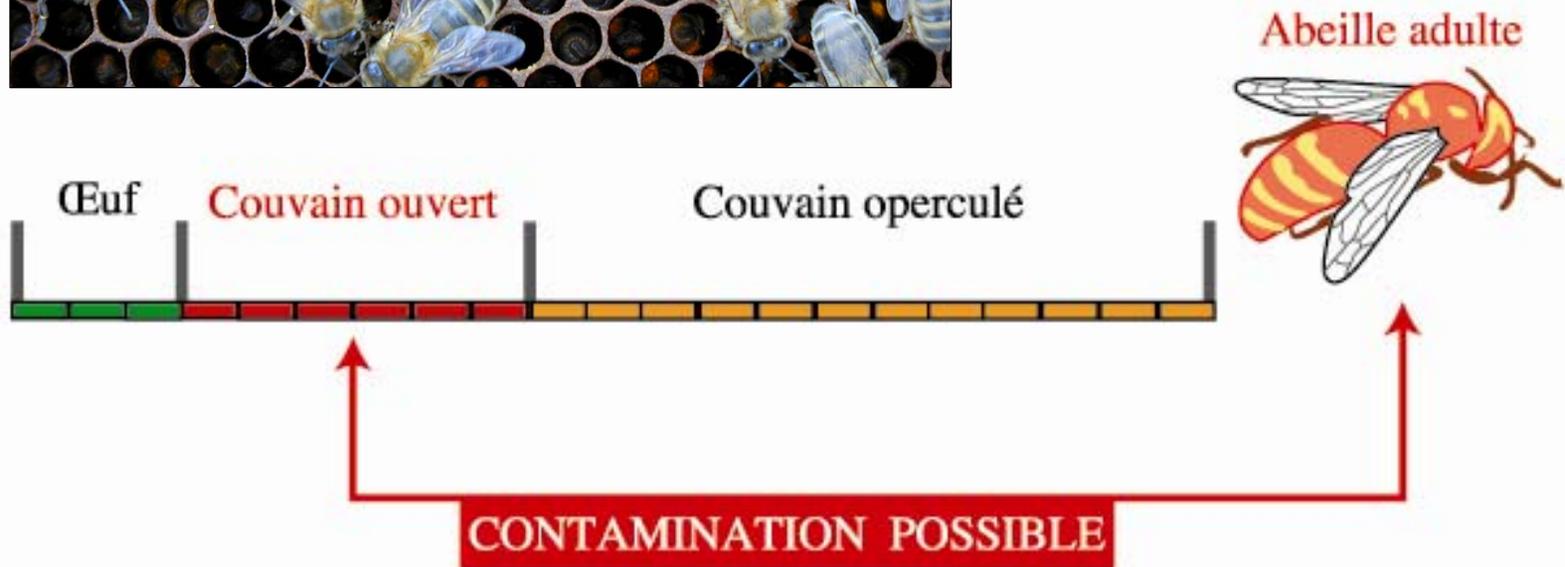
L'étude du cycle évolutif de l'abeille permet de se rendre compte que la contamination n'est possible qu'au stade du couvain ouvert. C'est au cours du nourrissage des larves, de leur remise en place au fond de l'alvéole et de leurs multiples inspections par les abeilles d'intérieur qu'il y a apport des agents pathogènes.

Les alvéoles chargées des restes des anciens cocons favorisent aussi la contamination.

À côté de ces éléments inhérents à la vie de la colonie, le confinement dans la ruche d'une forte population (en raison souvent d'une météorologie défavorable) est un élément de dispersion des agents pathogènes. La promiscuité favorise les échanges d'acariens et les lésions cuticulaires, voies d'entrée des virus.

■ À l'extérieur de la colonie

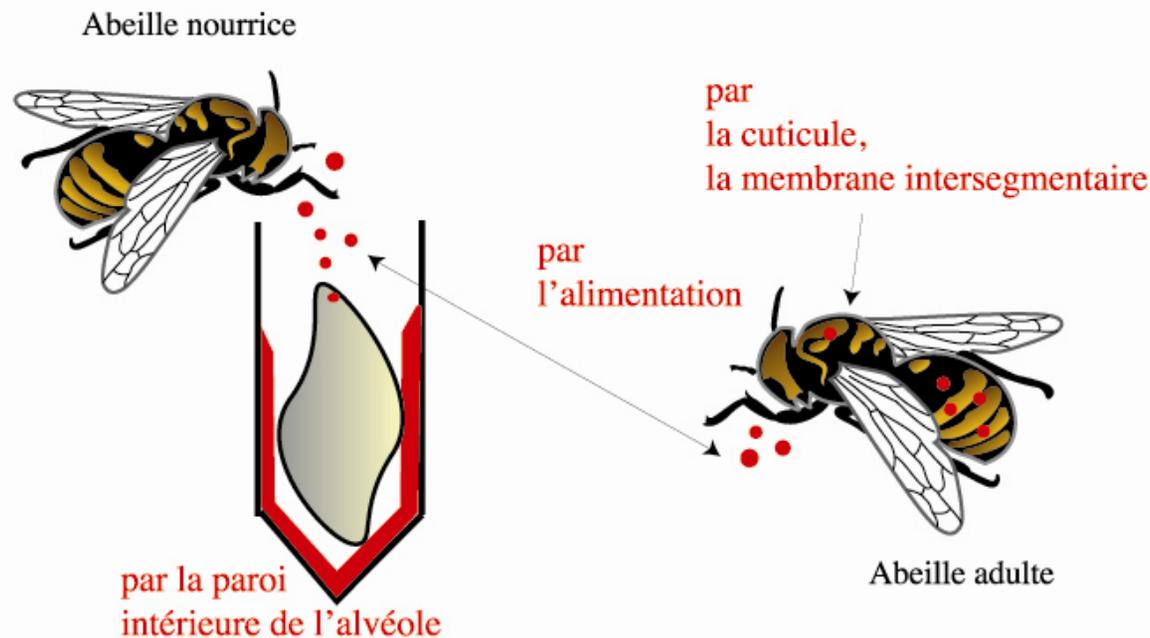
Lors du butinage, l'abeille va rechercher son alimentation avec d'autant plus d'intensité que la demande n'est pas satisfaite. Le pillage des colonies faibles, le furetage dans les ruches mortes ou le matériel entreposé non désinfecté seront déterminants. La dérive, les mâles libres de ruche et de ruchers, la fausse teigne, la transhumance, le commerce sont d'autres sources d'apports d'agents pathogènes.





15 - Voies de pénétration des agents pathogènes dans la larve d'abeille ou l'abeille adulte ?

Les agents pathogènes vont pénétrer dans la larve d'abeille ou dans l'abeille adulte par l'appareil buccal, la cuticule* et la membrane intersegmentaire*, les trachées. Leur apport par l'appareil buccal est dû à l'alimentation de qualité plus ou moins correcte. La contamination par la cuticule est la conséquence des activités diverses de l'abeille et du parasitisme par *Varroa* spp. (nourrissement). L'état de propreté du milieu où vit la larve (alvéole) et l'abeille (colonie) est un élément capital en ce qui concerne la dissémination des maladies. Acariens et virus peuvent pénétrer directement par le système respiratoire.

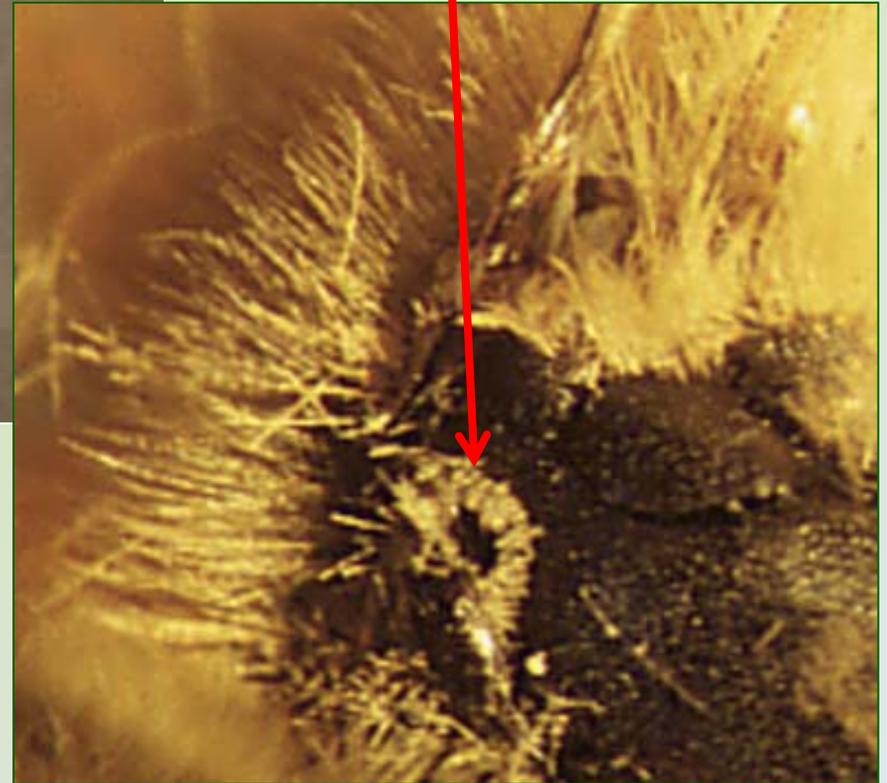


Possibilités de contamination de la larve et de l'abeille adulte.

Possibilités de contamination par le système respiratoire.

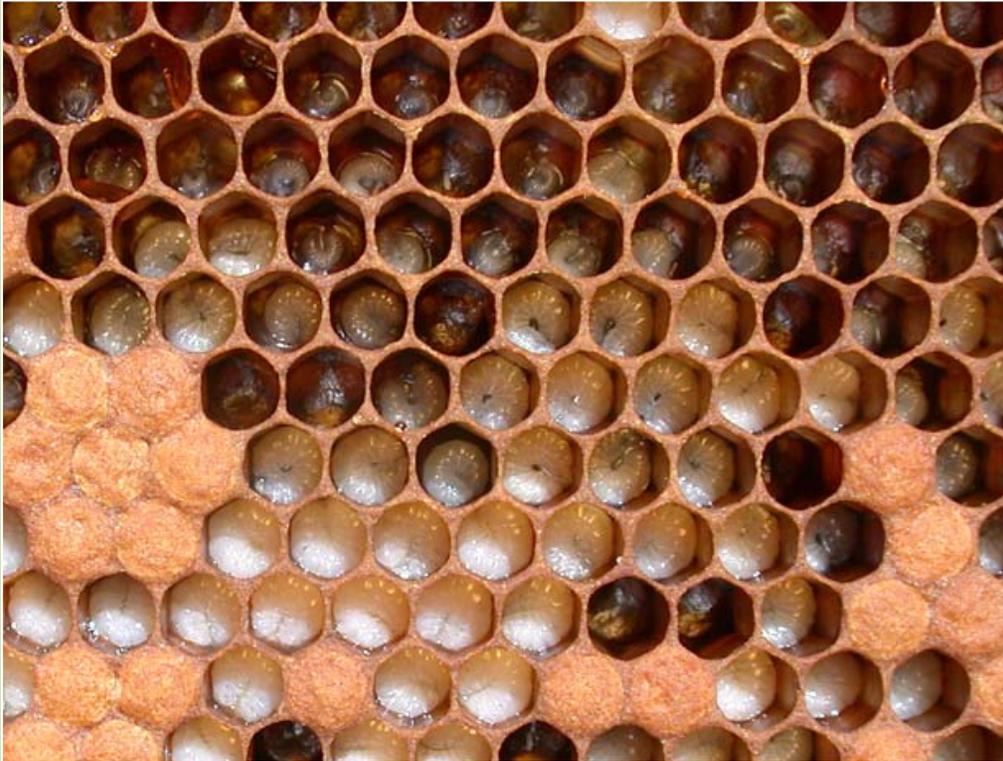


Vue d'un stigmat* de la larve.



Premier stigmat thoracique bordé de poils.

LARVES À DIFFÉRENTS STADES DE DÉVELOPPEMENT



LARVE SOUS L'OPERCULE
PRÉPARANT SON COCON

Contamination et activités apicoles



16 - Les causes des contaminations orientent-elles le travail de l'apiculteur ?

La connaissance par l'apiculteur des causes des contaminations est une nécessité afin qu'en y remédiant il évite l'apparition et la propagation des maladies.

Causes des contaminations

Intervention de l'apiculteur



- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • alimentation • travail des abeilles d'intérieur • intérieur de l'alvéole contaminé • dérive • pillage • <i>Varroa</i> spp. (action vectrice*) • négligences de tous ordres : <ul style="list-style-type: none"> - abandon des ruchers - non traitement des maladies | <ul style="list-style-type: none"> • nourriture saine de provenance connue • désinfection des plateaux du corps de ruche, emploi de tiroirs à déchets • renouvellement des cadres • orientation des ruches, repères de reconnaissance • colonies fortes, précautions lors de l'apport des nourrissements ou autres manipulations au rucher • traitement acaricide pour baisser le seuil d'infestation • respect de la législation, collaboration avec les DD(CS)PP et les associations sanitaires |
|--|--|



17 - Quelle est l'utilité de la désinfection des plateaux et du matériel apicole ?

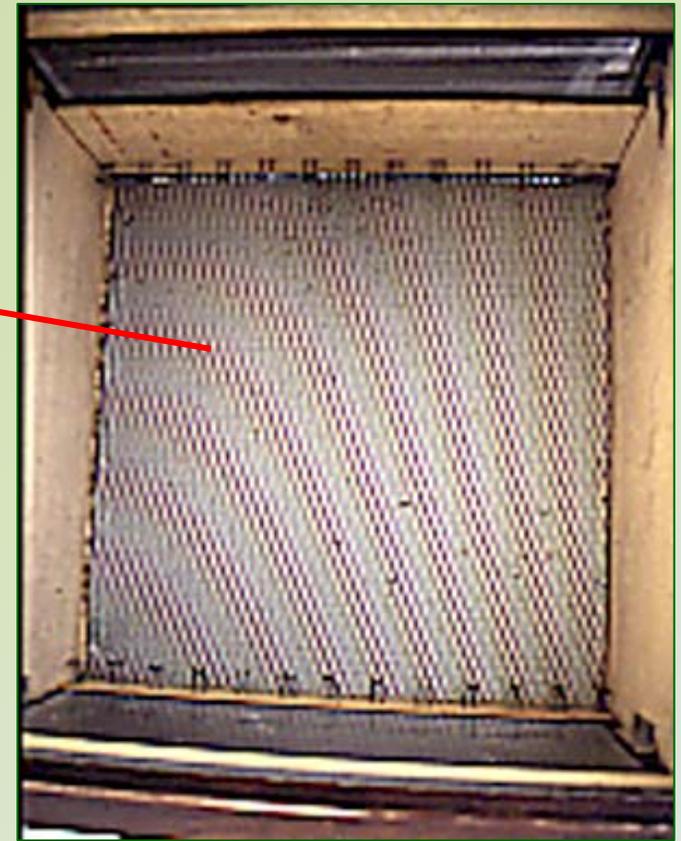
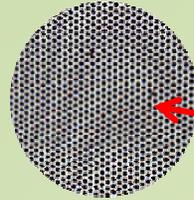
Le plateau ou fond de la ruche reçoit tous les déchets en relation avec l'activité de nettoyage de la colonie (abeilles, nymphes malades ou mortes). C'est aussi le carrefour où se croisent les abeilles butineuses et les abeilles d'intérieur. À ce niveau, l'échange d'agents pathogènes est intense.

La désinfection annuelle des plateaux au moyen du chalumeau est le gage d'un meilleur état sanitaire des colonies car elle minimise la diffusion des agents infectieux entre abeilles et dans le couvain. Dans le cas de plateaux en plastique, gratter et nettoyer sous l'eau puis mettre à tremper 30 mn dans une solution d'eau javellisée à raison de 2 degrés chlorométriques.

La désinfection annuelle du plateau peut être remplacée par l'utilisation de grilles fonds de ruche surmontant un tiroir. Les déchets s'accumulent alors sur une feuille plastique disposée dans le tiroir et pouvant être renouvelée lors des visites de l'apiculteur. L'avantage de cette méthode est que les abeilles ne sont jamais en contact avec les déchets de leur activité et que l'apiculteur peut effectuer un nettoyage fréquent et facile sans perturber l'activité de la colonie. Ce dispositif permet en plus de :

- contrôler le seuil d'infestation en varroas,
- évaluer la grosseur de la grappe et sa position,
- déceler la présence de fausse teigne (grains noirs qui sont ses excréments),
- améliorer l'aération en enlevant le tiroir.

Grille fond de ruche surmontant le tiroir collecteur de déchets.



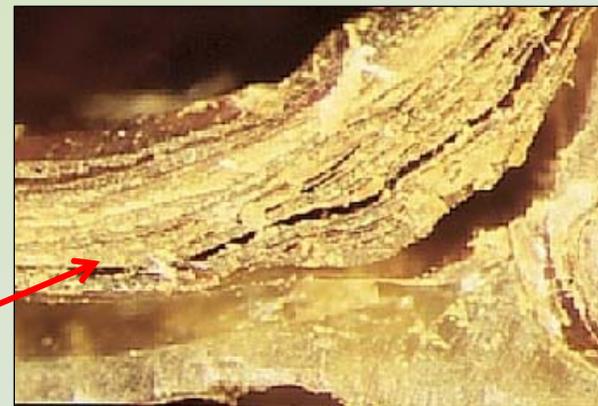
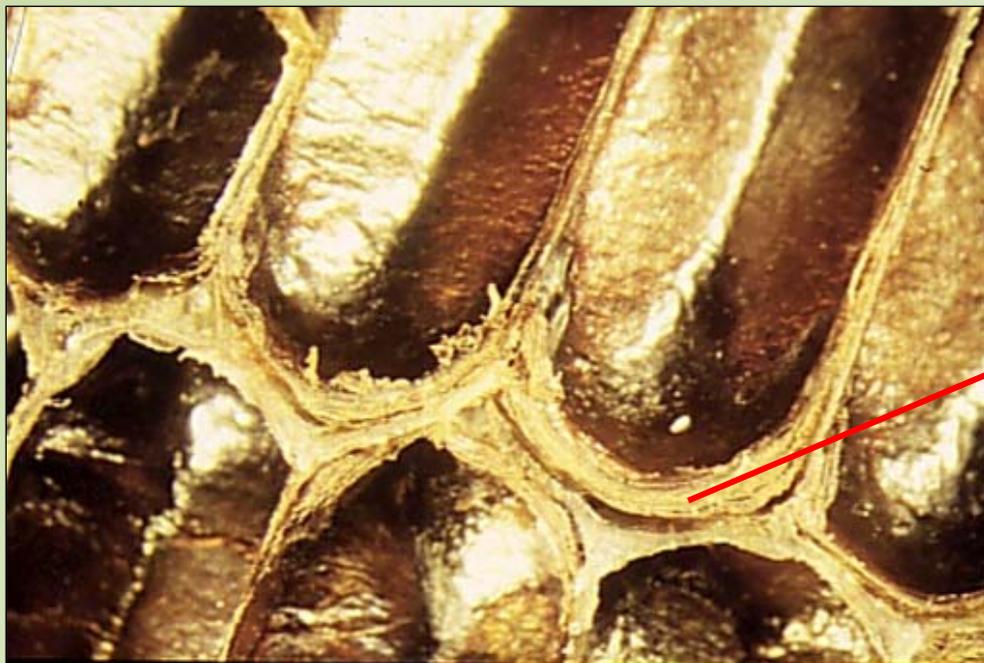
**Accumulation des déchets
après la période hivernale.**

Tiroir s'ouvrant par l'arrière
garni d'un plastique
nettoyable.



18 - Pourquoi doit-on renouveler périodiquement les rayons ?

L'abeille élève son couvain dans les mêmes cellules à raison de 8 à 10 générations par an. L'enchaînement des différents cycles laisse dans l'alvéole des résidus (exuvies*, excréments, pollens...). En deux à trois ans, un vieux cadre peut peser 500 g pour seulement 100 g de cire. Les alvéoles deviennent moins profondes et plus étroites, chaque couvain étant élevé sur les résidus de son précédent. Au final, il naît des abeilles plus petites, vraisemblablement moins actives ce qui n'est cependant pas démontré. En outre, de nombreux agents pathogènes persistent dans les alvéoles entraînant un risque d'épidémie. Le renouvellement de la totalité des rayons en trois ans est donc nécessaire. Les abeilles sauvages construisent périodiquement de nouvelles bâtisses afin de pallier à ces inconvénients.



Couches de résidus témoignant de la succession des élevages.

Coupe verticale des alvéoles sur un rayon vieux de trois ans.



19 - Les spores emprisonnées dans la cire gaufrée peuvent-elles être à l'origine de la loque américaine ?

Des spores* sont emprisonnées en plus ou moins grand nombre dans la cire gaufrée lors de sa fabrication. Ces spores restent momifiées dans l'épaisseur de la feuille. L'abeille utilise une très faible partie de cette cire pour démarrer la construction des alvéoles dont la complète élaboration est réalisée avec de la cire sécrétée. La possibilité de contamination de la colonie par cette voie est donc faible si toutefois la cire d'origine reste peu contaminée.



Les cires gaufrées sont issues de mélanges de cires de diverses origines. Ces cires peuvent être contaminées par des spores. Lors de la fabrication des cires gaufrées, des techniques spéciales sont utilisées pour minimiser l'impact de ces contaminants.

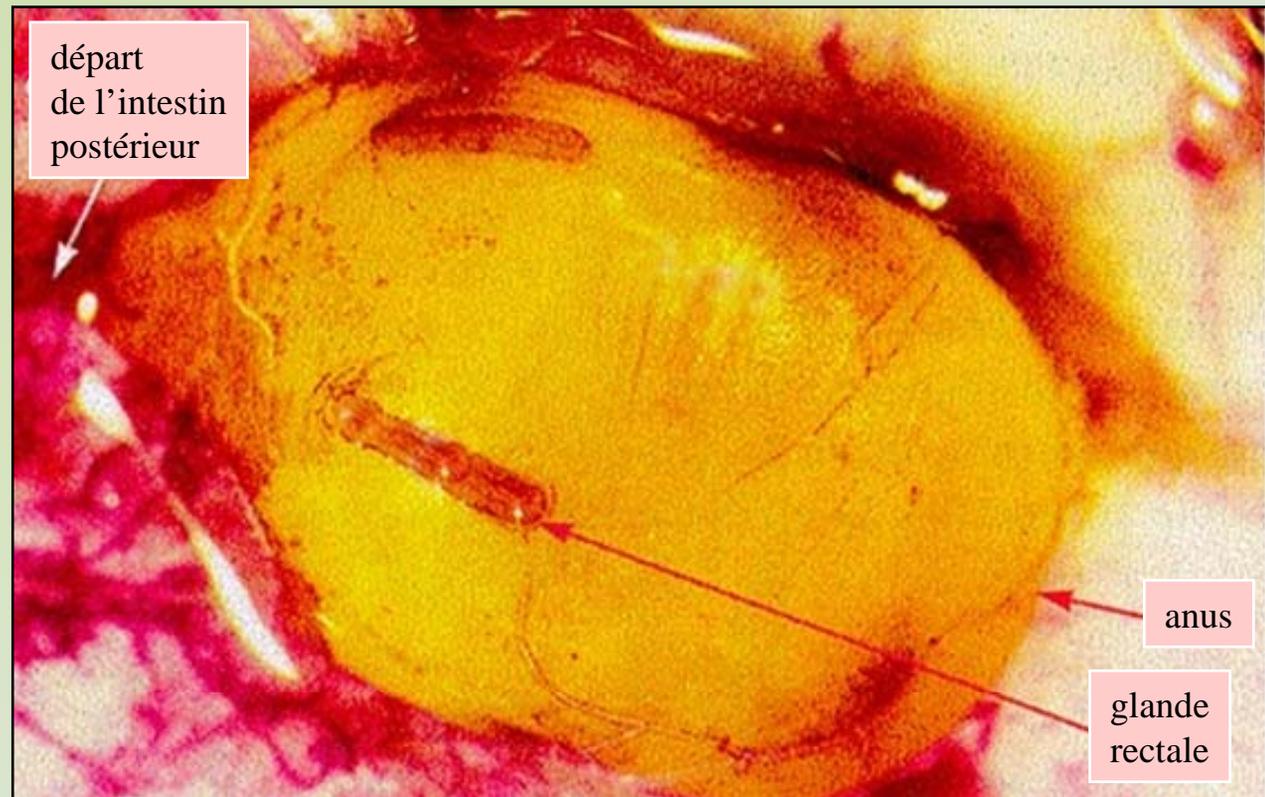


20 - Quelle relation existe-t-il entre le confinement des abeilles et la qualité de leur alimentation ?

L'ampoule rectale* stocke les déchets de l'alimentation ainsi qu'une partie des agents pathogènes récoltés lors du nettoyage. La vidange de l'ampoule rectale se fait au cours du vol de propreté. Pour avoir lieu, des conditions météorologiques, favorables sont nécessaires. Une abeille nourrie avec une alimentation source de nombreux déchets devra excréter* plus souvent, ce qui n'est pas toujours possible à la fin de l'hiver et au début du printemps. L'apport d'une nourriture parfaitement assimilable (miel clair ou sirop de sucre) permettra à l'abeille d'attendre plus longtemps des conditions favorables au vol de propreté et de ne pas recontaminer sa colonie par une diarrhée.

Ampoule rectale remplie de déchets en attente du vol de propreté.

Les glandes rectales jouent un rôle dans la régulation de l'eau et des sels minéraux.



Cycle de vie

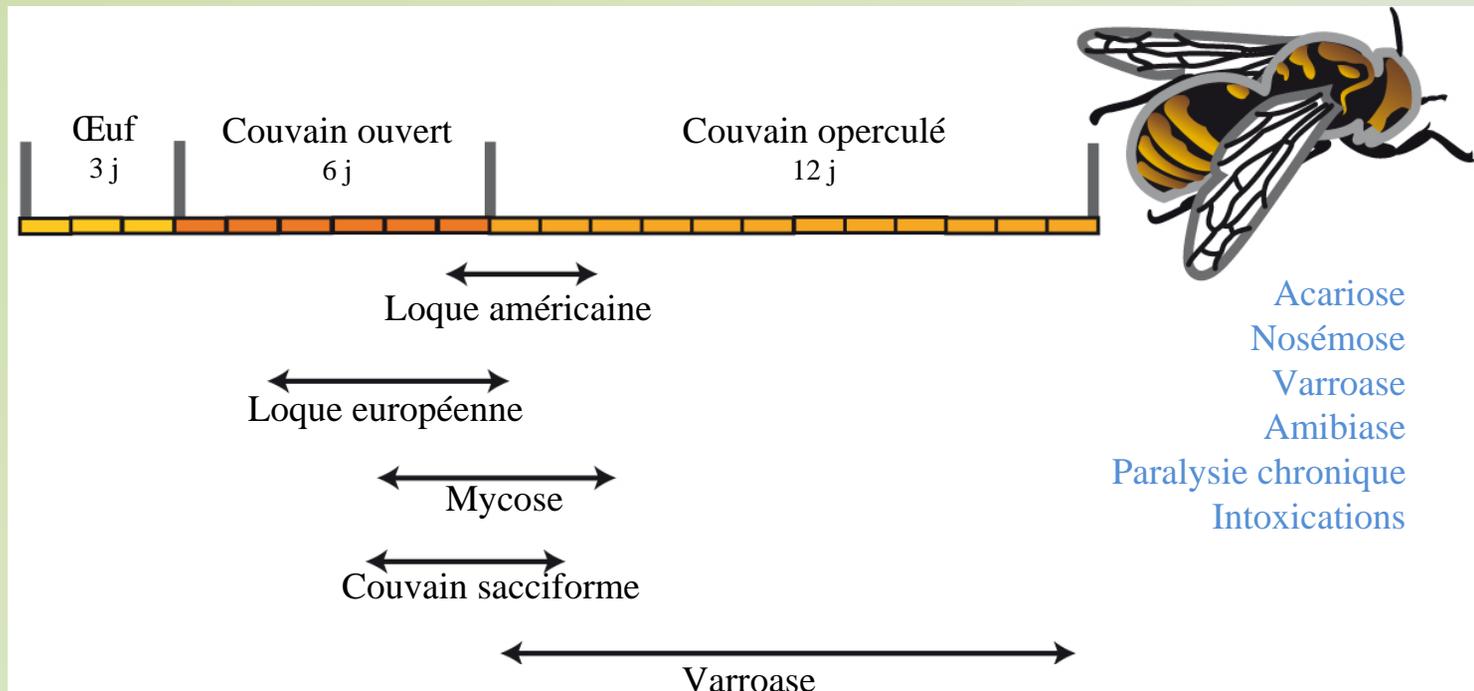
Anatomie et pathologie



*21 - Au cours du cycle de vie de l'abeille,
quand l'apiculteur constate-t-il la maladie ?*

Au cours du cycle de vie de l'abeille, les maladies apparaissent à un moment spécifique. L'apiculteur constate alors les symptômes au niveau des abeilles adultes ou du couvain. Ces manifestations ont pour origine une contamination antérieure et le délai entre la contamination et l'apparition de la maladie est variable. Il dépend :

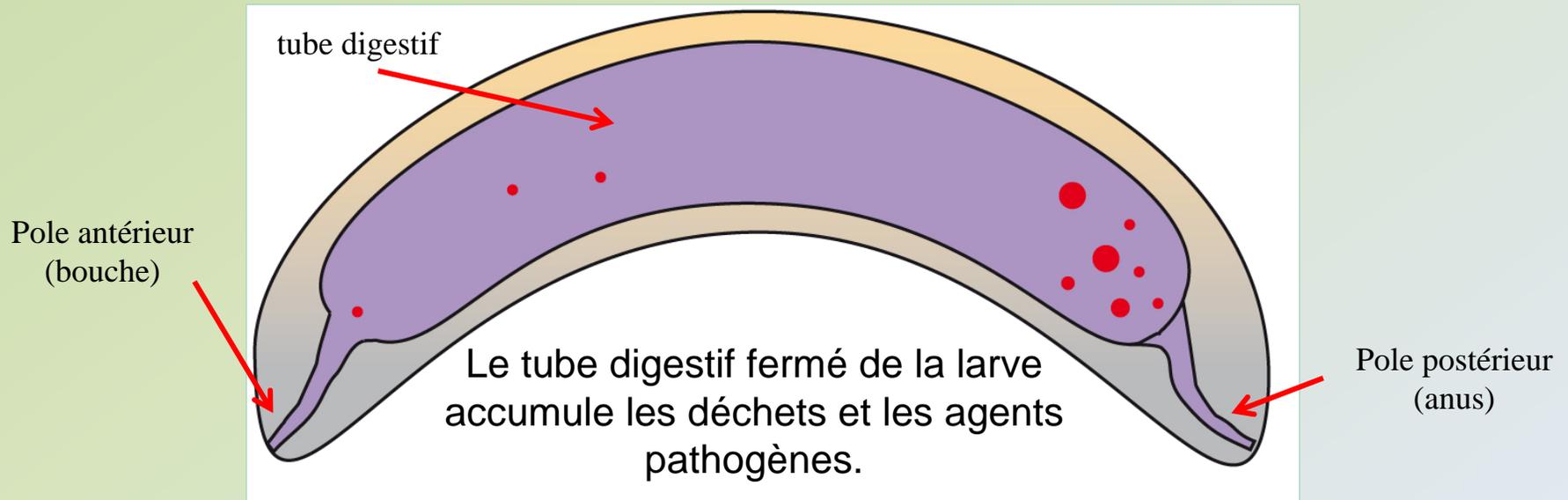
- de l'intensité de la contamination ;
- du caractère de l'agent pathogène dont l'aptitude à se multiplier est variable ; on parle de virulence* plus ou moins grande ;
- des conditions de réceptivité de la colonie :
 - colonies faibles, soumises à une météorologie défavorable,
 - carences alimentaires,
 - intoxications.





*22 - Que savoir de l'anatomie
pour comprendre la pathologie ?*

La connaissance de quelques éléments d'anatomie* de la larve et de l'abeille est nécessaire afin de comprendre comment et où les agents pathogènes agissent. Pour grandir la larve mue, c'est-à-dire change de cuticule* à intervalles réguliers. En simplifiant, il est possible de dire que la larve possède au cours de sa vie une cuticule en utilisation et une cuticule en formation. Le virus du couvain sacciforme bloque la mue* et la larve meurt. Le tube digestif occupe la majeure partie du corps de la larve. Il est fermé à son extrémité postérieure et ne s'ouvre que lors du filage du cocon. Les excréments évacués servent alors à consolider le cocon. Durant la période larvaire, les agents pathogènes (*Ascospaera apis*, *Paenibacillus larvae*, *Paenibacillus alvei*, *Streptococcus pluton*) s'accumulent et peuvent se développer dans le tube digestif. Après le filage du cocon, ils se retrouvent à l'extérieur avec possibilité pour *Ascospaera apis* de se développer sur le corps de la larve.



L'abeille possède un squelette externe rigide. Afin que l'insecte puisse se mouvoir, des points d'articulation sont nécessaires. La membrane intersegmentaire réunit les différentes parties du squelette et permet les mouvements. On la trouve au niveau du cou, du pétiole*, des anneaux abdominaux qui sont autant de points de faiblesse par lesquels les agents pathogènes peuvent pénétrer. Ce sont aussi les lieux de nourrissage de *Varroa* spp.



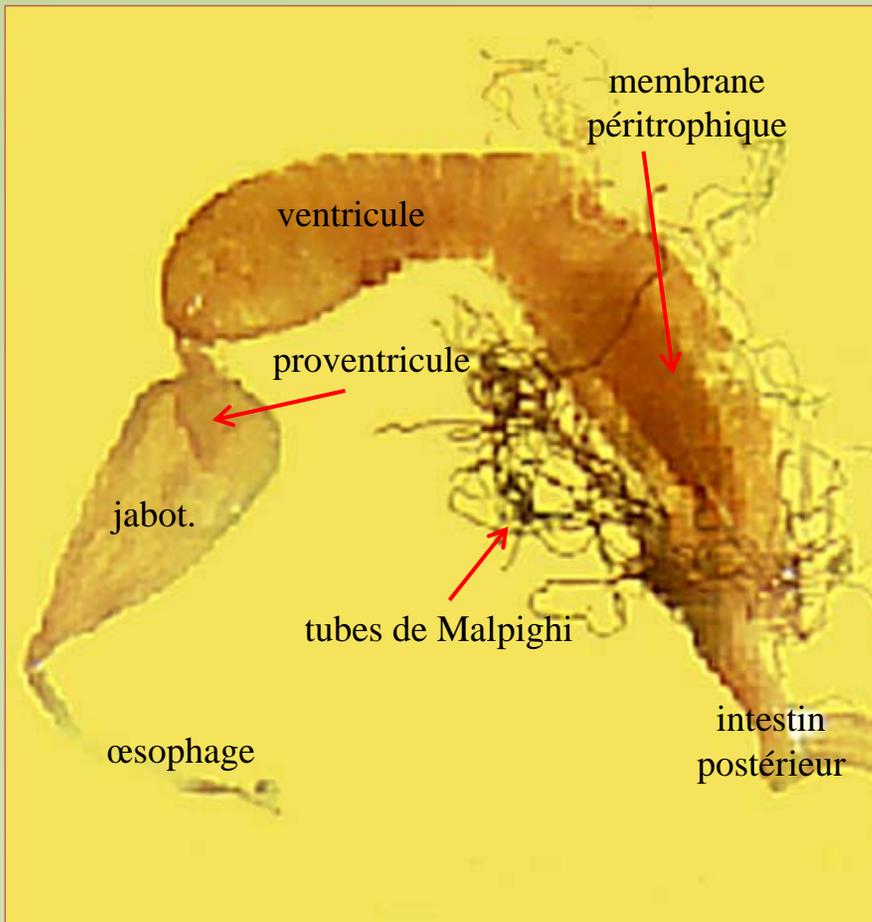
L'abeille reçoit les informations nécessaires à sa vie de relation en partie par ses antennes. Elles sont en contact fréquent avec les différents supports exploités pour déterminer par exemple le goût. L'intoxication est possible à la faveur de ce comportement.

Flagelle* de l'antenne d'abeille ouvrière
composé de 11 articles*.

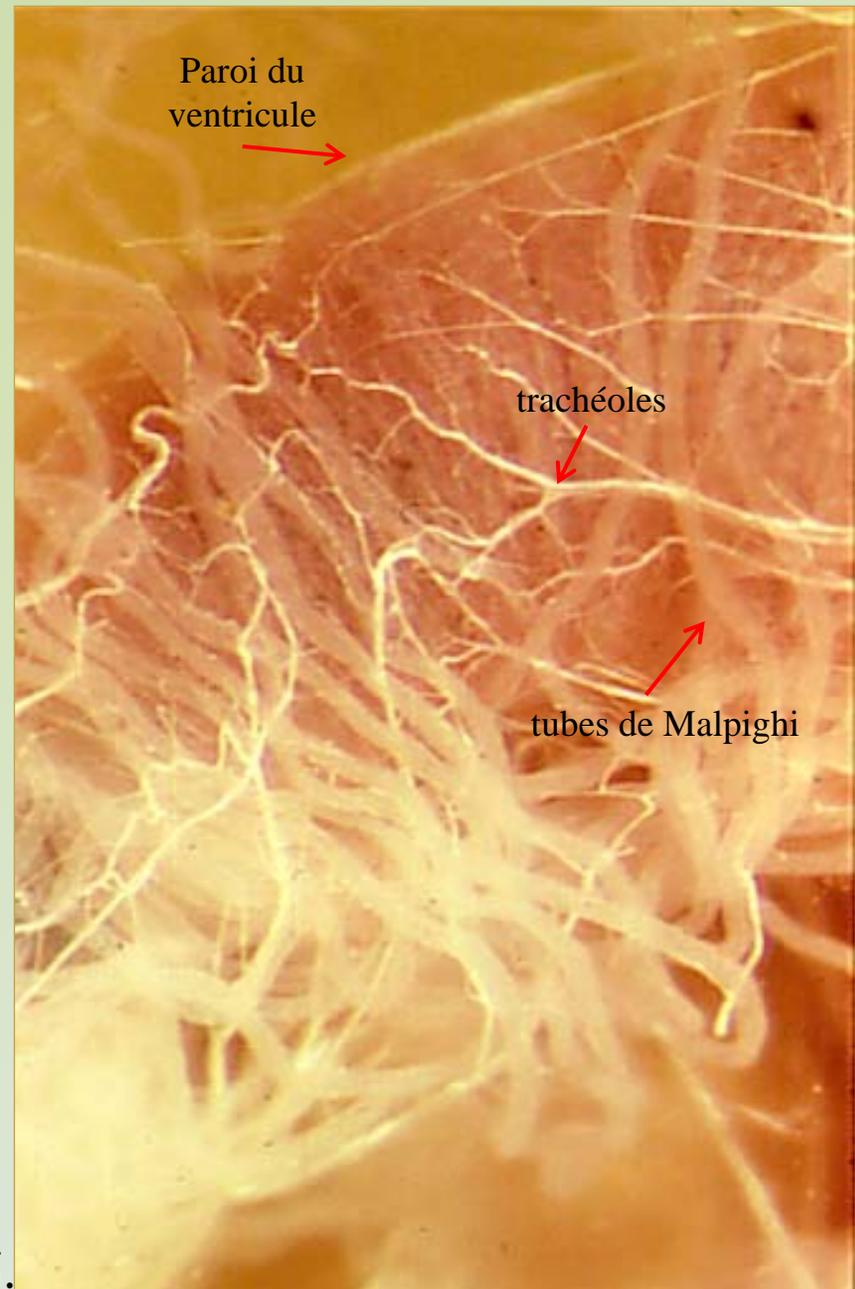


La paroi du ventricule* est le siège de la multiplication de *Nosema* spp. et du virus de la maladie noire (CBPV). Les tubes de Malpighi* sont le rein de l'abeille. Ils flottent librement dans l'hémolymphe* de l'abdomen et éliminent les déchets. *Malpighamoeba mellifica* se reproduit dans ces tubes.

La circulation de l'hémolymphe* de l'abeille est semi-canalisée. Une partie se fait en direction de la tête par le "cœur" et le vaisseau dorsal, l'autre partie est libre dans la cavité générale. L'hémolymphe* n'a aucun rôle respiratoire. Elle transporte les aliments simples et les déchets. Les mouvements circulatoires assurent aussi la "distribution" des virus et des bactéries.

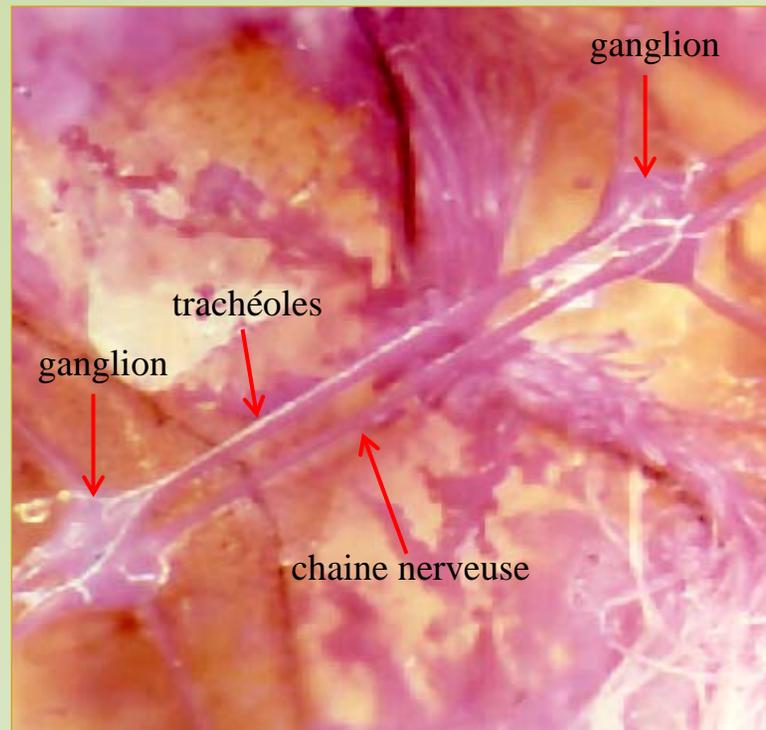


Tube digestif de l'abeille ouvrière.



Portion de ventricule grossi.

Le système nerveux est composé du cerveau, de deux ganglions thoraciques et de cinq ganglions abdominaux. Certains virus (ABPV, CBPV...) y effectuent leur multiplication.



Ganglions et chaîne nerveuse abdominale.

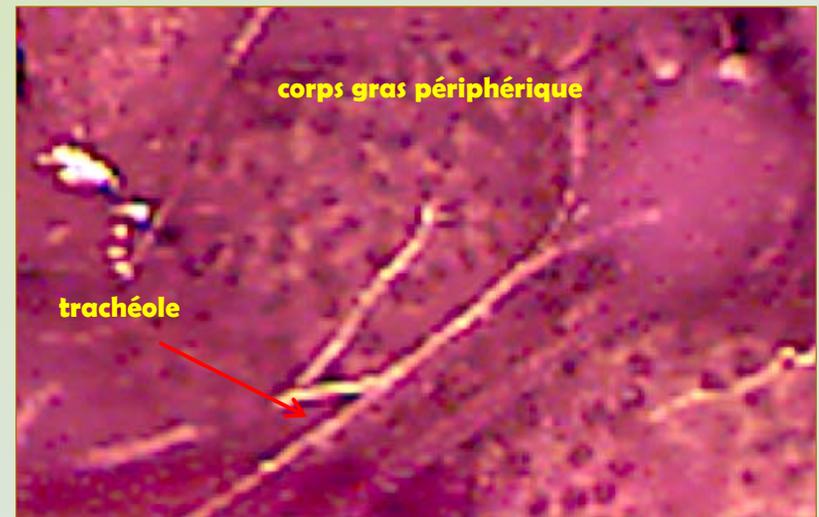
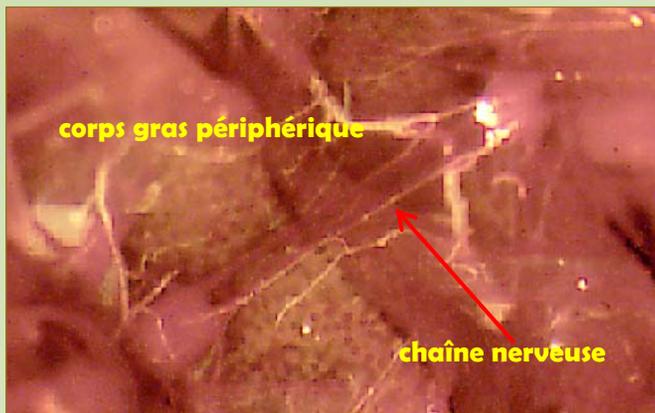
La respiration chez l'abeille est directe. L'air arrive aux cellules par un système de trachées qui s'ouvrent à l'extérieur par des stigmates* dont trois sont situés sur le thorax. La première paire de trachées fournit l'oxygène aux muscles du vol. Son ouverture dans une dépression du thorax moyen et son gros diamètre en font le lieu de développement d'*Acarapis woodi*.



*23 - Quelle est l'importance
du corps gras pour l'abeille ?*

Le tissu adipeux ou corps gras forme des amas plus ou moins importants en certains points de l'abdomen. Il est constitué de cellules* disposées sous la cuticule* (corps gras périphérique) et autour de différents organes (corps gras interne) tels que le ventricule*, le vaisseau dorsal, la chaîne nerveuse ventrale... De nombreuses trachéoles* y sont mêlées. Le tissu adipeux a un rôle de stockage des protéines, des lipides et des glucides. Le tissu adipeux est nécessaire pour l'hivernage et pour assurer la reprise de ponte au printemps. C'est pour cela que l'apiculteur doit favoriser son développement à l'automne en soumettant ses abeilles à un régime alimentaire riche.

Il ne faut pas oublier que le tissu adipeux est épuisé par des seuils d'infestation trop élevés en varroas et en *Nosema* spp. tout au long de la période hivernale. La nécessité d'un traitement contre la varroase dès la fin de l'été est une obligation afin que les futures abeilles d'hiver possèdent et conservent le maximum de réserves.





24 - Les variations du cycle évolutif influencent-elles le développement de la varroase ?

La durée du cycle évolutif de l'abeille ouvrière est de 21 jours qui se décomposent en 3 jours de stade œuf, 6 jours de stade larvaire et 12 jours de stade couvain operculé. La durée du couvain operculé est variable. Elle peut augmenter ou diminuer. L'augmentation consécutive à un arrêt du développement de la nymphe (diapause*) est source d'un nombre de varroas plus grand, car elle permet au parasite de mener à terme plusieurs œufs. L'augmentation du nombre de varroas est cependant limitée par des phénomènes de compétition à l'intérieur de l'alvéole.

Durée du couvain operculé d'ouvrière

(12 jours environ)

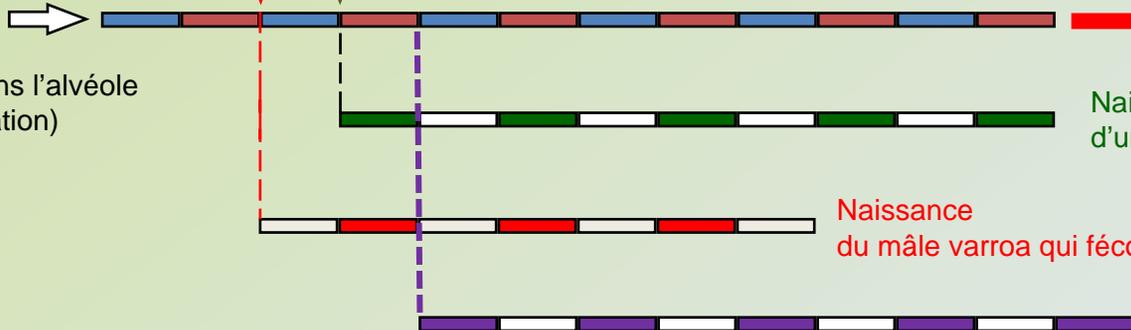
Varroa ponte 2
(qui donnera une femelle)

Varroa ponte 3
(qui donnera une femelle)

Varroa ponte 1
(qui donnera un mâle)

Il manque
plusieurs
heures
d'operculation

Femelle
fondatrice
(pénétration dans l'alvéole
avant l'operculation)



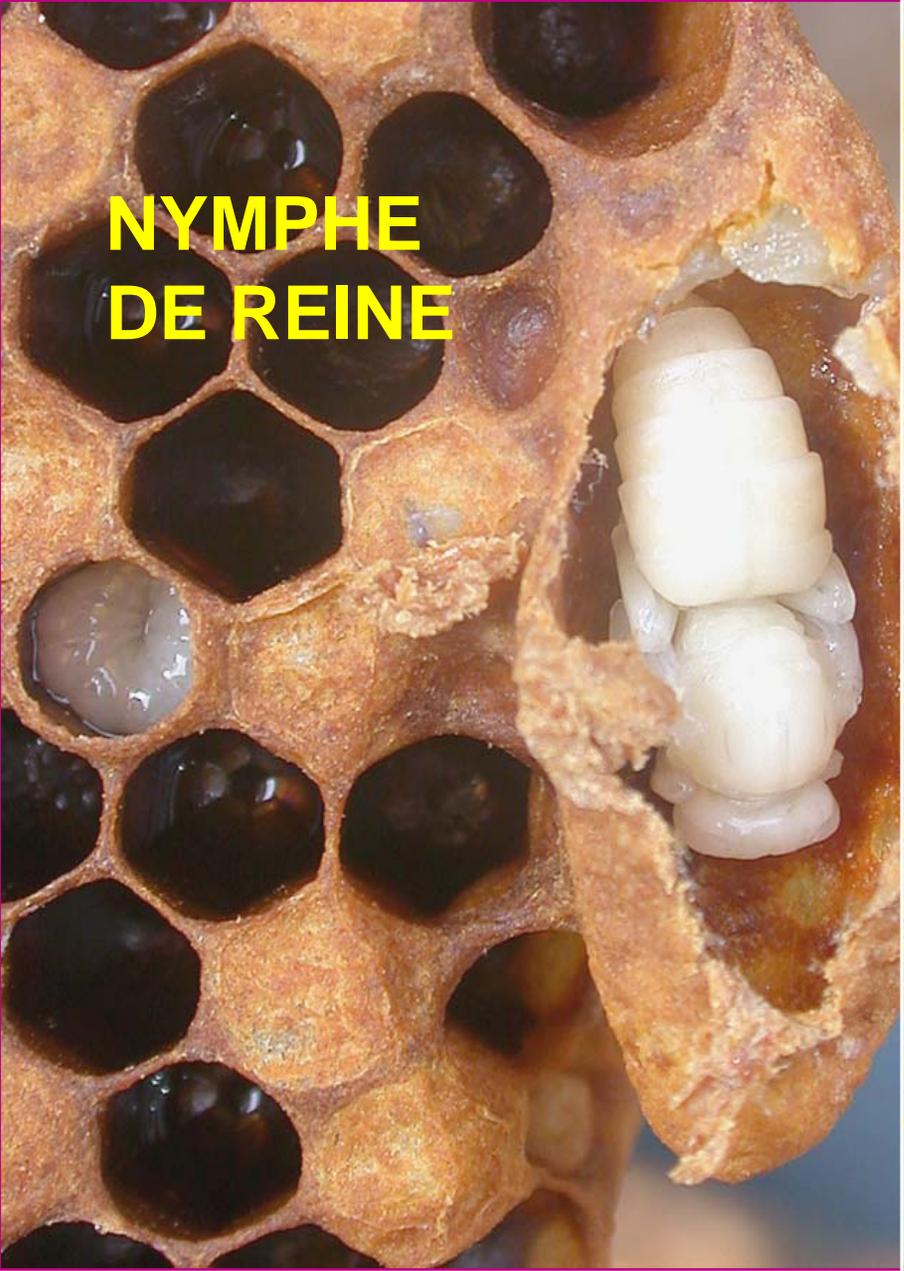
Naissance
d'une femelle fille fécondée

Naissance
du mâle varroa qui fécondera ses sœurs

Naissance d'une seconde femelle possible,
fécondée ou non si la durée
de l'operculation est plus longue

Durée du cycle de *Varroa* spp. :
mâle : 6 à 7 jours
femelle : 8 à 9 jours

**NYMPHE
DE REINE**



**NYMPHE
D'OUVRIÈRES**



ÉVOLUTION DE LA COULEUR DES YEUX DE LA NYMPHE AU COURS DU TEMPS



Symptômes



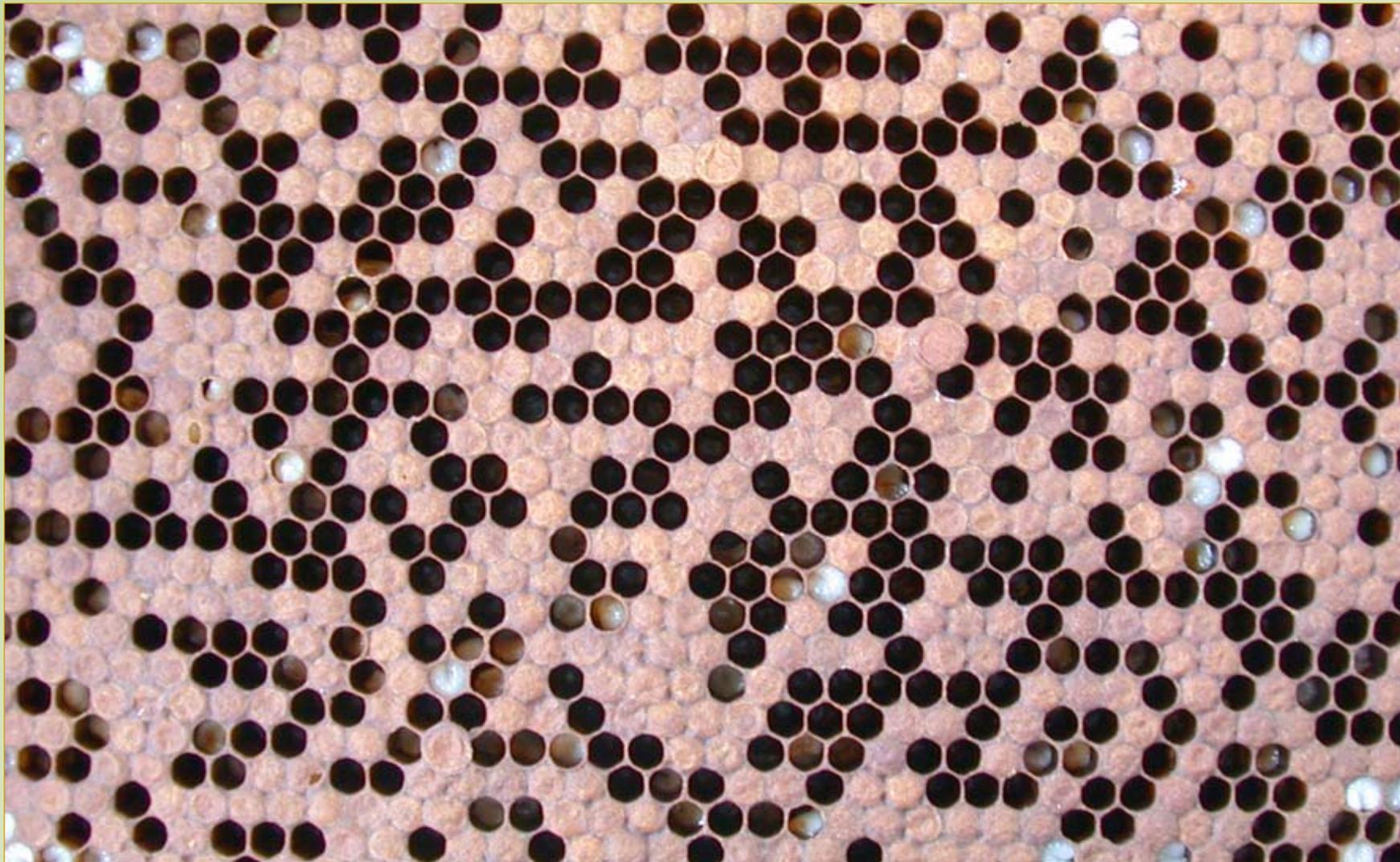
25 - Qu'est-ce que le couvain en mosaïque ?

Le couvain en mosaïque est la juxtaposition avec désordre sur un même cadre de couvains d'âges différents (larves jeunes et à plusieurs stades, couvain operculé). Cela correspond à l'élimination par les abeilles nettoyeuses des individus morts et à leur remplacement par une nouvelle ponte de la reine.

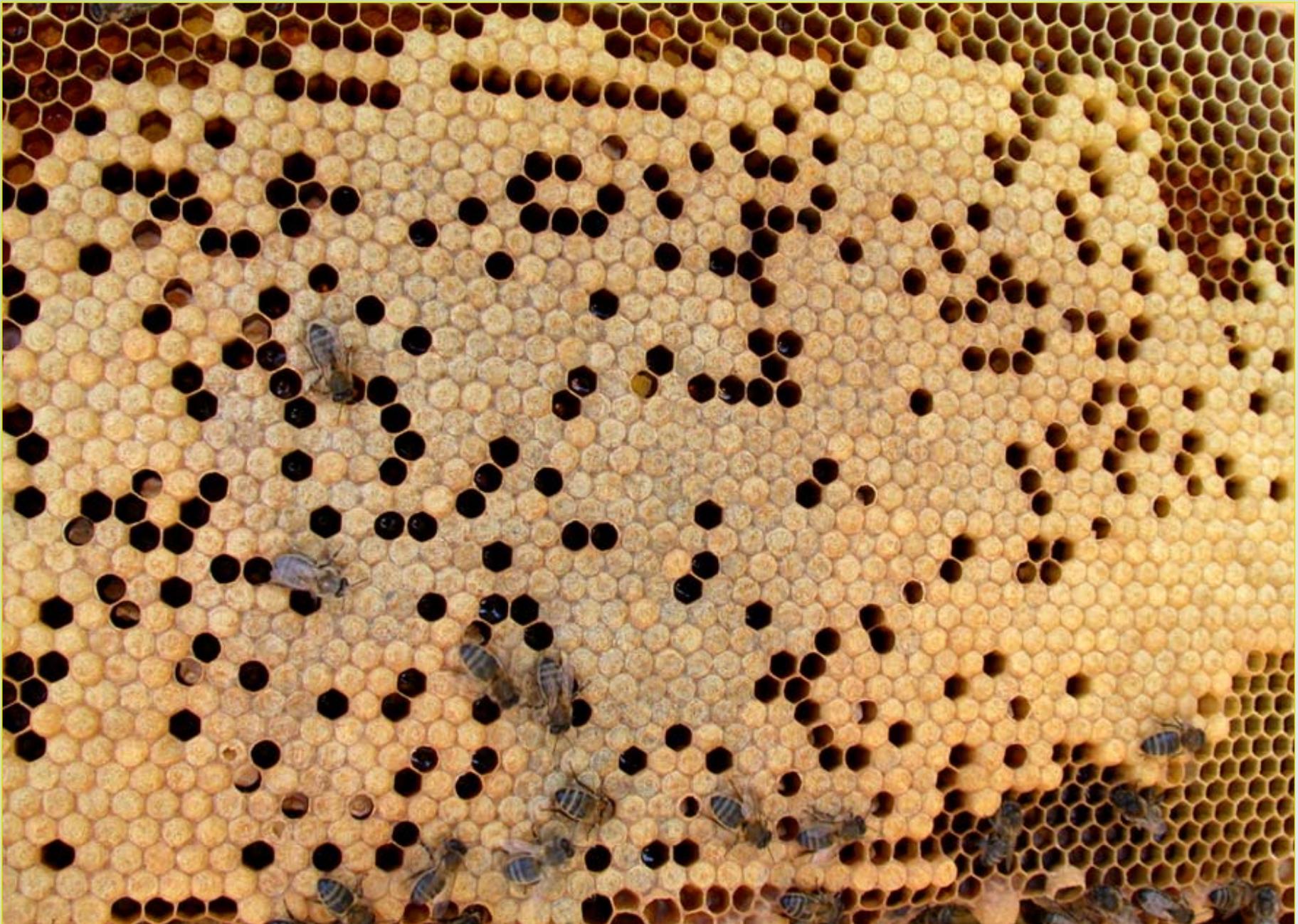


Couvain normal

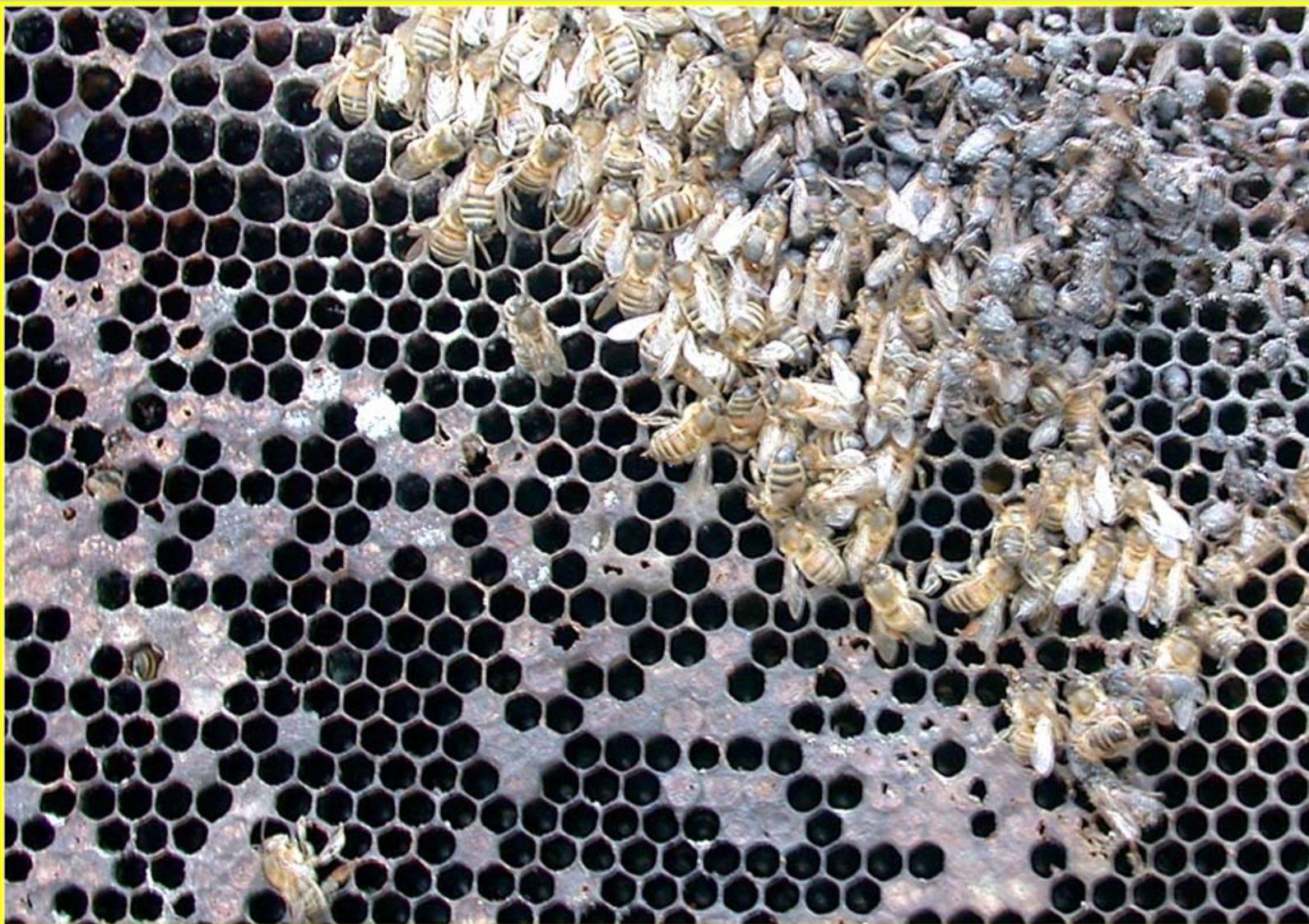
On aboutit non plus à un couvain homogène mais à cet aspect particulier que présentent la loque américaine et les autres maladies touchant le couvain, caractéristique aussi des diverses perturbations de la colonie (vieille reine, météorologie défavorable).



Couvain en mosaïque



Couvain en mosaïque

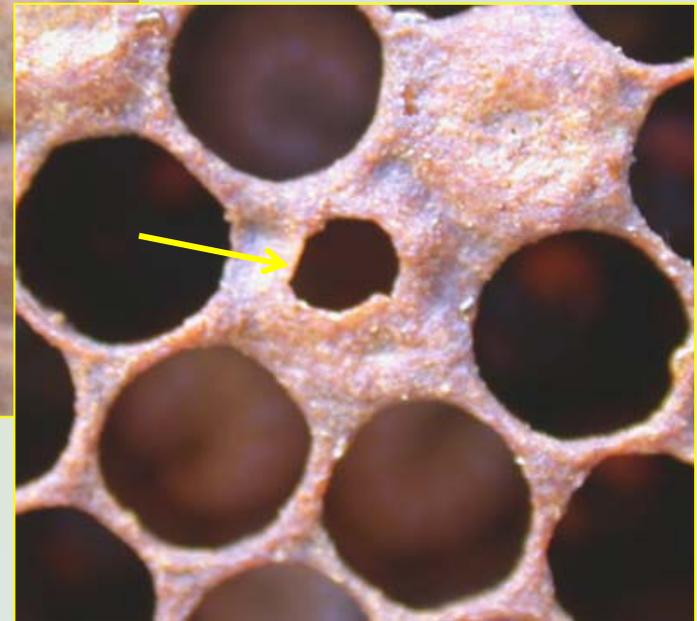
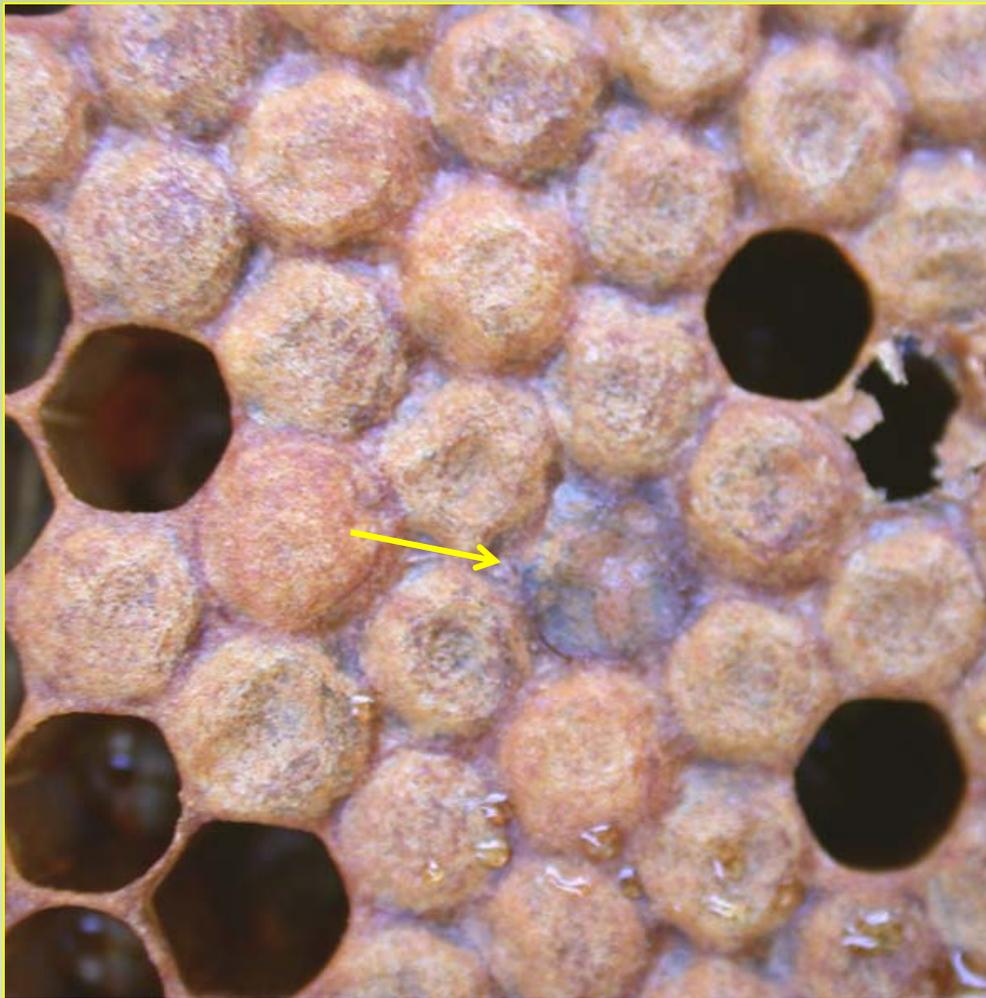


26 - En pathologie apicole, existe-t-il des maladies dont les symptômes sont caractéristiques ?

En pathologie apicole, il existe des maladies dont les symptômes sont caractéristiques. Un diagnostic de certitude peut être posé. L'apiculteur doit alors prendre immédiatement les mesures nécessaires pour lutter contre la maladie.

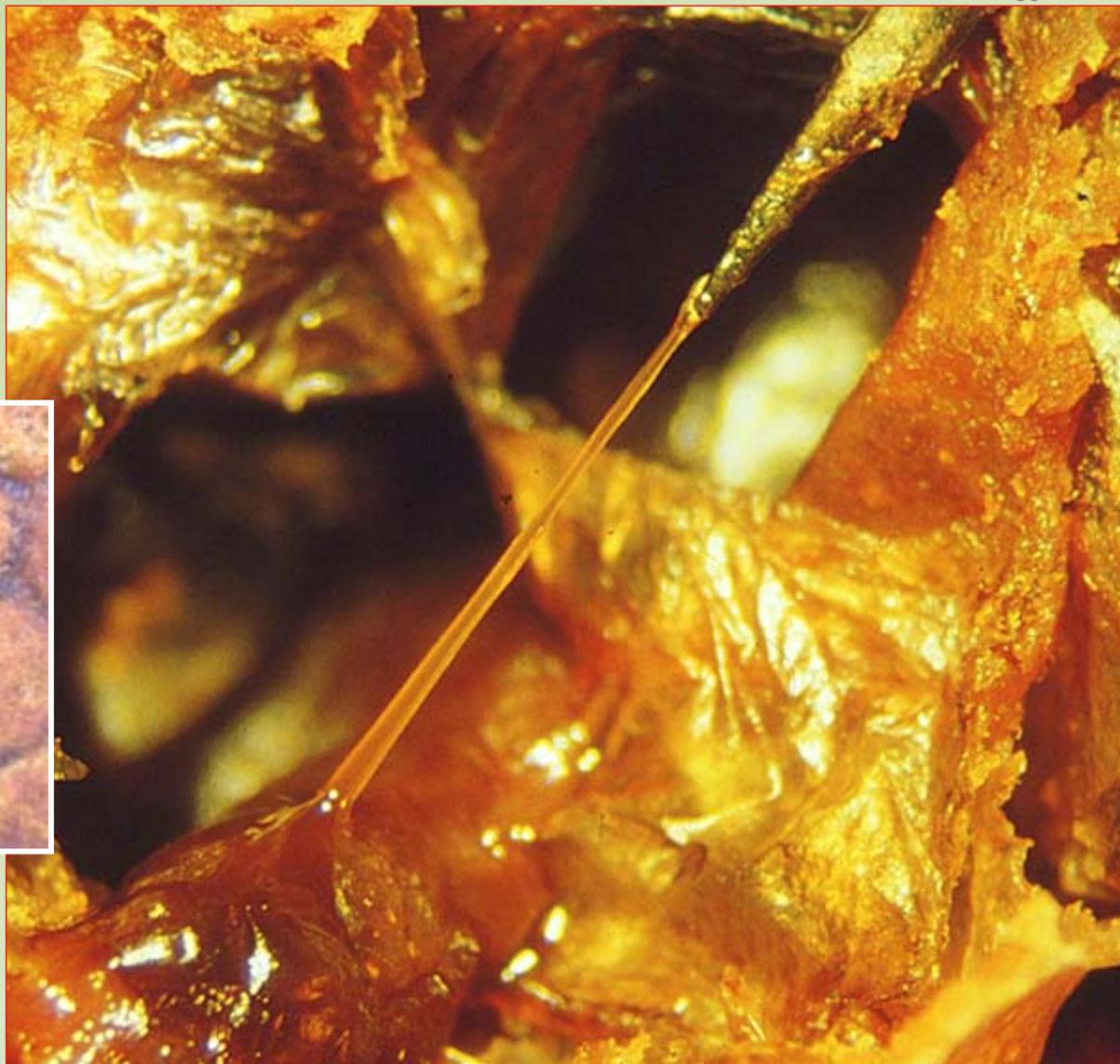
Maladies	Principaux symptômes caractéristiques
Loque américaine	Larve filante sous l'opercule
Loque européenne	Larve affaissée dans couvain ouvert couleur allant du brun clair au noir
Mycose (Ascosphérose)	Momies blanches ou noires
Couvain sacciforme	Larve en forme de sac
Maladie noire (Paralysie chronique)	Abeilles noires et sans poils « Houspillage » à l'entrée des ruches
Varroase maladie	Varroas phorétiques Abeilles aux ailes atrophiées Couvain avec larves et nymphes mortes desséchées, cannibalisme Petite grappe d'abeilles mortes
Intoxication	Généralement mortalité importante et subite touchant la totalité des colonies

LOQUE AMÉRICAINE



Opercule affaissé, percé, de couleur anormale.

LOQUE AMÉRICAINE



Masse gluante
sous l'opercule

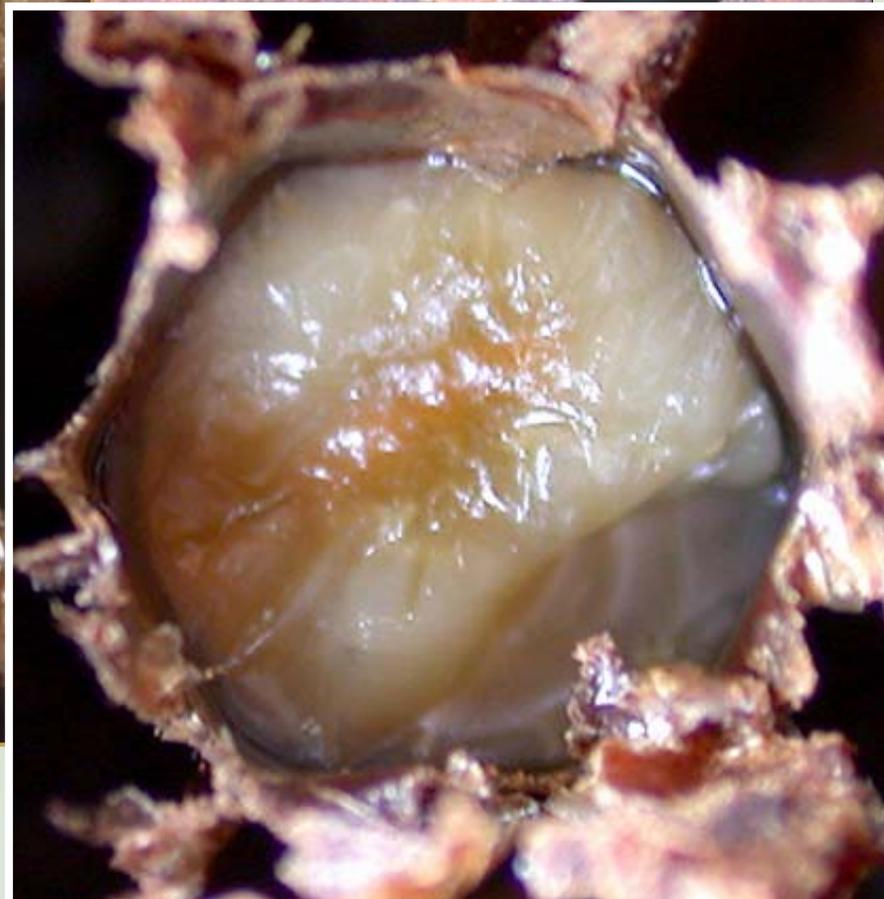
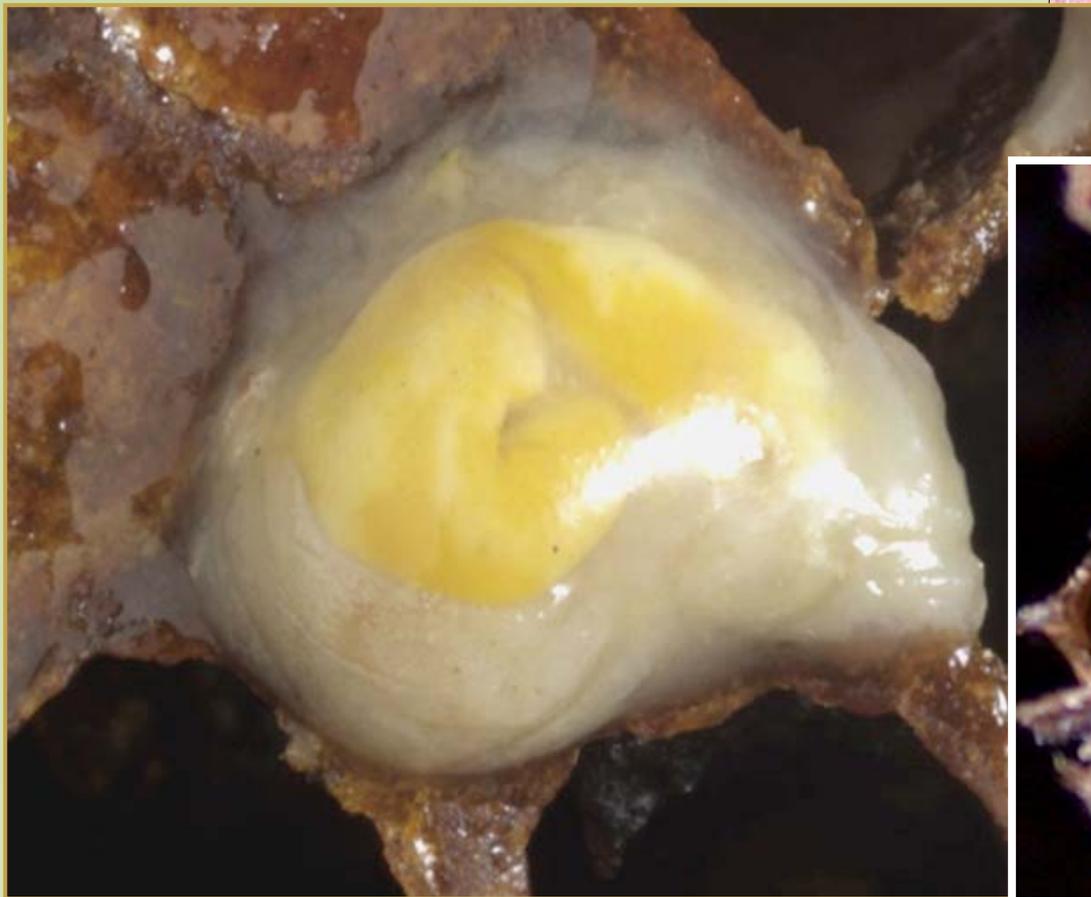
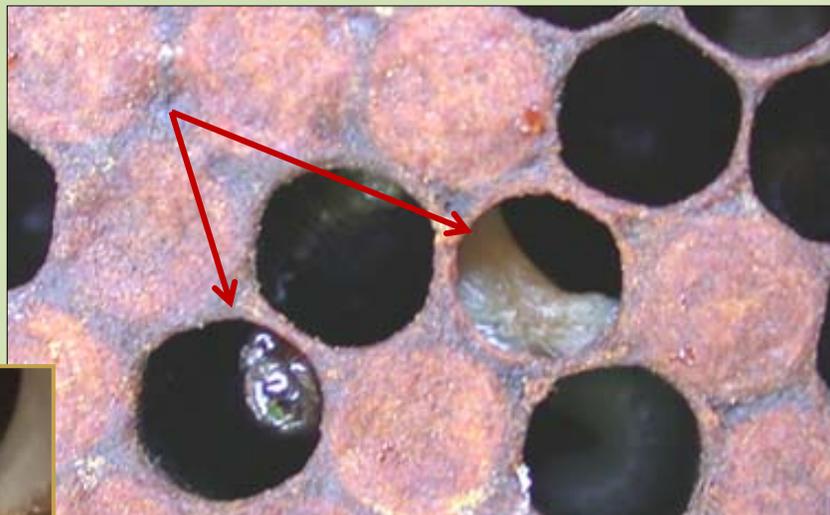
→ dont la consistance filante est mise en évidence par le "test de l'allumette".

LOQUE AMÉRICAINE



LOQUE EUROPÉENNE

Larves affaissées dans le couvain ouvert, de couleur allant du brun clair au noir.



LOQUE EUROPÉENNE

Larves affaissées dans le couvain ouvert, de couleur allant du brun clair au noir.



LOQUE EUROPÉENNE

Écaille loqueuse
non adhérente
aux parois de l'alvéole.

Présence de formes immatures de *Varroa* spp.
avec l'écaille de loque européenne





Momies blanches dans leur alvéole.

Momies blanches
(mycélium seul présent)



Momie noire
avec ses fructifications,
responsables de
la dissémination de la maladie.





Larve de reine
atteinte de mycose

MYCOSE (*Ascosphaera apis*)

Larve de reine atteinte de mycose



Larve de mâle atteinte de mycose



COUVAIN SACCIFORME



PARALYSIE CHRONIQUE



« Houspillage » à l'entrée des ruches



Abeilles noires et sans poils



VARROASE



Femelle fondatrice de
Varroa spp. sur larve



Varroas phorétiques
(il s'agit des varroas présents
sur les abeilles adultes)

VARROASE



Abeille aux ailes atrophiées

VARROASE

Abeilles aux ailes atrophiées
mortes dans les alvéoles





VARROASE

Petite grappe d'abeilles
mortes entre les cadres

VARROASE



Suite à la disparition
progressive des abeilles
importantes réserves
de miel
dans les ruches mortes
de varroase maladie

VARROASE

La présence d'un petit trou caractéristique au niveau des opercules est le fait des abeilles nettoyeuses



Couvain en mosaïque caractéristique d'une atteinte par *Varroa* spp.

VARROOSE

Couvain en mosaïque caractéristique d'une atteinte par *Varroa* spp. :

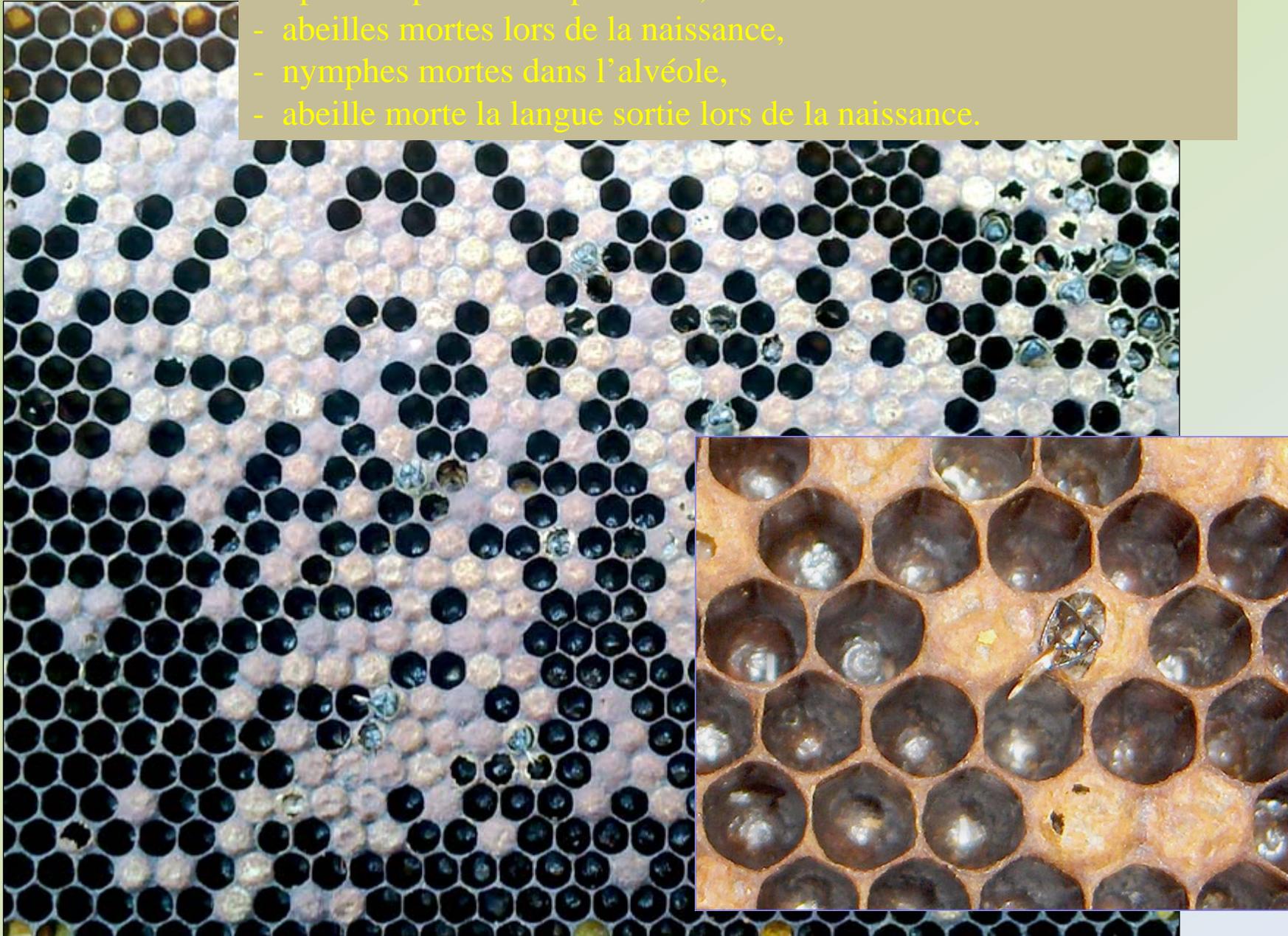
- opercule percé d'un petit trou,
- abeilles mortes lors de la naissance,
- nymphes mortes dans l'alvéole.



VARROOSE

Couvain en mosaïque caractéristique d'une atteinte par *Varroa* spp. :

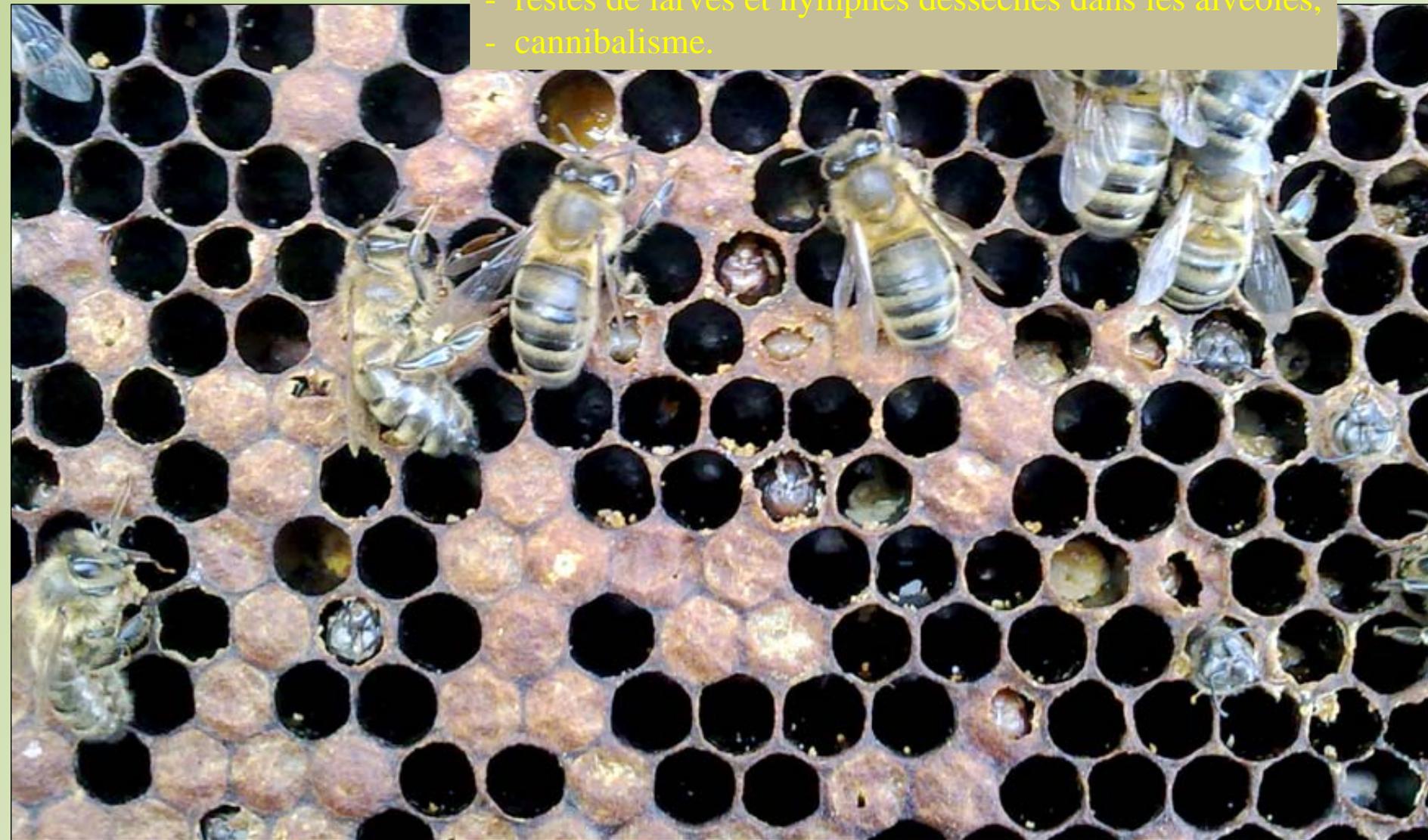
- opercule percé d'un petit trou,
- abeilles mortes lors de la naissance,
- nymphes mortes dans l'alvéole,
- abeille morte la langue sortie lors de la naissance.



VARROASE

Couvain caractéristique d'une atteinte par *Varroa* spp. :

- nymphes mortes dans l'alvéole,
- restes de larves et nymphes desséchés dans les alvéoles,
- cannibalisme.



VARROOSE



Couvain caractéristique d'une atteinte par *Varroa* spp. :

- nymphes mortes dans l'alvéole,
- restes de larves et nymphes desséchés dans les alvéoles.



VARROASE

Couvain caractéristique d'une atteinte par *Varroa* spp. :

- nymphes mortes dans l'alvéole,
- restes de larves et nymphes desséchés dans les alvéoles,
- varroas morts.



INTOXICATION



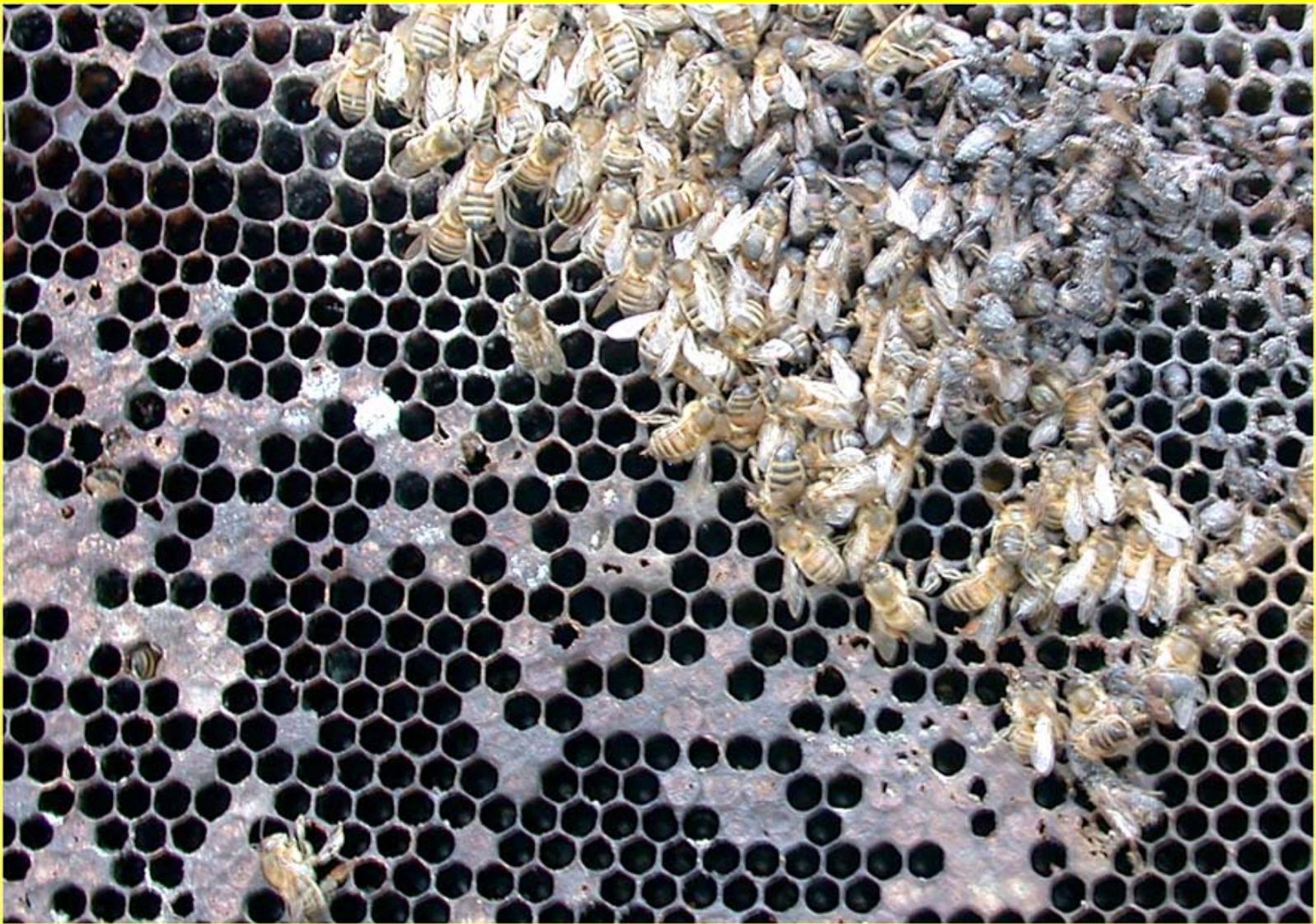
INTOXICATION



Mortalité au trou de vol

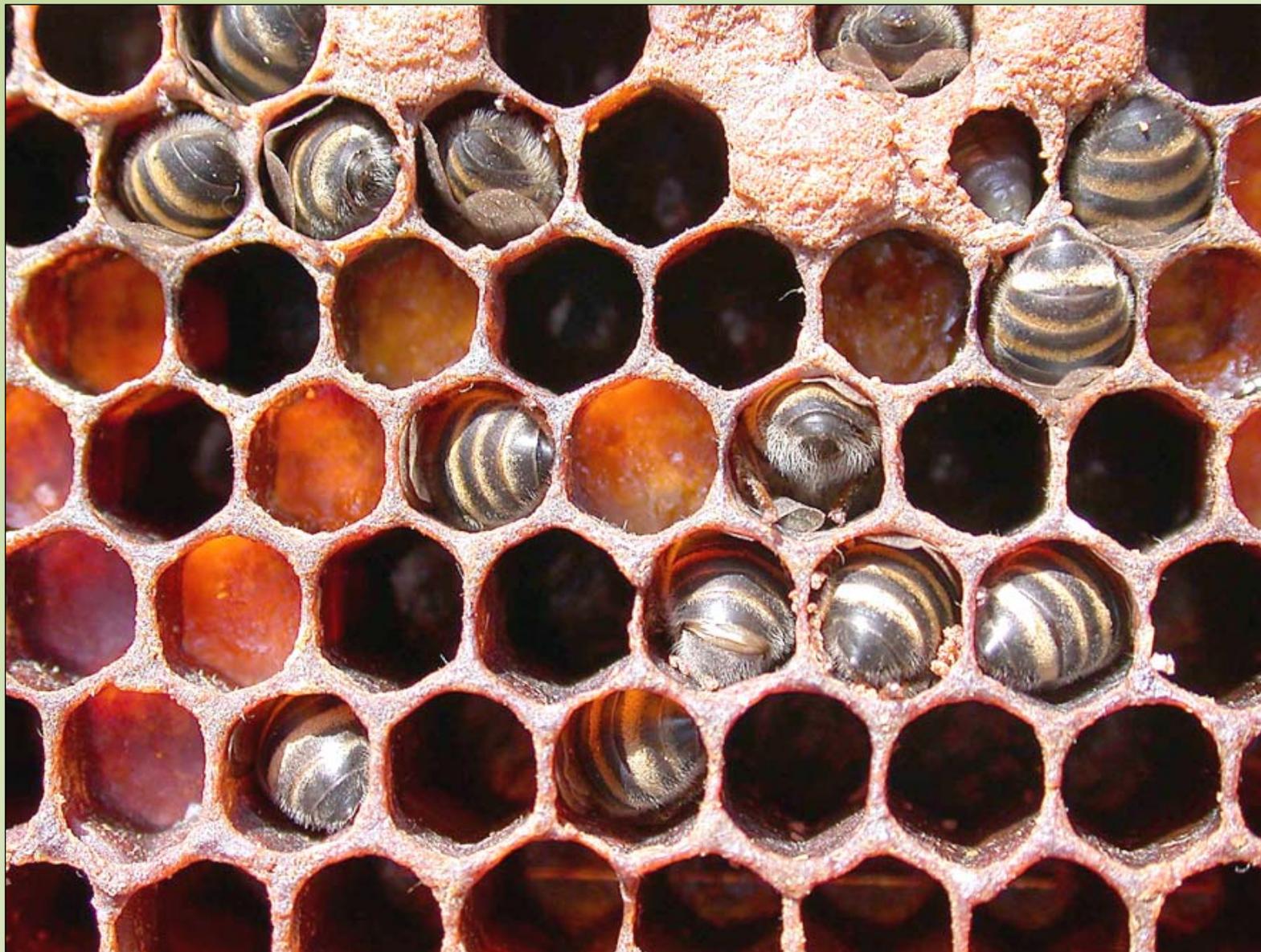


Mortalité importante et subite



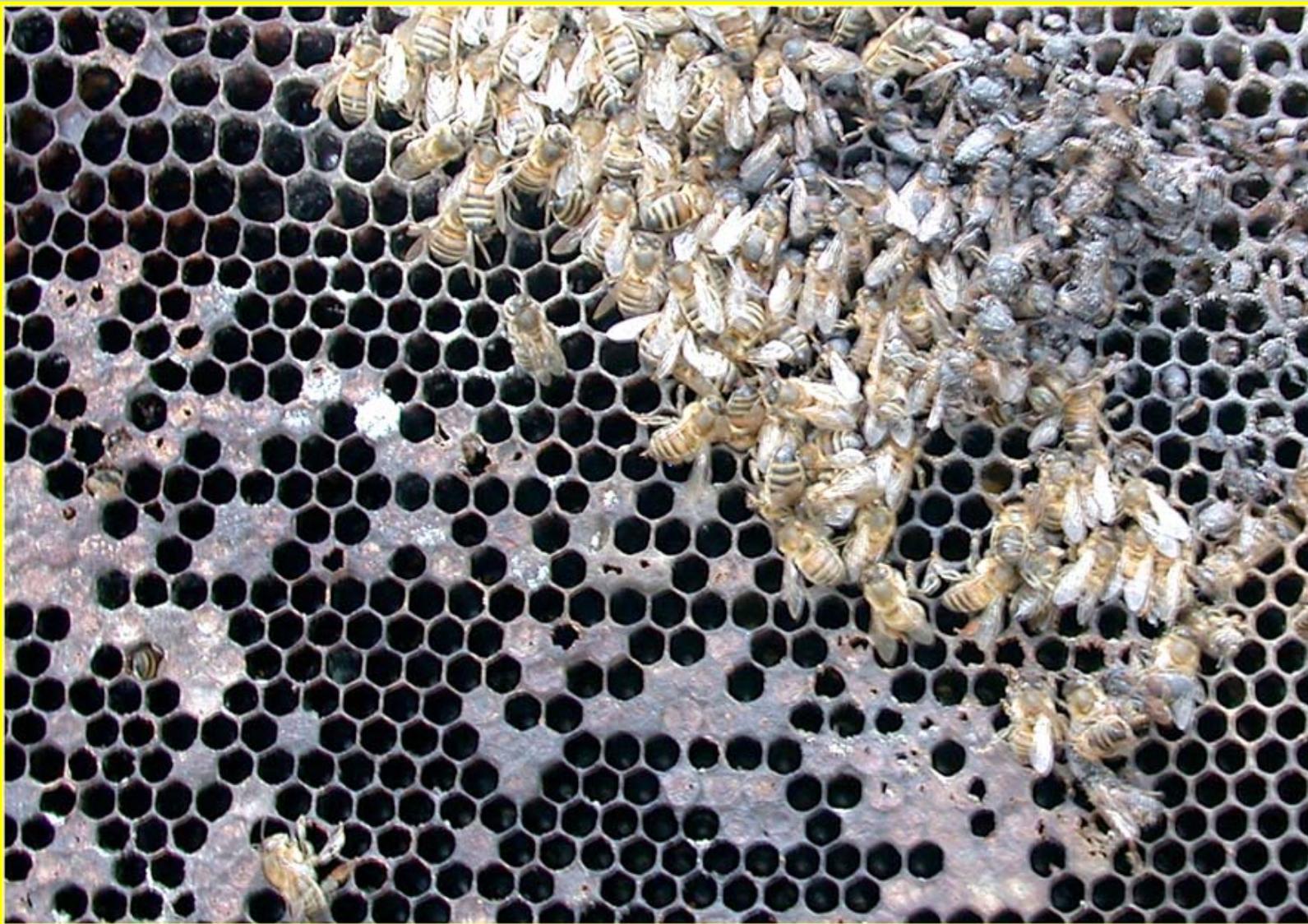
*27 - Quelle est l'origine des abeilles
mortes la tête dans l'alvéole ?*

Des abeilles mortes la tête dans l'alvéole sont la preuve d'une colonie morte de faim. Seule la partie postérieure de l'abdomen est visible.



Des abeilles mortes la tête dans l'alvéole sont la preuve d'une colonie morte de faim. Seule la partie postérieure de l'abdomen est visible.





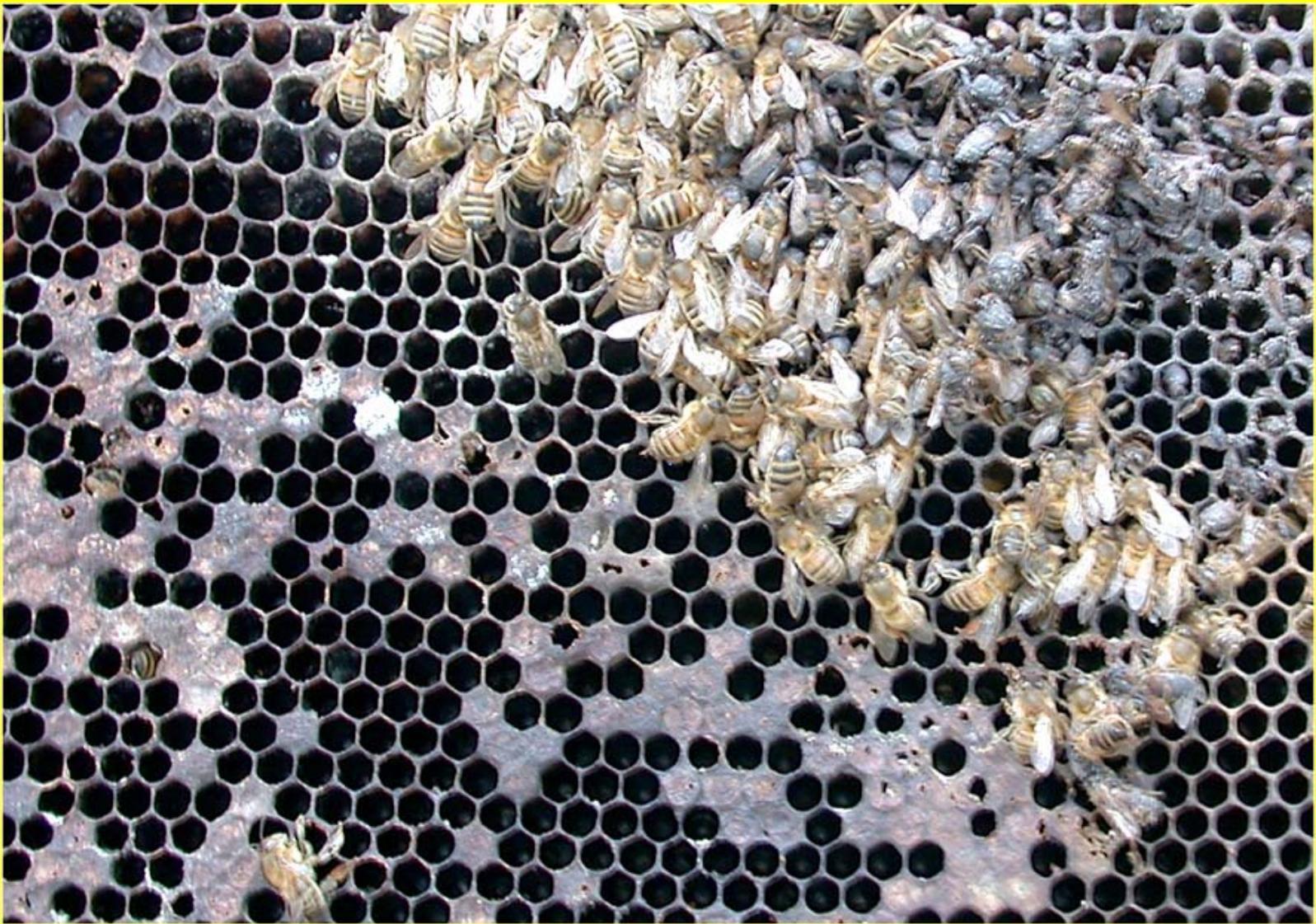
*28 - Des symptômes sont-ils communs
à plusieurs maladies ?*

La réponse est évidemment oui.

C'est pour cela que le diagnostic de terrain

doit être confirmé par un laboratoire spécialisé.

Symptômes	Maladies
Mortalité d'abeilles	Toutes affections confondues de l'abeille adulte
Diarrhée	Acariose ou nosémose
Abeilles traînantes	Acariose, nosémose, varroase, intoxications



29 - Les symptômes de la loque américaine évoluent-ils dans le temps ?

En se desséchant, l'aspect de la larve morte de loque américaine se modifie.

Trois stades se remarquent :

- la larve filante ;
- la larve pâteuse : le caractère filant a disparu, il reste au fond de l'alvéole un amas ressemblant à une pâte légèrement poisseuse ;
- l'écaille loqueuse adhérente aux parois et difficilement visible.

Dans ce cas, l'odeur spécifique peut être un élément déterminant.

Le terme final d'une colonie atteinte de loque américaine est la mort.

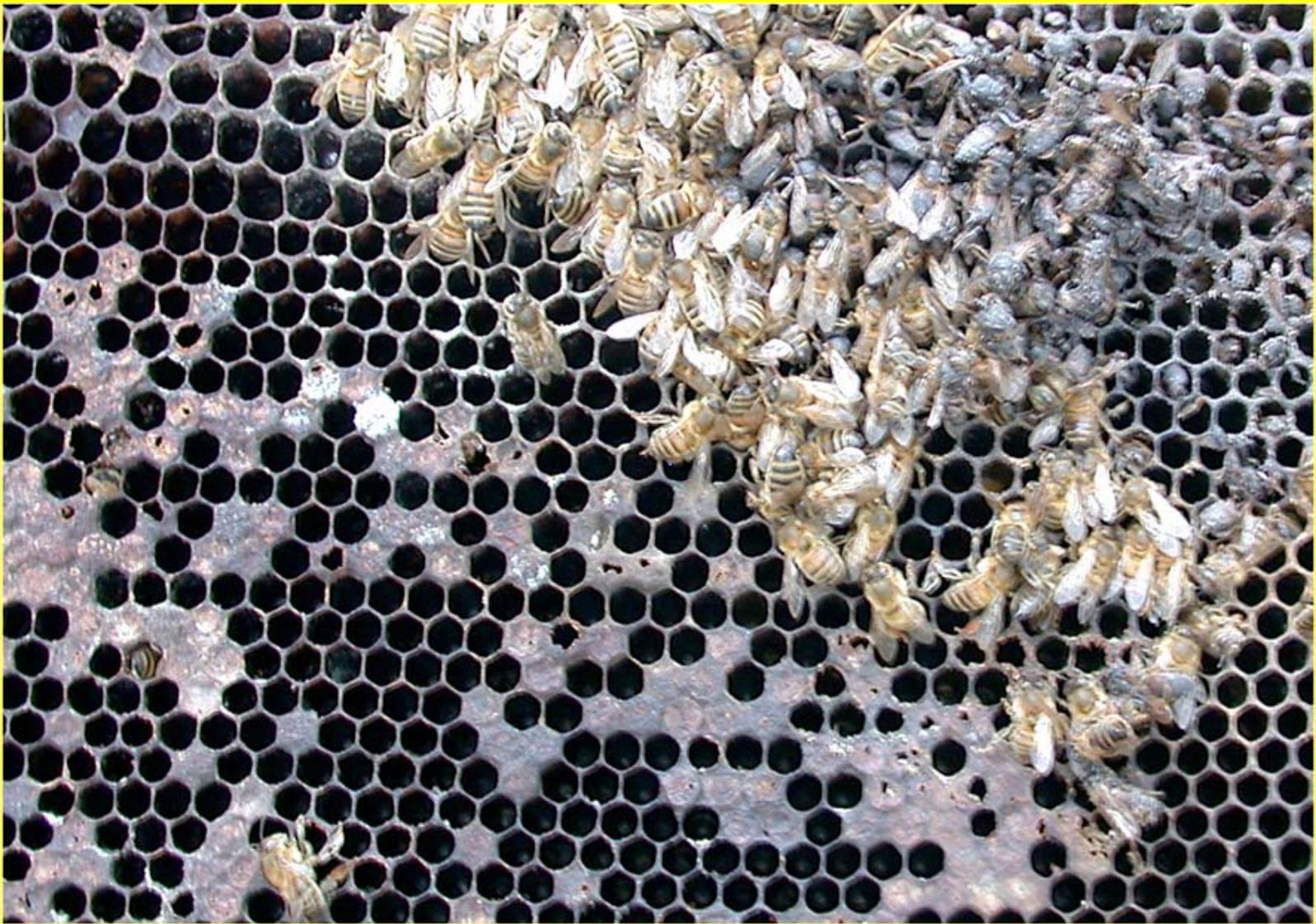
La littérature décrit que les apiculteurs retrouvaient leurs ruches mortes de loques dévorées par la fausse teigne.

Les rayons étaient tombés en loque ce qui est à l'origine de la dénomination de loque américaine et de loque européenne.

À noter que les excréments de teigne sont porteurs de spores de loque encore actives et qu'à ce titre ils assurent la dissémination de la maladie



Attention elle est loqueuse !

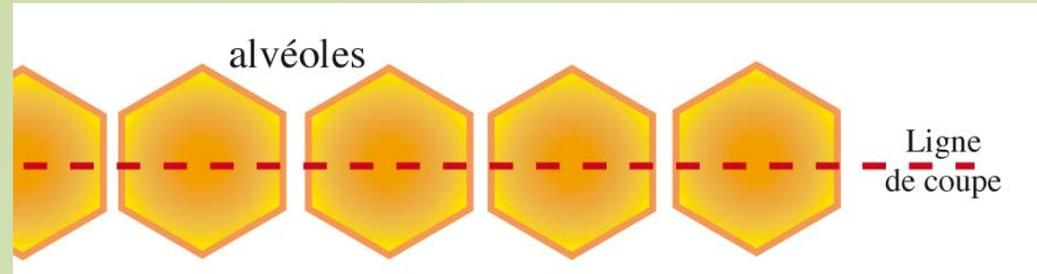


*30 - La loque américaine est-elle
toujours facile à diagnostiquer ?*

Au fur et à mesure que l'évolution se fait vers l'écaille loqueuse, le diagnostic de la loque américaine est de plus en plus difficile.

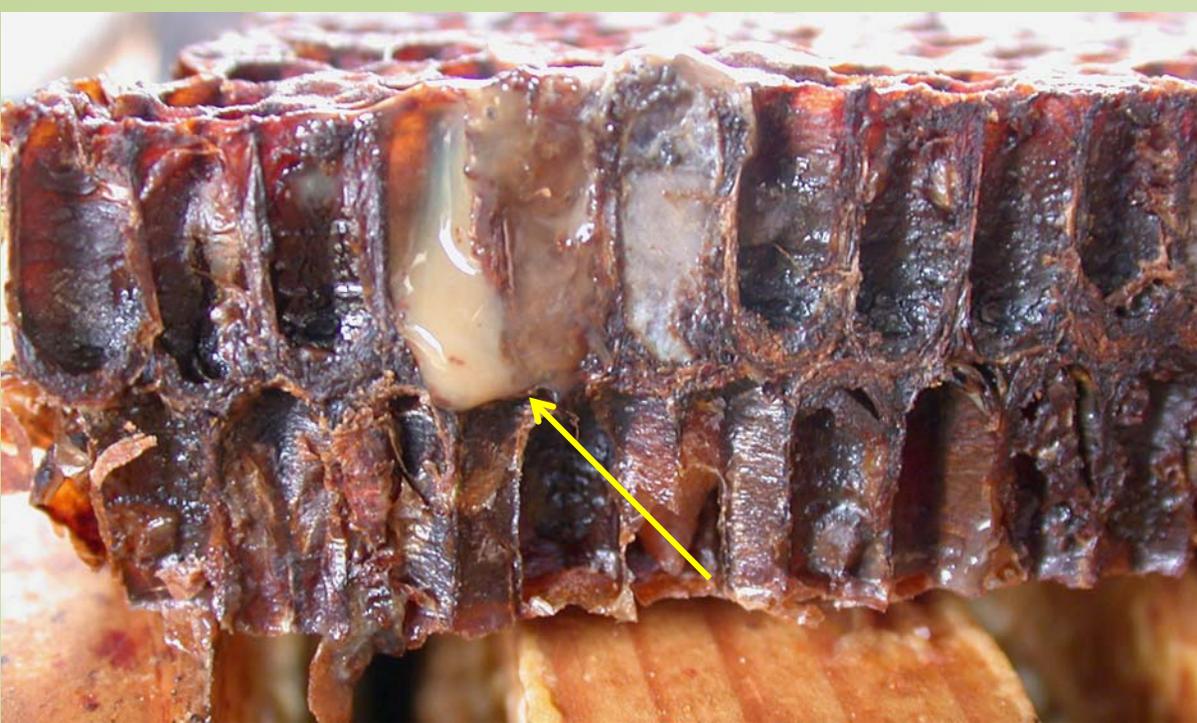
L'apiculteur abusé risque de réutiliser les rayons et de contaminer d'autres colonies. L'examen du fond des alvéoles peut être facilité en les coupant suivant une ligne droite et en ouvrant les deux parties comme un livre.

Le diagnostic peut être facilité en ajoutant et mélangeant à la supposée écaille loqueuse une goutte d'eau. Le mélange doit devenir blanchâtre.

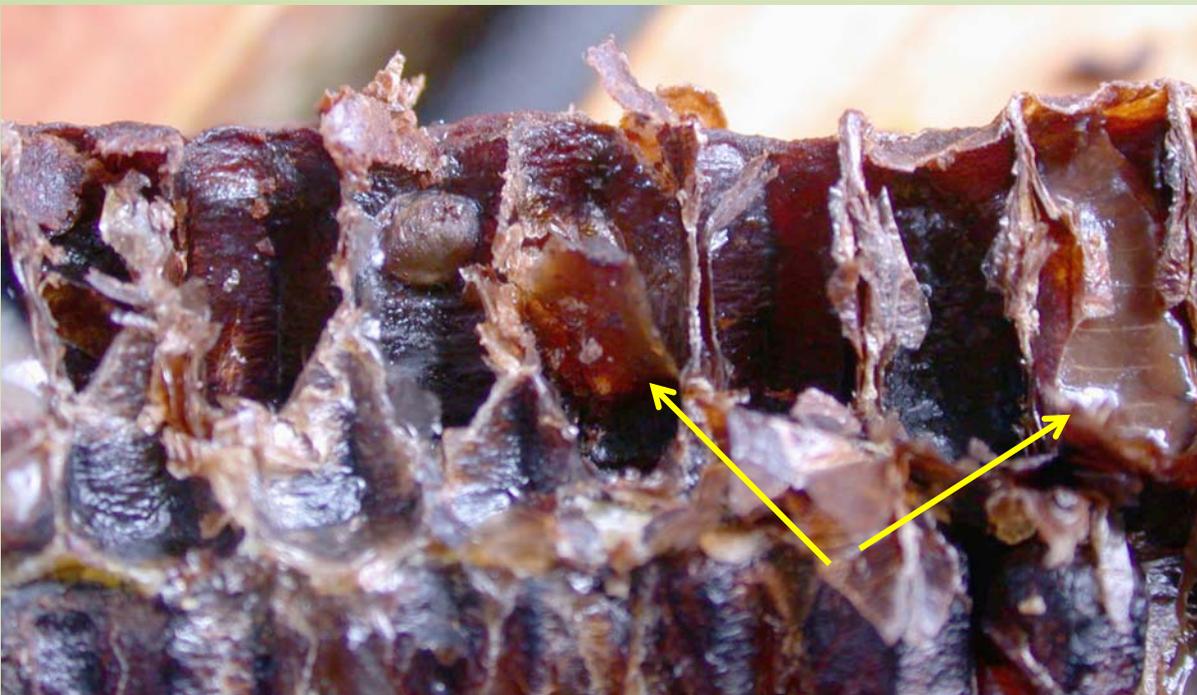


Alvéoles coupées et ouvertes comme un livre pour un examen facile de leur fond.



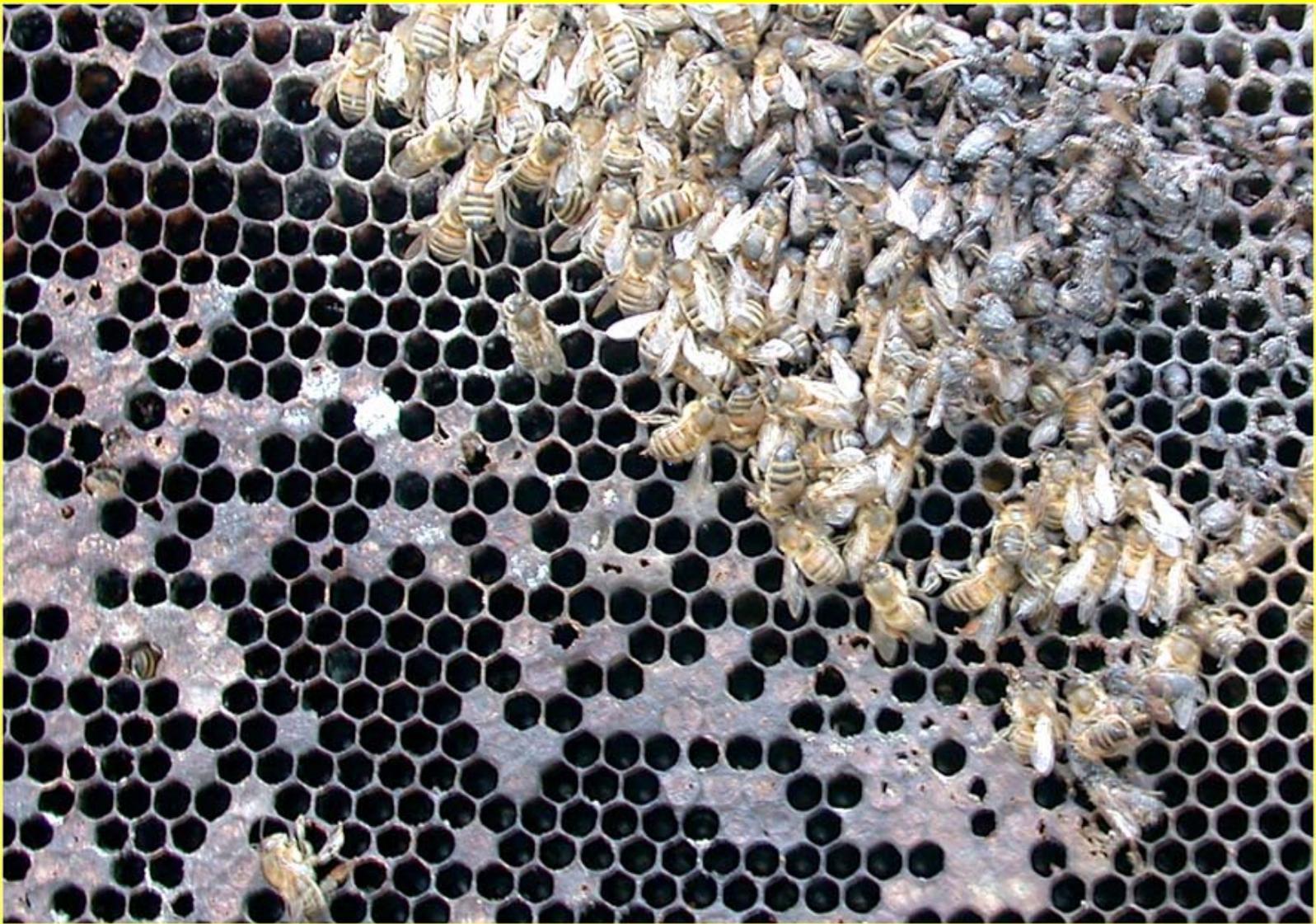


Larve atteinte de loque américaine :
non desséchée, encore filante.



Larve atteinte de loque américaine :
desséchée, sous forme d'écaille.

Évolution des larves
loqueuses en fonction du
vieillessement des cadres



*31 - Les ailes en position asymétrique
sont-elles un signe certain de l'acariose ?*

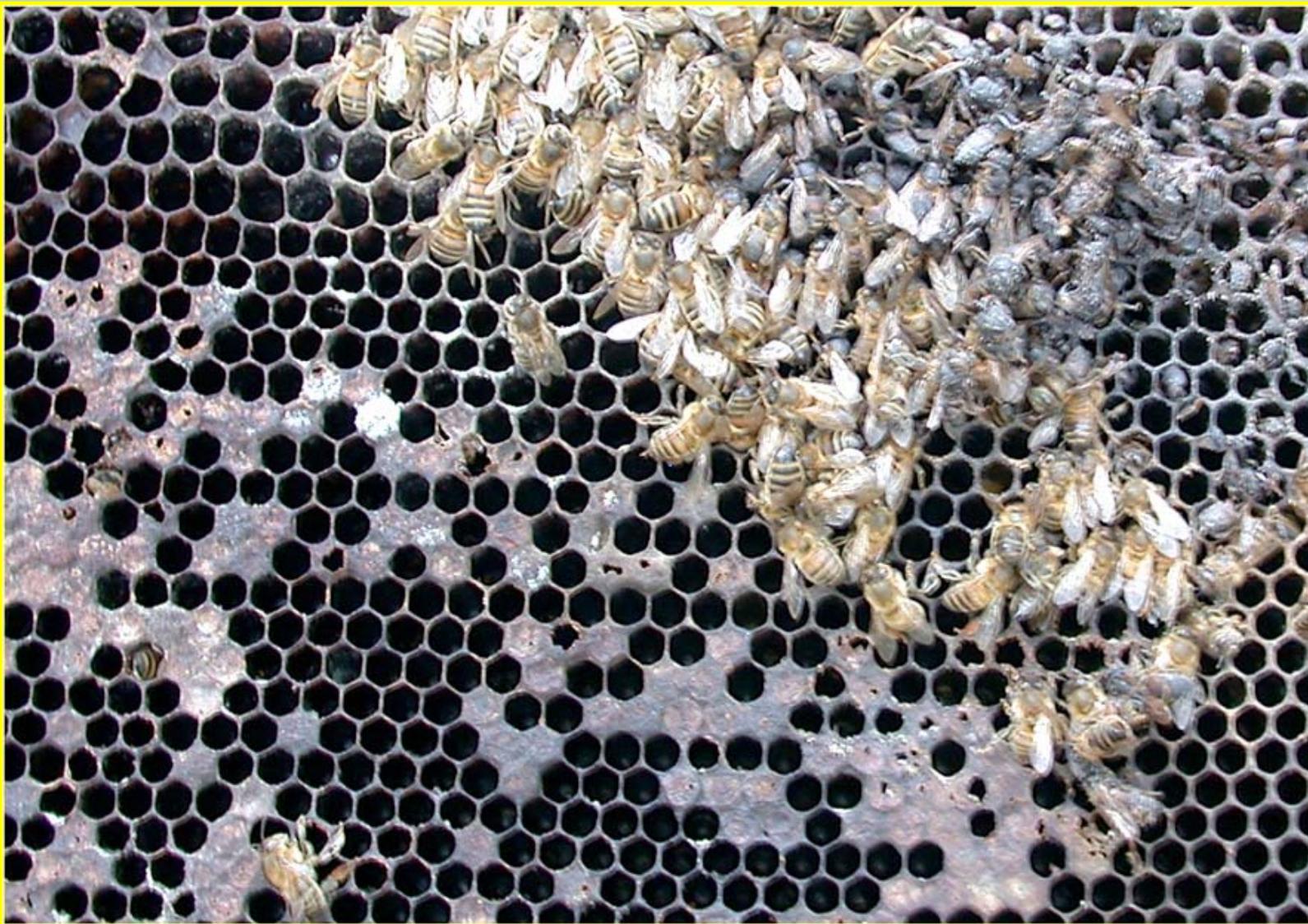
Les abeilles aux ailes asymétriques* sont depuis longtemps reconnues comme un signe d'acariose. Les diagnostics effectués en laboratoire n'ont pas permis de mettre en évidence le parasite.

Ce symptôme seul doit donc être considéré comme non valable pour un diagnostic de certitude. D'autres investigations sont nécessaires.

Ailes asymétriques

une paire d'ailes
parallèles au corps,
une paire d'ailes
perpendiculaires
au corps.





*32 - La diarrhée est-elle
le signe de l'acariose ou de la nosémose ?*

La diarrhée est un des symptômes de l'acariose ou de la nosémose.

En cas d'acariose, les abeilles ne peuvent plus voler. Le vol de propreté ne pouvant s'effectuer, les abeilles défèquent* devant la ruche ou sur ses parois. Il ne s'agit pas à proprement parler de diarrhée.



En cas de nosémose, il y a altération des fonctions digestives et vraie diarrhée dont les traces se retrouvent aussi devant la ruche ou sur ses parois.

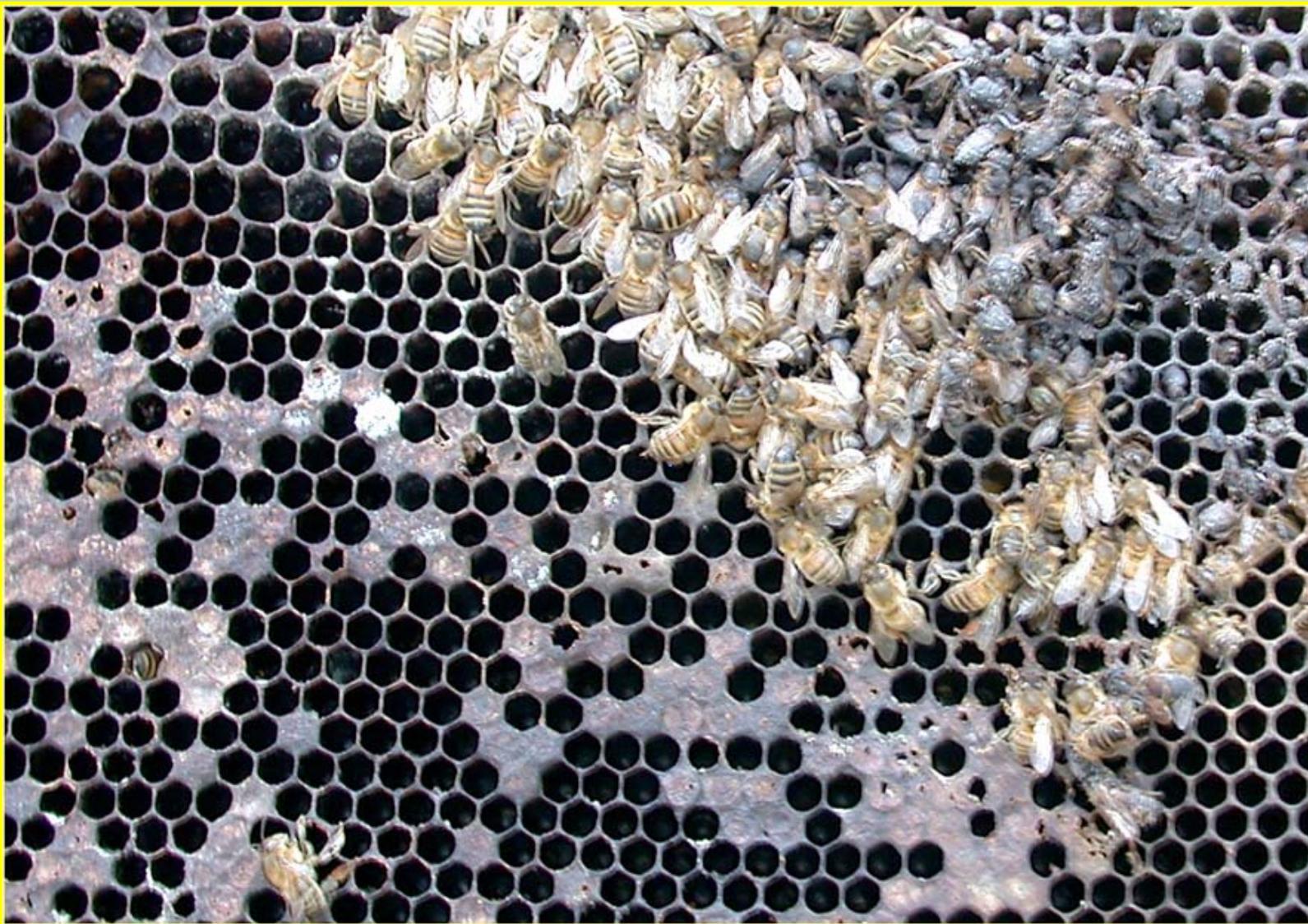
La diarrhée
En cas de
s'effectue
propreme

nosémose.

Il de propreté ne pouvant
es parois. Il ne s'agit pas à

En cas de nosémose,
il y a altération des
fonctions digestives
et vraie diarrhée dont
les traces se retrouvent
aussi devant la ruche
ou sur ses parois.





33 - Qu'est-ce que le couvain tubulaire ?

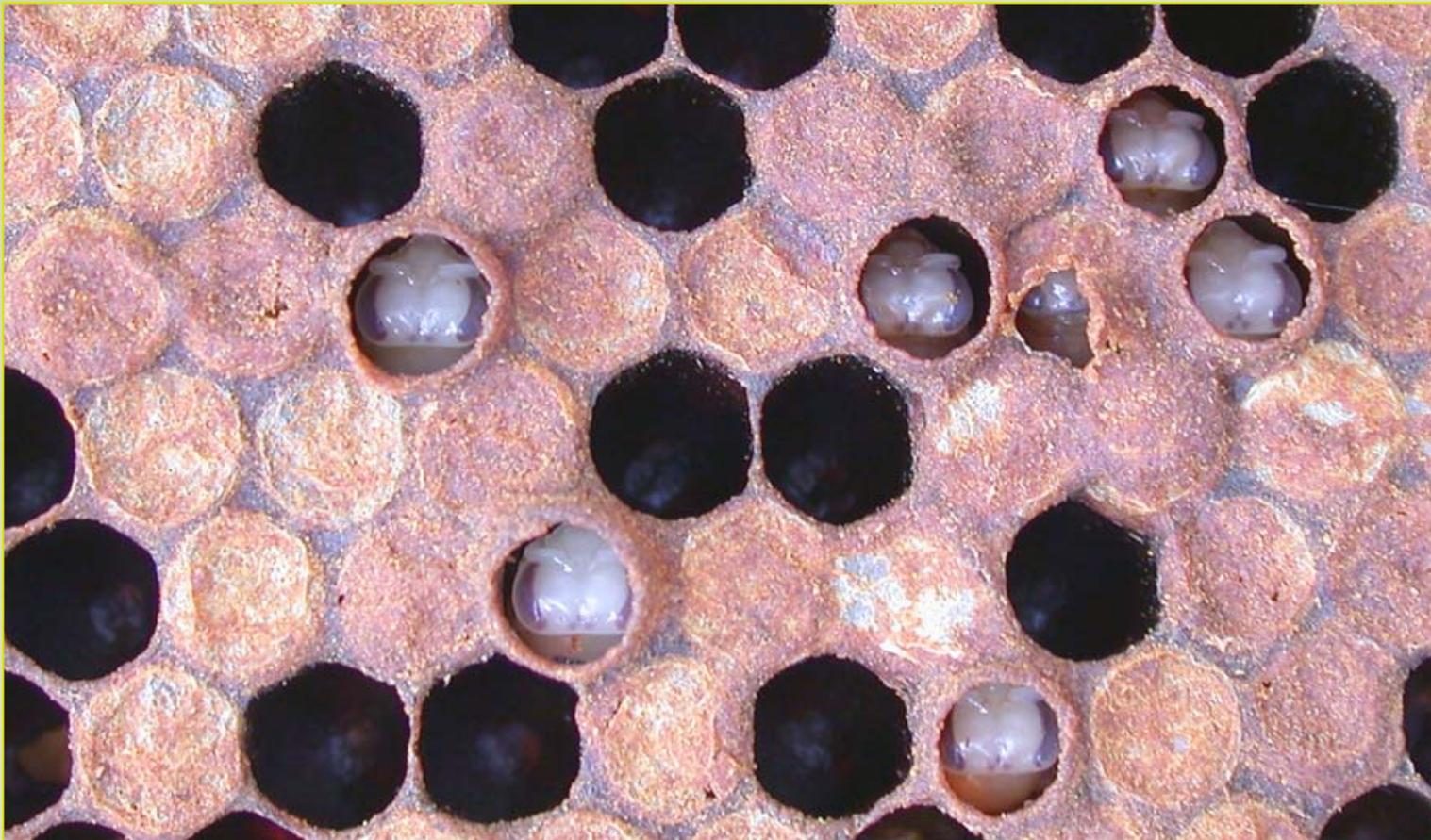
Le couvain tubulaire ou couvain chauve se caractérise par la construction d'un bourrelet de cire à la partie supérieure de l'alvéole qui ne sera pas operculée. La nymphe plus ou moins âgée est visible à l'intérieur. La cause de cette anomalie est le développement des larves de petite teigne au fond de l'alvéole, ce qui maintient la nymphe plus haut empêchant l'operculation.

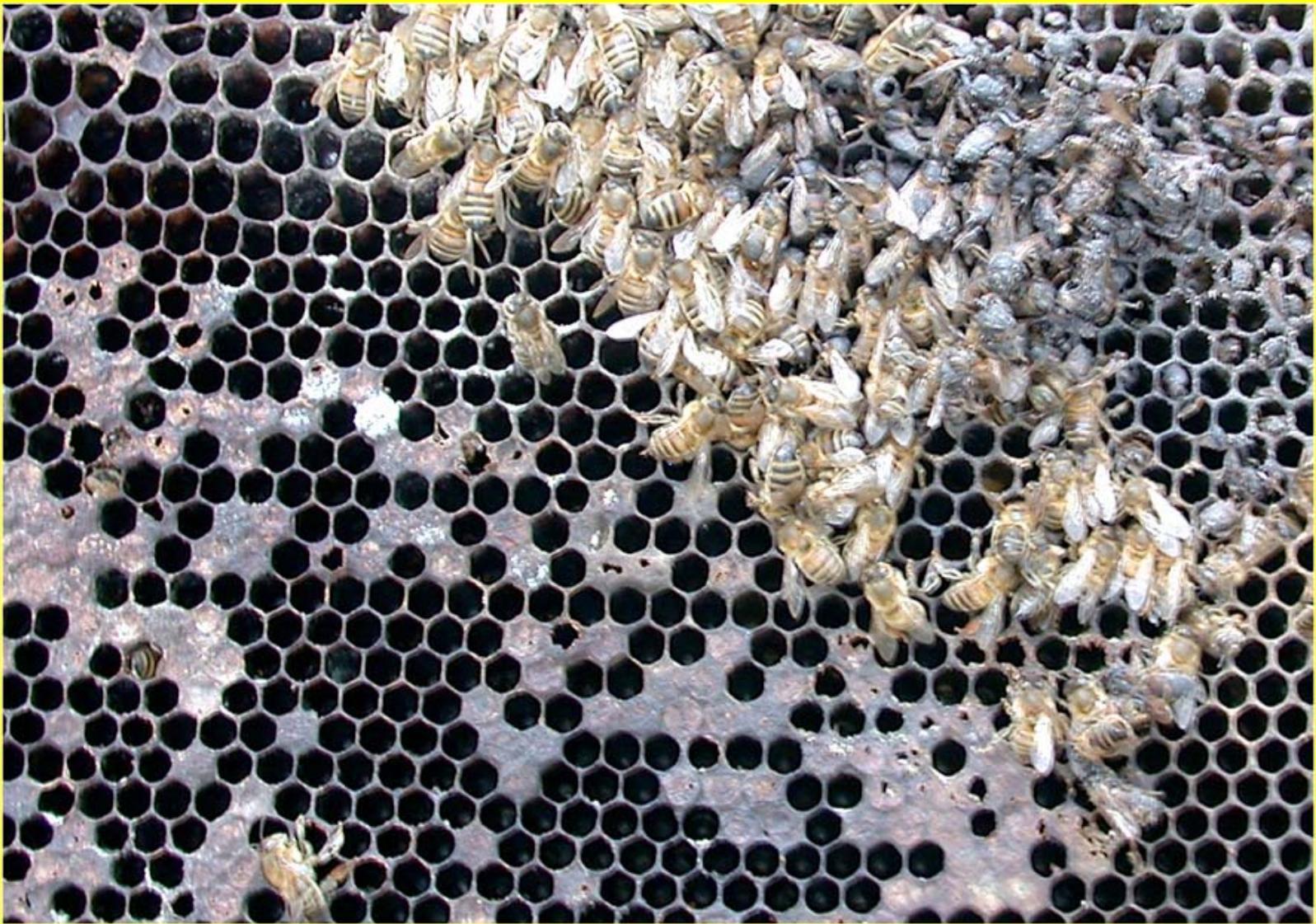
Lorsque l'on extrait les nymphes de ces alvéoles, on retrouve souvent sur leur corps des excréments de larves de teigne.



Le couvain tubulaire ou couvain chauve se caractérise par la construction d'un bourrelet de cire à la partie supérieure de l'alvéole qui ne sera pas operculée. La nymphe plus ou moins âgée est visible à l'intérieur. La cause de cette anomalie est le développement des larves de petite teigne au fond de l'alvéole, ce qui maintient la nymphe plus haut empêchant l'operculation.

Lorsque l'on extrait les nymphes de ces alvéoles, on retrouve souvent sur leur corps des excréments de larves de teigne.

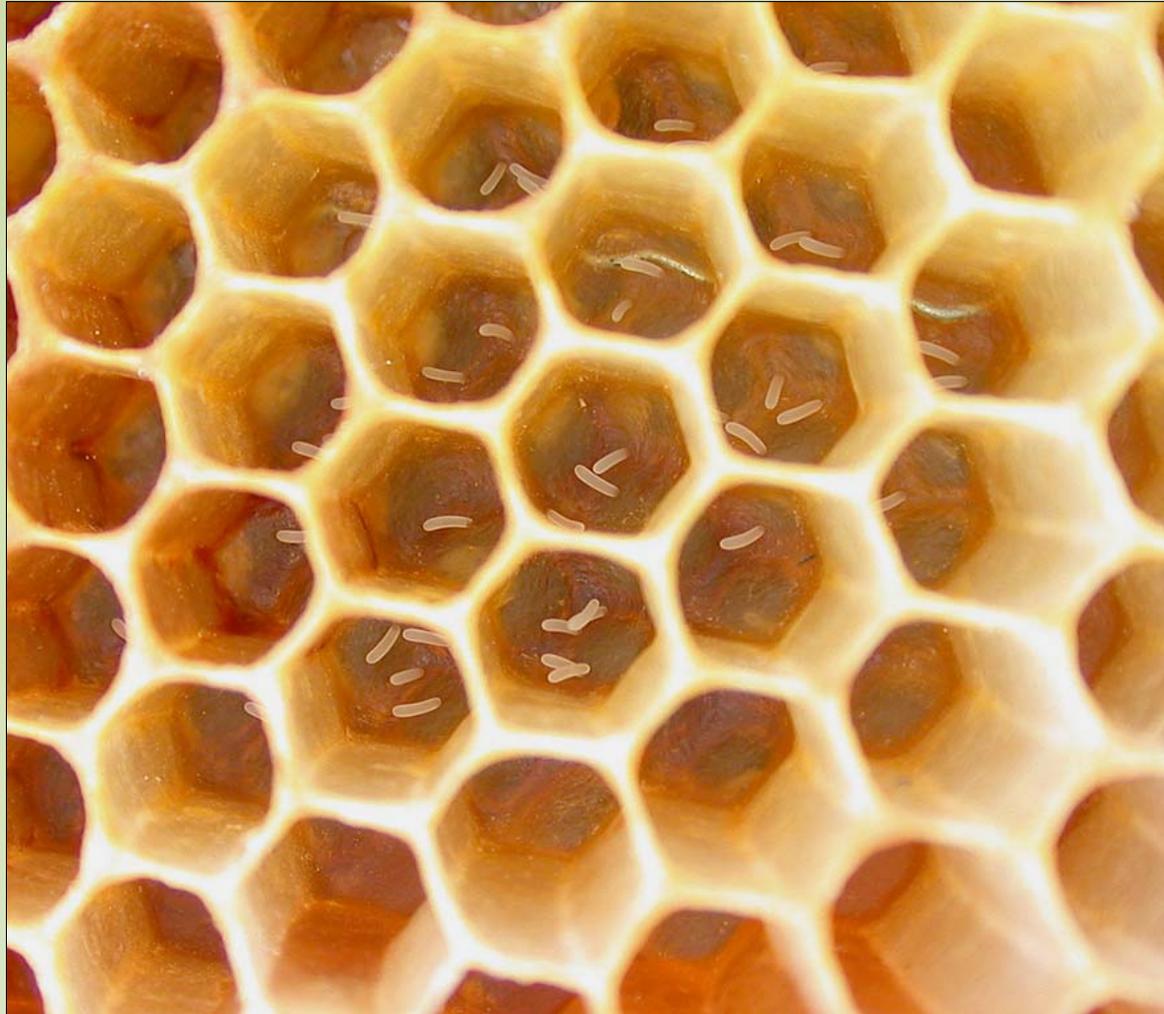


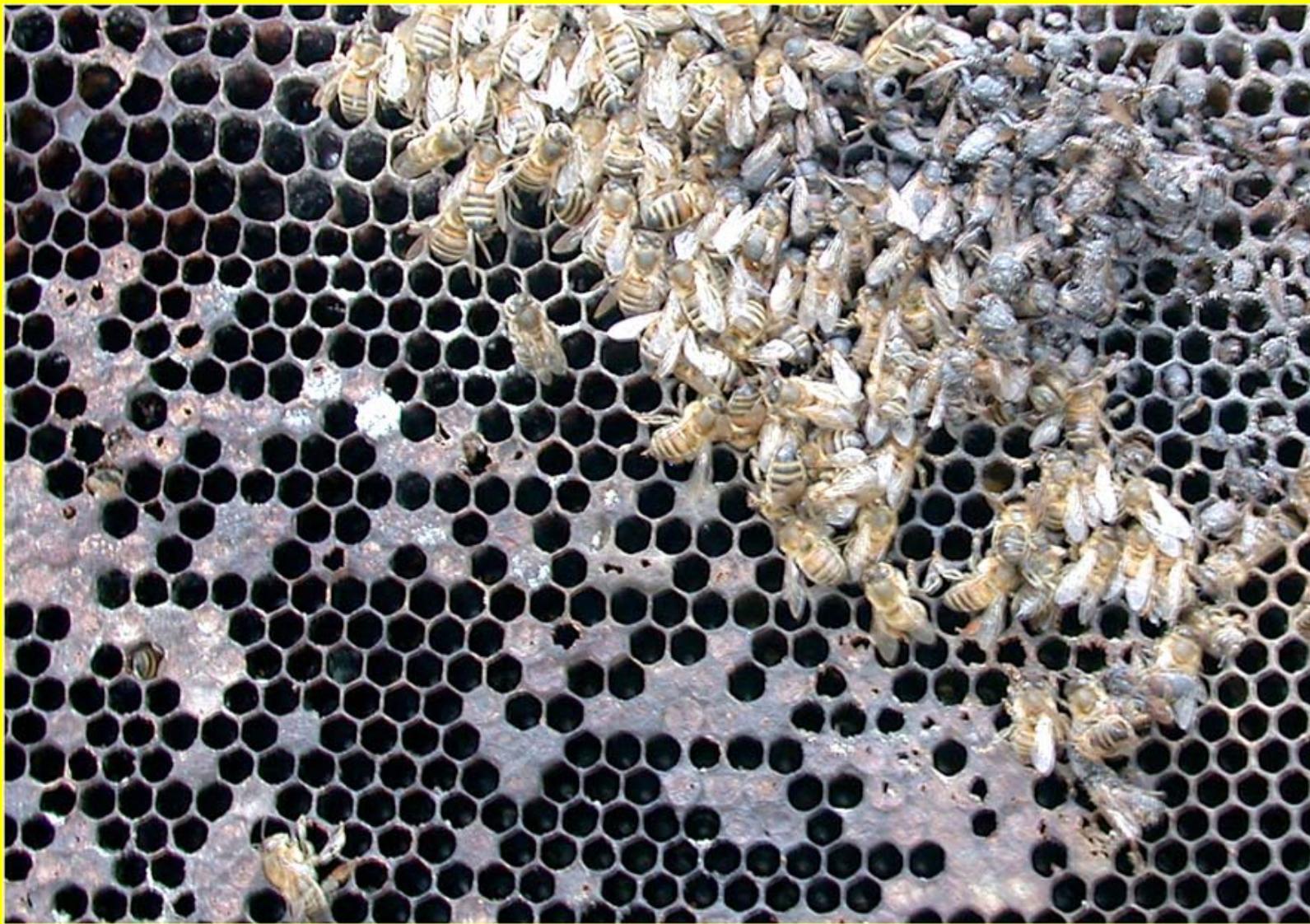


34 - Que signifie la présence de plusieurs œufs dans une alvéole ?

Plusieurs œufs dans une même alvéole indiquent la présence soit :

- d'une jeune reine en tout début de ponte,
- plus certainement d'ouvrières pondeuses en raison de l'absence de reine.

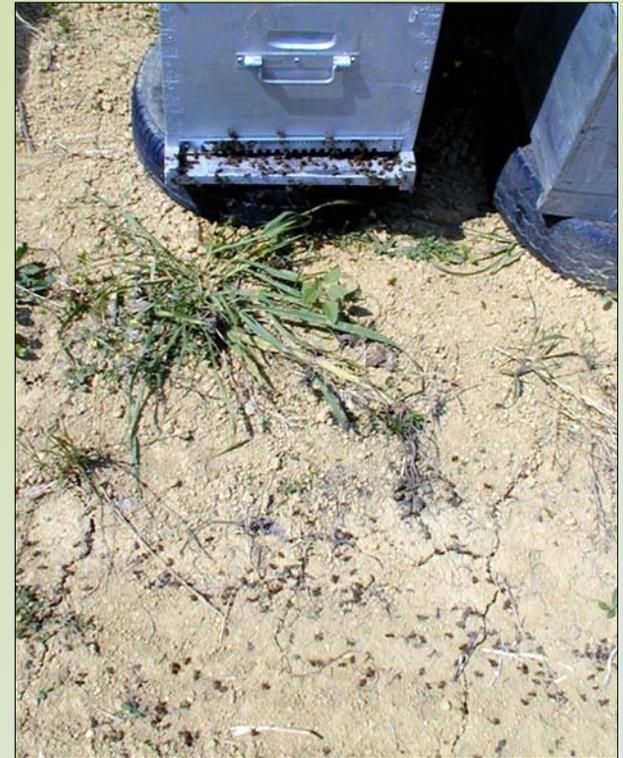




35 - Intoxications ?

1 - En cas d'intoxication d'un rucher, constate-t-on toujours une forte mortalité ?

Non. La mortalité devant les ruches peut être forte lorsqu'il s'agit d'une intoxication aiguë et faible ou nulle devant la ruche lorsqu'il s'agit d'une intoxication chronique. Dans ce cas, il apparaît une disproportion abeilles-couvain. Celle-ci peut aussi être due au printemps à la perte naturelle des abeilles d'hiver.



2 - Lors d'une intoxication aiguë, la mortalité touche-t-elle toutes les colonies d'un rucher ?

Généralement oui. Les colonies fortes montrent une mortalité plus importante que les colonies faibles, cela en raison du plus grand nombre d'abeilles butinant les sources contaminées.

ABEILLE NAISSANTE



Maladies : gravité



*36 - Loque américaine et loque européenne,
quelle gravité ?*

La loque américaine est une maladie grave car :

- Son agent pathogène (*Paenibacillus larvae*) possède une forme de résistance (la spore*) dont l'activité se conserve plus de quarante ans et vis-à-vis de laquelle les antibiotiques* n'ont aucune action.
- La transformation de la larve en larve filante puis en écaille loqueuse adhérente aux parois de l'alvéole rend le nettoyage par les abeilles très difficile.
Le nettoyage aboutit en fait à la contamination de la colonie.

La loque européenne est une maladie dont la gravité est inférieure à celle de la loque américaine car :

- les agents pathogènes responsables de cette affection sont moins résistants même si certains ont une forme sporulée ;
- les larves mortes et les écailles loqueuses ne sont pas adhérentes aux parois de l'alvéole donc facilement éliminées par le nettoyage ;
- la loque européenne se développe en raison de carences protéiques dont l'origine est le manque de pollen ou le pollen de mauvaise qualité, des seuils d'infestation élevés en varroas qui, en raison de la prise d'hémolymphe par le parasite, sont à l'origine d'une carence en protéine de l'abeille.

Loque américaine

Un seul agent causal : *Paenibacillus larvae*.

Maladie du couvain operculé.

SYMPTOMES

- couvain en mosaïque
- opercule affaissé, percé, de couleur différente
- larve affaissée sans forme
- larve morte de couleur brune
- larve filante.
(mise en évidence par le test de l'allumette)
- formation d'une écaille loqueuse après dessèchement
- écaille adhérente à l'alvéole

CAUSES FAVORISANTES

Tous les facteurs d'affaiblissement des colonies ; certaines souches d'abeilles plus réceptives

GRAVITE

Maladie grave car :

- l'agent pathogène est très résistant (plus de 40 ans en conditions environnementales normales)
- les larves filantes ne peuvent être nettoyées par les abeilles
- l'écaille loqueuse est adhérente aux parois de l'alvéole et ne peut être nettoyées
- (...)

Loque européenne

Plusieurs agents : *Streptococcus pluton*, *Paenibacillus alvei*, *Streptococcus faecalis*, *Achromobacter eurydice*, virus.

Maladie du couvain ouvert.

SYMPTOMES

- couvain en mosaïque
- (...)
- larve affaissée sans forme
- larve morte de couleur allant du jaune au brun foncé
- larve non filante
- formation d'une écaille loqueuse après dessèchement
- écaille non adhérente à l'alvéole

CAUSES FAVORISANTES

Les carences en protéines qu'elles aient pour origine l'apport pollinique, *Varroa* spp. ou *Nosema* spp.

GRAVITE

Maladie de moindre gravité car :

- les agents pathogènes ont une résistance inférieure à celui de la loque américaine
- les larves peuvent être nettoyées par les abeilles
- l'écaille loqueuse n'est pas adhérente aux parois de l'alvéole
- l'élimination des causes favorisantes conduit à la guérison





37 - Pourquoi l'acariose des trachées est-elle une maladie moins grave que la varroase ?

L'acariose des trachées est une parasitose moins grave que la varroase car, dans ce cas, il n'y a pas eu déplacement de niche écologique. Le parasite est toujours resté sur le même hôte et, dans ces conditions, l'abeille (*Apis mellifica*) a pu "s'adapter" au cours des temps.

À l'inverse, en ce qui concerne la varroase, le parasite a été déplacé d'*Apis cerana* vers *Apis mellifica* et cette dernière ne reconnaît pas *Varroa* spp. comme un intrus.

D'autres raisons font de l'acariose des trachées une parasitose de moindre gravité :

- **L'acarien ne parasite que l'abeille adulte.**
Le couvain n'est pas atteint et renouvelle en permanence la population d'abeilles.
- **Les vieilles abeilles ne peuvent être parasitées.** Une résistance mécanique, dite "résistance de vieillesse", empêche la pénétration de l'acarien dans les trachées à partir du sixième jour. La cause en est le durcissement des soies à l'entrée des stigmates.
- **Le parasite est peu résistant.** Il dépérit lentement et meurt en 24 à 40 heures dans les cadavres d'abeilles.
- **La multiplication d'*Acarapis woodi* est réduite.** Lors des miellées, le cycle de reproduction de l'acarien est interrompu, les abeilles vivant moins longtemps.



*38 - Le petit coléoptère de la ruche
un grave danger pour les colonies !*

Le Petit Coléoptère de la ruche *Aethina tumida*



Le Petit Coléoptère (*Aethina tumida*) est un insecte originaire du Sud de l'Afrique. Son cycle reproductif se déroule en partie dans les colonies d'abeilles. Dans les cas graves, il entraîne la perte de la colonie et de la récolte. Compte tenu de sa progression mondiale, l'Europe a mis en place des mesures de protection afin de limiter le risque d'introduction de ce parasite exotique.

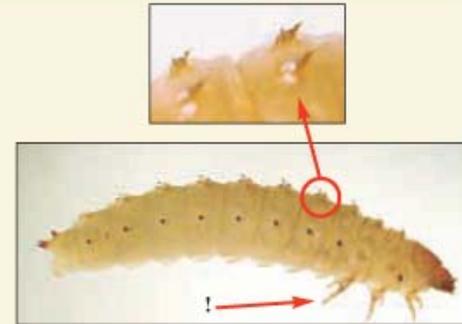
En Europe, le Petit Coléoptère est une maladie à déclaration obligatoire.

Il est classé maladie réputée contagieuse (MRC) dans le droit français.

Comment le reconnaître ?

La larve

C'est le stade préjudiciable lorsque son développement se fait dans la ruche. Elle mesure environ 1 cm de longueur. De couleur blanc crème, elle ressemble à la larve de la fausse teigne (*Galleria melonella*) mais s'en distingue par la présence de trois paires de pattes antérieures plus longues et par la présence d'épines sur la partie dorsale de chaque anneau.



L'adulte

De couleur claire après sa naissance, il devient marron foncé à noir en vieillissant. La tête, le thorax et l'abdomen sont bien distincts.

Comparer la grosseur du petit coléoptère à celle de l'abeille



Cycle évolutif



La femelle fécondée pond ses **oeufs** (1,5 x 0,25 mm) en amas dans les fissures du bois, au fond des alvéoles...



Le stade larvaire dure 10 à 16 jours.

Les **larves** sont carnassières et s'alimentent de couvain, de pollen, de miel.

Arrivée à maturité, la larve sort de la ruche et s'enfonce de 10 à 30 cm dans le sol où elle réalise sa métamorphose en 15 à 60 jours. Des sols meubles et une température supérieure à 10 °C sont nécessaires.



**Durée du cycle :
31 à 81 jours**



L'accouplement se fait à l'extérieur de la ruche. Les **adultes** peuvent voler sur plus de 5 km et infester d'autres colonies.

Conséquences pour la colonie

Les larves creusent des galeries dans les cadres et détruisent le couvain. Elles excrètent dans le miel qui change de couleur et fermente. Le risque existe aussi pour le miel stocké dans les mielleries en attente d'extraction.

Surveillance

- Lors de la visite sanitaire, il faudra être particulièrement attentif à rechercher le Petit Coléoptère dans les parties non éclairées de la ruche et les anfractuosités du plateau, là où se trouvent des accumulations de déchets non éliminés par les abeilles. Pour cela, sortir rapidement tous les rayons et examiner le fond de la ruche.
- Maintenir la stricte surveillance mise en place dans le cadre des importations de reines issues de pays tiers.
- Alerter les autorités sanitaires : ASA et/ou DD(CS)PP.



ESSAIM NATUREL

Conduite à tenir



39 - Maladies, rucher, conduite à tenir ?

1 - En cas de maladie dans un rucher, quelle est la conduite à tenir ?

Lorsqu'une maladie est diagnostiquée dans un rucher, l'apiculteur doit mettre en œuvre une "conduite à tenir". Celle-ci comprend l'application d'un traitement médicamenteux s'il existe et une action (appelée prophylaxie) pour minimiser les causes favorisantes. La prophylaxie peut être défensive ou offensive suivant qu'elle s'applique pour empêcher l'apparition de la maladie ou pour éliminer la maladie lorsqu'elle est installée.

2 - En l'absence de traitement médicamenteux, que peut faire l'apiculteur ?

Pour de nombreuses maladies apicoles, les traitements médicamenteux font défaut. Les maladies virales rentrent dans ce cas de par la nature de l'agent pathogène en cause. Il est inexact de dire que l'apiculteur est, dans ces conditions, désarmé. Une prophylaxie soigneusement appliquée avec une action intense vis-à-vis des causes favorisantes permet d'empêcher le développement de la maladie ou d'atténuer son impact.

3 - En cas de maladie dans un rucher, quelles sont les colonies à traiter ?

Si une ou plusieurs colonies sont malades dans un rucher (présence de symptômes*), ces colonies doivent faire l'objet d'une « conduite à tenir » spécifique. Le transvasement par exemple, nécessaire en cas de loque américaine, ne s'appliquera qu'à ces colonies malades. Cependant « l'animal malade » est le rucher et non la colonie car la contamination peut s'être propagée. Il sera donc impératif de surveiller attentivement les colonies sans symptômes.



*40 - Pourquoi doit-on transvaser
en cas de loque américaine ?*

L'agent pathogène de la loque américaine se présente sous une forme végétative* et sous une forme de résistance. Le traitement médicamenteux empêche la multiplication de la forme végétative (action bactériostatique*) mais n'a aucune action sur la forme de résistance. Les spores* restent actives dans la colonie. Le seul moyen de les éliminer est de transvaser* la population d'abeilles adultes dans une ruche indemne d'agents infectieux afin d'empêcher la réapparition ultérieure de la maladie.



La colonie malade à transvaser doit être mise face à son ancien emplacement. L'ancien emplacement doit être désinfecté. À la place de la ruche malade, il est disposé une ruche désinfectée avec des cadres vides. Étaler un drap entre les 2 ruches. Secouer sur le drap les cadres sortis de la ruche malade. Les abeilles vont rentrer dans la nouvelle ruche en marchant.



41 - Lors de la visite d'un rucher malade, pourquoi doit-on commencer par examiner les colonies saines ?

Dans un rucher malade, la visite des colonies doit, dans la mesure du possible, débuter par la visite des colonies saines. Cette mesure permet de ne pas répandre à toutes les colonies les agents pathogènes.

De plus, un seau avec une solution désinfectante (1 berlingot d'extrait de Javel pour 6 litres d'eau) doit servir entre la visite de chaque colonie pour désinfecter les mains et le lève-cadres.



Dans un rucher malade, la visite des colonies doit, dans la mesure du possible, débuter par la visite des colonies saines. Cette mesure permet de ne pas répandre à toutes les colonies les agents pathogènes.

De plus, un seau avec une solution désinfectante (1 berlingot d'extrait de Javel pour 6 litres d'eau) doit servir entre la visite de chaque colonie pour désinfecter les mains et le lève-cadres.





42 - Pourquoi Varroa spp. est-il un facteur favorisant à éliminer impérativement ?

Varroa spp. est, avec les résidus* de pesticides* présents dans l'environnement de l'abeille, un des principaux facteurs favorisant des maladies. Il ne faut pas ignorer que, même avec un seuil d'infestation peu élevé, l'action pathogène du parasite est présente et va en augmentant dès le traitement terminé. L'action du parasite devient maximale à la fin de la saison apicole même si aucun symptôme n'est constaté par l'apiculteur. Comme *Nosema apis* le fut déjà, *Varroa* spp. est qualifié de "tueur silencieux".

■ **La première action du parasite est d'affaiblir l'abeille et son couvain.** Son action spoliatrice (prélèvement fréquent d'hémolymphe* pour se nourrir) conduit à l'apparition des maladies apicoles courantes (loque américaine, loque européenne, couvain sacciforme). En effet, les défenses de l'abeille baissent, le nettoyage devient plus difficile. La loque européenne est une maladie dont le facteur favorisant essentiel est une carence alimentaire. Les glandes hypopharyngiennes privées des éléments nutritifs apportés par le pollen sécrètent une gelée royale de moindre qualité ce qui déclenche la loque européenne. *Varroa* spp., en prélevant certaines protéines de l'hémolymphe, met les glandes hypopharyngiennes dans les mêmes dispositions qu'une carence en pollen et induit la loque européenne.

■ **La seconde action est vectrice.** *Varroa* spp., lors de son nourrissage, perce la membrane intersegmentaire et de ce fait inocule des agents pathogènes à l'abeille adulte et à son couvain. Le virus de la paralysie aiguë (ABPV) et *Paenibacillus larvae*, sous sa forme végétative*, en sont les principaux. Ces agents vont être à l'origine de l'apparition de symptômes de loque américaine ou de vraie loque américaine. Le virus de la paralysie aiguë fait apparaître sur l'abeille adulte des symptômes* identiques à l'acariose (mortalité, abeilles traînantes incapables de voler) et, au niveau du couvain, des larves filantes dans du couvain ouvert ou operculé, des larves mortes. Cela n'empêche pas la présence de véritable loque américaine. Le virus de la paralysie aiguë est le principal responsable de la mort des colonies trop parasitées. Pour toutes ces raisons, *Varroa* spp. doit être rigoureusement traité afin de conserver une vitalité maximale aux colonies.



*43 - Comment ne pas favoriser
la transmission de la maladie ?*

Dans un rucher malade,
ici de loque américaine
un rayon de miel
a été mis à piller...
pour ne pas perdre le miel.



Dans un rucher malade,
ici de loque américaine,
un rayon de miel
a été mis à piller...
pour ne pas perdre le miel.

Grave erreur



Dans un rucher malade,
ici de loque américaine,
un rayon de miel
a été mis à piller...
pour ne pas perdre le miel.

Grave erreur

Pour éviter la propagation des maladies,
il faut limiter la contagion entre individus :

- les échanges de matériel entre colonies
doivent être réduits au maximum
et être fait en veillant bien
à l'absence de maladie ;
- le nourrissage au miel est à proscrire ;
 - les essaims d'origine inconnue
doivent être mis en quarantaine ;
 - les colonies malades
doivent être détruites.



Dans un rucher malade,
ici de loque américaine,
un rayon de miel
a été mis à piller...
pour ne pas perdre le miel.

Grave erreur

Pour éviter la propagation des maladies,
il faut limiter la contagion entre individus :

- les échanges de matériel entre colonies
doivent être réduits au maximum
et être fait en veillant bien
à l'absence de maladie ;
- le nourrissage au miel est à proscrire ;
 - les essaims d'origine inconnue
doivent être mis en quarantaine ;
 - les colonies malades
doivent être détruites.

**La réglementation en vigueur
doit être respectée et appliquée.**



Dans un rucher malade,
ici de loque américaine,
un rayon de miel
a été mis à piller...
pour ne pas perdre le miel.

Grave erreur

Pour éviter la propagation des maladies,
il faut limiter la contagion entre individus :

- les échanges de matériel entre colonies
doivent être réduits au maximum
et être fait en veillant bien
à l'absence de maladie ;
- le nourrissage au miel est à proscrire ;
 - les essaims d'origine inconnue
doivent être mis en quarantaine ;
 - les colonies malades
doivent être détruites.

**La réglementation en vigueur
doit être respectée et appliquée.**



**La formation et le développement
éclectiques de la connaissance
doivent être une priorité
car un apiculteur ne peut être
un simple possesseur de ruches...**

Glossaire

A

Action vectrice : Possibilité qu'ont les parasites de transmettre certains agents pathogènes de nature bactérienne ou virale.

Agent microbien : Agent causal responsable du développement d'une maladie (synonyme de microbe). Les agents microbiens regroupent les bactéries, les virus.

Ailes asymétriques : Position particulière des ailes. Une paire d'ailes est parallèle au corps, l'autre paire est perpendiculaire. S'oppose à "ailes en croix" où les deux paires d'ailes sont perpendiculaires au corps.

Ampoule rectale : Réservoir situé à l'extrémité de l'abdomen et qui termine le tube digestif de l'abeille. Ce réservoir est extensible et stocke les déchets de la digestion. Il se vide périodiquement au cours du vol de propreté.

Anatomie : Étude de la structure du corps.

Anoxie : Diminution de l'apport d'oxygène.

Antibactérien : Qui s'oppose au développement des bactéries.

Antibiotiques : Substances chimiques produites par des micro-organismes animaux ou végétaux ou reproduites par synthèse qui ont la propriété d'arrêter la croissance ou de détruire les bactéries.

Article : Une des parties du flagelle de l'antenne.

Auto-épouillage : Élimination par l'abeille de ses propres varroas. S'oppose à "épouillage mutuel" qui consiste en l'élimination des varroas par les abeilles entre elles.

Glossaire

B

Bactériostatique : Se dit d'un antibiotique qui ralentit ou arrête la multiplication d'un micro-organisme.

Bouclier dorsal : Partie dorsale du varroa incurvée vers la face antérieure, de couleur allant du brun clair au brun foncé et recouverte de soie.

C

Cellule : Unité de forme et de fonctionnement constituant les êtres vivants. Les organismes peuvent être constitués d'une cellule (protozoaires) ou de plusieurs cellules (métazoaires). Ne pas confondre avec les alvéoles que l'on qualifie parfois de cellules.

Chitine : Substance souple molle et perméable.

Compétition : En écologie, désigne le fait que des individus d'une même espèce (compétition intraspécifique) ou d'espèces différentes (compétition interspécifique) se concurrencent pour l'accès à une ressource naturelle présente dans le milieu et qu'elles exploitent de façon simultanée.

Cuticule : Partie du squelette externe de l'abeille.

D

Déféquer : Excréter.

Désinfectant : Produit chimique permettant de tuer les agents pathogènes et donc d'éviter leur transmission. En apiculture, le désinfectant le plus utilisé est l'eau de Javel (concentration d'utilisation : 2 degrés chlorométriques, c'est-à-dire 1 berlingot d'extrait de Javel pour 6 litres d'eau).

Diagnostic de présomption : Identification d'une maladie chez des abeilles ou du couvain grâce à des symptômes caractéristiques.

Diapause : Arrêt du développement lors du cycle évolutif.

Dysfonctionnement : Mauvais fonctionnement, perturbation du fonctionnement.

Glossaire

E

Épithélium apical : Tissu composé d'un ensemble de cellules juxtaposées formant un revêtement continu. L'épithélium apical est celui situé dans le ventricule du côté où se trouvent les aliments.

Éradiquer : Faire disparaître en parlant d'une maladie.

Excréter : Déféquer.

Exuvie : Vieille cuticule éliminée par la larve lors de la mue.

F

Flagelle : Partie de l'antenne formée d'articles (onze pour l'ouvrière, douze pour le mâle). Le flagelle s'articule sur une partie mobile par rapport à la tête : le scape.

Forme végétative : Forme sous laquelle les bactéries se nourrissent et se multiplient. Cette forme est généralement peu résistante.

G

Gène récessif : C'est un gène situé sur l'ADN d'un chromosome comme tous les gènes, mais dont l'effet est masqué par un gène situé au même endroit et qui est dominant. L'effet de gènes récessifs ne peut se manifester que s'ils figurent en double à cet endroit du chromosome et ne sont pas dominés.

H

Hémolymphe : "Sang" de l'abeille dont le rôle essentiel est le transport des aliments et des déchets. L'hémolymphe n'a pas de rôle respiratoire.

Glossaire

J

Jabot : Poche mince et extensible située dans le thorax après l'œsophage. Il sert au transport de l'eau et du nectar et sa capacité est d'environ 40 mm³.

L

Labile : Peu stable.

M

Mandibules : Grosses pièces de l'appareil buccal servant à saisir les objets, au travail de la cire, à la récolte de la propolis.

Membrane péritrophique : Membrane située au niveau du tube digestif moyen et séparant les aliments de la paroi du ventricule. Elle a un rôle de protection.

Membrane intersegmentaire : mince pellicule souple qui réunit les parties rigides de l'abeille afin d'en assurer la mobilité.

Momie : État d'une larve envahie par la mycose et ayant un aspect blanc, jaunâtre ou noir et une consistance dure.

Momification : Formation des momies.

Mue : Changement de cuticule chez la larve. Au cours du cycle évolutif, il y a 5 mues larvaires et une mue nymphale.

N

Niche écologique : La niche écologique correspond à l'ensemble des paramètres qui caractérisent les exigences propres à une espèce (climatiques, reproductrices, alimentaires).

O

Œsophage : Simple canal qui relie l'appareil buccal au jabot.

Glossaire

P

Pesticides : Ensemble des produits chimiques servant à la protection des végétaux.

Pétiole : Lien très fin unissant le thorax et l'abdomen. Par le pétiole passent librement la chaîne nerveuse ventrale, l'œsophage, le vaisseau dorsal et l'hémolymphe.

Physiologie : Étude du fonctionnement des organismes.

Posologie : Dosage et rythme d'administration d'un médicament.

Prophylaxie : Ensemble des mesures médicales ou hygiéniques destinées à prévenir l'apparition d'une maladie.

Proventricule : Élément du tube digestif situé dans le jabot et jouant le rôle de filtre. Il est formé de quatre lèvres bordées de soies.

R

Résidus : Restes de substances en faible quantité.

S

Spiracles : Orifices des trachées dans l'exosquelette (ouverture à l'extérieur).

Spore : Forme de résistance de certaines bactéries, responsable de la gravité de la maladie car élément possédant un pouvoir infectant très important.

Stigmates : Synonyme de spiracles.

Succédanés : Aliments de remplacement (se dit à propos du pollen).

Symptômes : Manifestation d'une maladie perçue par le malade ou un observateur.

Glossaire

T

Trachéoles : Très fines trachées apportant l'air dans les diverses parties du corps de l'abeille jusqu'aux cellules.

Transvasement : Technique apicole qui consiste à mettre les abeilles dans une nouvelle ruche indemne d'agents pathogènes afin de se débarrasser des spores présentes dans le couvain malade. Le transvasement ne consiste pas à faire tomber les abeilles dans la nouvelle ruche mais à les faire marcher sur un support disposé devant la ruche afin qu'elles se débarrassent au mieux de leurs déchets.

Tubes de Malpighi : Appareil excréteur (rein de l'abeille).

V

Vaisseau dorsal : Canal allant de la partie postérieure de l'abdomen à la tête. Il comprend le cœur et l'aorte.

Vecteur : Tout ce qui permet le transport et/ou la transmission d'un agent pathogène.

Ventricule : Partie moyenne du tube digestif de l'abeille. Le tube digestif est composé de trois parties : le tube digestif antérieur (œsophage, jabot, proventricule), le tube digestif moyen (ventricule), le tube digestif postérieur (intestin, ampoule rectale). Il s'y ajoute des glandes annexes : hypopharyngiennes, mandibulaires, labiales qui sécrètent la gelée royale, des enzymes servant à la digestion des aliments, la salive.

Virulence : Aptitude d'un agent pathogène à se multiplier dans un organisme.

Bibliographie succincte

- American Bee Journal, 51S, 2nd St, HAMILTON, IL 62341, États-Unis.
- Apiacta, Apimondia, Corso Vittorio Emanuele 101, 00186 ROME, Italie.
- Apidologie, Éditions Scientifiques Elsevier, 29, rue Buffon, 75005 Paris.
- Bee World, IBRA, 18 North Road, CARDIFF, CF1 3DY, Grande-Bretagne.
- FAUCON J.-P. (1992). Précis de pathologie : Connaître et traiter les maladies des abeilles. FNOSAD-CNEVA.
- TOMA B. *et al.* (1991). Glossaire d'épidémiologie animale. Ed. du Point Vétérinaire.
- WINSTON Mark L. (1993). La biologie de l'abeille. Ed. Nauwelaerts, Ed. Frison-Roche.

Pour toute information complémentaire :

J.-P. Faucon

Quartier Chapitre

Route d'Allemagne-en-Provence

04500 Riez

gds-apicole@orange.fr

