

Introduction

- **Maladie des abeilles**
 - **Classification des maladies des abeilles**
 - **Ennemis de l'abeille**
- **Maladie des abeilles :**

Comme tout être vivant les abeilles sont exposées à diverses maladies. La plupart ont une conséquence grave sur l'abeille pouvant entraîner sa mort si rien n'est fait. L'abeille vivant avec des dizaines de milliers d'autres abeilles, la contamination peut être très rapide et massive entraînant l'anéantissement de toute une ruche.

L'apparition des maladies chez les abeilles dépend de trois facteurs (auxquelles d'autres causes encore indéterminées pourraient éventuellement s'ajouter) :

1. **Les abeilles** (génétique) : le comportement hygiénique et la résistance à diverses maladies varient d'une colonie à l'autre et sont basés sur le patrimoine génétique des reines.
2. **Les agents pathogènes** : la maladie a besoin de la présence de l'agent responsable (**virus, bactéries, champignons, protozoaires**) pour se manifester, mais la quantité et la capacité de l'agent pathogène de se propager sont également très importantes.
3. **L'environnement** (température, humidité relative, appauvrissement en plantes (carences alimentaires) : les conditions environnementales et des facteurs saisonniers influencent fortement l'apparition de maladies, dans de nombreux cas, ils sont de véritables déclencheurs clés.

- **Classification des maladies des abeilles** : Les maladies des abeilles peuvent être classées en fonction de:
- ✓ La nature de l'agent responsable de la maladie : parasitaire, fongique, infection bactérienne ou virale (**Tableau 1**). Ce type de classification est plus précis;
 - ✓ Des individus qui sont touchés dans la ruche: maladies de couvain, les maladies des abeilles adultes et les maladies des abeilles adultes et couvain (**Tableau 2**).

Tableau 1. Principales maladies des abeilles en fonction de la nature de l'agent causal

Nom des maladies	Agents causal	Type
Loque européenne	<i>Melissococcus plutonius</i>	Bactérienne
Loque américaine	<i>Paenibacillus larvae</i>	
Couvain sacciforme	<i>Sacbrood Bee Virus</i>	Maladie virale
Paralysé chronique ou maladies noire	<i>Chronic Bee Paralysis Virus</i>	
La maladie des ailes déformées	<i>Deformed Wing Virus</i>	
La maladie de la cellule royale noire (BQCV)	<i>Bee Queen Cell Virus</i>	
L'Ascosphérose ou «couvain plâtré »	<i>Ascospaera apis</i>	Fongique
Nosérose	<i>Nosema apis et Nosema ceranae</i>	
Acariose	<i>Acarapis woodi</i>	Parasitaire
Varroase	<i>Varroa destructor</i>	
Acariose du couvain due à <i>Tropilaelaps clareae</i>	<i>Tropilaelaps clareae</i>	

Tableau 2. Principales maladies du couvain, des adultes et du couvain et adultes.

	Nom des maladies	Agents causal
Maladies du couvain	Loque européenne	<i>Melissococcus plutonius</i>
	Loque américaine Dangers sanitaires de 1^{ère} catégorie	<i>Paenibacillus larvae</i>
	Couvain sacciforme	<i>Sacbrood Bee Virus</i>
	L'Ascophérose ou «couvain plâtré »	<i>Ascosphaera apis</i>
	La maladie de la cellule royale noire (BQCV)	<i>Bee Queen Cell Virus</i>
	Acariose du couvain due à <i>Tropilaelaps clareae</i>	<i>Tropilaelaps clareae</i>
Maladies des adultes	Nosémose dangers sanitaires de 1^{ère} catégorie	<i>Nosema apis</i> et <i>Nosema ceranae</i>
	Acariose	<i>Acarapis woodi</i>
	Paralysé chronique ou maladies noire	<i>Chronic Bee Paralysis Virus</i>
Maladies de couvain et adultes	Varroase	<i>Varroa destructor</i>
	La maladie des ailes déformées	Deformed Wing Virus

Autres parasites et ennemis des abeilles

Catégories	Exemples
Insectes nuisibles	Fausse teigne Aethina tumida (le petit coléoptère de la ruche) (Dangers sanitaires de 1^{ère} catégorie)
Insectes	Mouche, frelon, guêpe, Frelon asiatique.....
Oiseaux	Les hirondelles, Le pic vert.....
Mammifères	Souris.....

Loque Américaine : « loque gluante » ou « loque maligne »

- **Définition**
- **Agent causal**
- **Facteurs favorisants**
- **Transmission**
- **Symptôme**
- **Diagnostic**
 - ✓ **Le diagnostic clinique**
 - ✓ **Test de l'allumette :**
 - ✓ **Technique : Kit de détection de la loque américaine**
 - ✓ **Le diagnostic de laboratoire**
- **Pronostic**

➤ **Définition**

C'est une maladie du couvain operculé, très grave et très contagieuse de l'abeille mellifère due à une **bactérie** appelée *Paenibacillus larvae*.

L'agent bactérien atteint les larves de toutes les castes (**ouvrières, faux-bourçons et reines**) mais les signes cliniques de la maladie ne sont observables qu'à l'examen du couvain operculé. Les immatures meurent aux stades **prénymphes ou nymphes** et évoluent en masses gluantes puis en écailles, fortement **adhérentes**.

➤ **Où trouve-t-on cette maladie ?** : Cette maladie est largement répandue dans le monde entier.

➤ **Période pendant laquelle la maladie est plus fréquente** : Toute l'année

➤ **Agent causal**

❖ **Biologie** : *Paenibacillus larvae* est l'agent responsable de la loque américaine. Cette bactérie se présente sous deux formes : **Une forme végétative** (de croissance et de multiplication) et **une forme résistance** (les spores).

- **Une forme végétative**, où elle est en forme de bacille. C'est dans cette forme qu'elle se multiplie.

- **Une forme de résistance**, la spore, capable de supporter des conditions environnementales difficiles (les spores sont extrêmement résistantes à la chaleur, à la congélation, à l'oxydation, même elles ne sont pas détruites par les antibiotiques). C'est cette forme qui est infectieuse chez les larves.

P. larvae peut résister sous sa forme de spore :

35-40 ans	Dans les écailles (<i>Haseman, 1961</i>)
Plus d'un an	Dans le miel
8 h	A 100°C, en chaleur sèche
10-15 min	Dans de l'eau à ébullition
30 min	Dans du miel à ébullition

➤ **Facteurs favorisants** : Les conditions favorisant la loque américaine sont :

a) **Les facteurs qui fragilisent les larves comme la mauvaise nutrition.**

b) **Les mauvaises pratiques apicoles de l'apiculteur.**

a) **Facteurs fragilisant les larves (mauvaise nutrition)** : Un facteur majeur est la carence en protéines : il existe plusieurs situations qui peuvent favoriser cette carence :

❖ **Un déséquilibre couvain/abeilles :**

- ✓ Début du printemps (grand nombre de larves à nourrir mais pas assez de nourrices);
- ✓ Intoxications quand elles font chuter brutalement le nombre d'abeilles adultes;
- ✓ Une forte infestation à *Varroa destructor* qui entraîne une baisse de la qualité de la gelée nourricière;

❖ **Carence en pollen :**

- ✓ Des ressources en pollen insuffisantes (en qualité et en quantité), Zone peu pollinifère;
- ✓ Mauvaise météo empêchant les butineuses de sortir.

❖ **Gelée nourricière de moindre qualité, souvent dû à un problème au niveau des glandes hypopharyngiennes des nourrices :**

- ✓ Une forte infestation par varroa.

- ✓ Infection des nourrices par le virus du couvain sacciforme (SBV = Sacbrood Bee Virus).

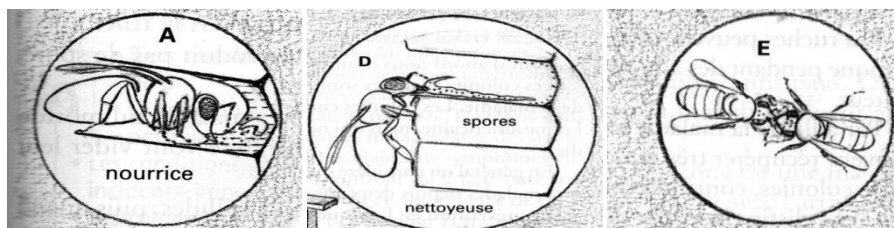
b) Les mauvaises pratiques apicoles sont aussi des facteurs pouvant induire la loque américaine :

- ✓ Ne pas changer régulièrement les cadres par des neufs ;
- ✓ Ne pas nettoyer et désinfecter le matériel (l'idéal serait de le faire entre chaque ruche, mais le minimum est de le faire entre chaque rucher) ;
- ✓ Nourrir avec du miel potentiellement contaminé ;
- ✓ Faire des échanges entre ruchers ;
- ✓ La présence de ruche malade dans le rucher (mauvaise réactivité de l'apiculteur)
- ✓ L'import d'essaims potentiellement malades.

➤ **Transmission :** La propagation de la maladie peut se faire à plusieurs niveaux :

❖ **A l'intérieur de la ruche :**

- ✓ De la nourrice à la larve (**A**)
- ✓ De la larve à la nettoyeuse (**D**)
- ✓ Par trophallaxie entre abeilles adultes (**E**)



❖ **Entre les ruches d'un même rucher :**

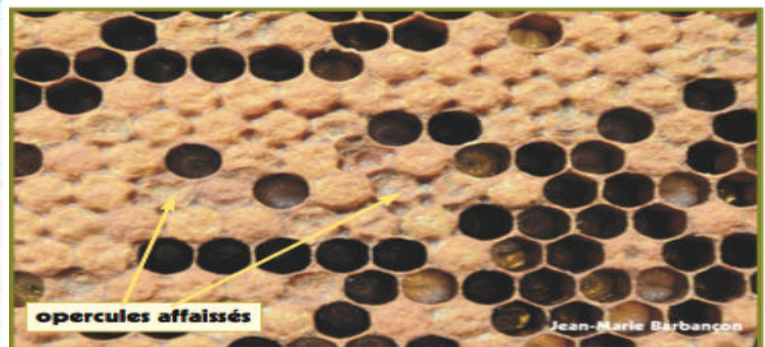
- ✓ Par pillage (premier facteur « naturel » de contagion);
- ✓ La dérive des butineuses et des faux-bourçons;
- ✓ Utilisation de matériel contaminé;
- ✓ Nourrissement avec du miel contaminé;
- ✓ Par échange de cadres.

❖ Entre ruchers :

- ✓ Installation d'un essaim malade;
- ✓ Par pillage;
- ✓ Utilisation de matériel contaminé;
- ✓ Nourrissement avec du miel contaminé;
- ✓ Lors de transhumance.

➤ Symptôme :

- ✓ Larves mortes dans les cellules operculées, de couleur brun-jaune, transformées en masse visqueuse;
- ✓ Écailles sèches (larves sèches), couleur brun foncé, fortement collées ou adhérentes aux parois des alvéoles;
- ✓ Dans les cas avancés et dès l'ouverture de la ruche, une odeur putride, semblable à celle de la colle de poisson;
- ✓ **Test de l'allumette (positif)** : la masse est visqueuse et fortement collées ou adhérentes aux parois des alvéoles.
- ✓ Couvain irrégulier, en mosaïque;
- ✓ Des opercules affaissés ou aplatis,
- ✓ Des opercules ont une couleur un peu plus foncée que la normale;
- ✓ Des opercules percés de trous plus ou moins grands;
- ✓ Colonie faible, plus ou moins dépeuplée;



Un couvain sain se présente avec une belle couleur orangée; toutes les alvéoles sont operculées régulièrement et apparaissent légèrement bombées

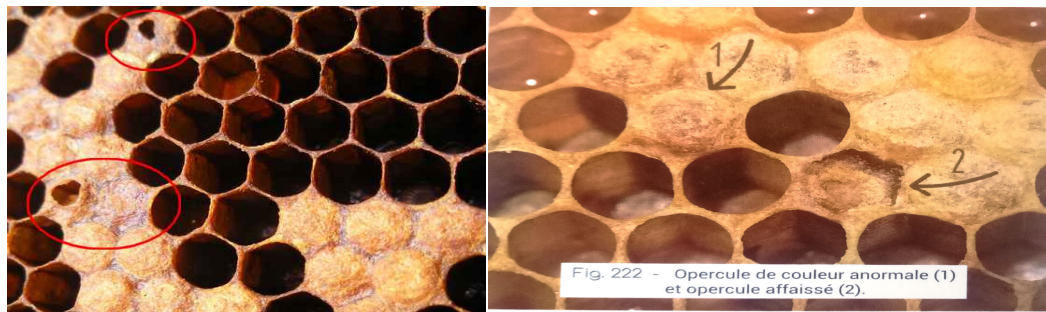


Fig. 222 - Opercule de couleur anormale (1) et opercule affaissé (2).

➤ Diagnostic :

❖ Diagnostic clinique :

- ✓ Larves mortes dans les cellules operculées, de couleur brun-jaune, transformées en masse visqueuse.
- ✓ Écailles sèches (larves sèches, prénymphe ou nymphe), couleur brun foncé, fortement collées ou adhérentes aux parois des alvéoles.
- ✓ Test de l'allumette (**positif**) : la masse est visqueuse et fortement collées ou adhérentes aux parois des alvéoles.

❖ Test de l'allumette :

On introduit l'extrémité d'un morceau de bois, d'un cure-dent ou d'une allumette, jusqu'au fond d'une cellule. On remue un peu en trouant de manière à faire adhérer une bonne quantité des restes de larves. On retire alors doucement l'ensemble vers l'extérieur de manière à faire un fil (larve filante) comme avec chewing-gum. S'il se forme un filament brun, visqueux pouvant s'étirer sur 2 ou 2,5 cm c'est une masse filante, caractéristique de la loque américaine.

Ce test est probablement la meilleure technique pour un diagnostic de terrain, mais, n'est pas toujours réalisable, notamment lorsque les cadavres sont desséchés (maladie évoluant depuis longtemps) et ce qui ne permet pas d'établir le diagnostic.

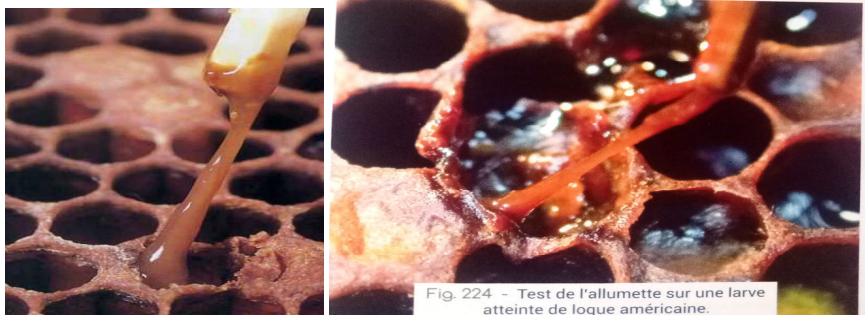
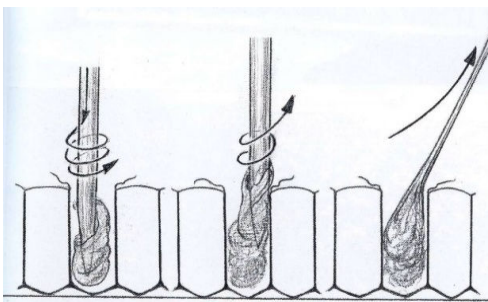


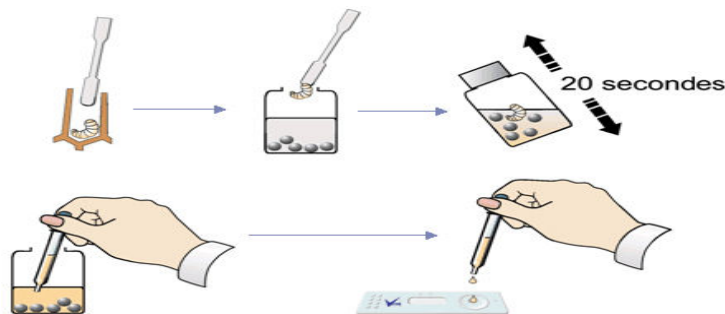
Fig. 224 - Test de l'allumette sur une larve atteinte de loque américaine.

❖ Technique : Kit de détection de la loque américaine :

Le kit de détection AFB de Vita permet aux apiculteurs et agents sanitaires de tester la présence de loque américaine dans les larves d'abeilles et d'obtenir un résultat instantané, directement dans le rucher.

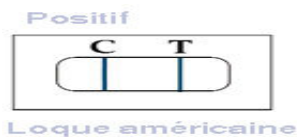
Comment utiliser le kit AFB ?

- ✓ Extraire une larve que vous suspectez d'être infectée grâce à la spatule fournie;
- ✓ Dévissez le bouchon de flacon contenant la solution d'extraction et déposer la larve à l'aide de la spatule;
- ✓ Revisser le flacon et le secouez vigoureusement pendant environ 20 secondes;
- ✓ Dévissez le bouchon de flacon, et utilisez la pipette fournie pour récupérer un extrait du flacon. Pour de meilleurs résultats, réalisez échantillonnage juste après avoir secoué la bouteille, de manière à éviter l'apparition de particules en suspension dans le liquide;
- ✓ Déposez 2 à 3 gouttes de la solution sur la fenêtre de test du kit tenu à l'horizontale ;
- ✓ Tenez toujours le kit à l'horizontale jusqu'à ce que le liquide soit absorbé (30 secondes environ) et qu'une barre bleue apparaisse dans la fenêtre de lecture du résultat;
- ✓ Attendez jusqu'à ce que la ligne de contrôle apparaisse (Ligne C) et lire le résultat de test au bout de 1 à 3 minutes.



Lecture des résultats :

- ✓ Un résultat positif (2 lignes apparaissent: la ligne contrôle et la ligne de test, voir ci-dessous) indique que le pathogène visé est présent dans l'échantillon, donc que l'échantillon collecté est infecté par la loque américaine.
- ✓ Un résultat négatif (1 seule ligne apparaît uniquement dans la fenêtre de contrôle, voir ci-dessous) indique que le pathogène visé n'a pas été détecté dans l'échantillon testé.



- ❖ **Le diagnostic de laboratoire :** Le diagnostic sur le terrain n'est qu'un diagnostic de suspicion. Le diagnostic de certitude se fait au laboratoire. Il existe différentes méthodes d'analyse en laboratoire :

- Bactérioscopie / culture.
- PCR (Polymerase Chain Reaction) : méthode onéreuse mais très fine.
- Comptage de spores dans le miel.

Que faut-il prélever pour les analyses en laboratoires ? :

Des carrés de couvain centrés sur le couvain anormal	15cm x 15cm
Des abeilles prélevées sur le couvain (nourrices)	minimum 100
Du miel et du pollen	

Quand on observe les signes typiques de la maladie au rucher, il est recommandé d'envoyer au laboratoire un morceau de cadre de couvain d'environ 20 cm² (on dit souvent 15 cmx15 cm), contenant autant de couvain mort et décoloré que possible. Le couvain prélevé doit être enveloppé dans un sac en papier, du papier absorbant ou du papier journal (« il doit respirer »), et être placé dans un carton épais pour le transport.

En plus des échantillons pris sur le couvain, d'autre prélèvement peuvent être utilisées pour rechercher la présence de *P. larvea*.

- **Le miel même vieux et la gelée royale :** il convient alors de prendre quelques précautions et de changer de matériel de prélèvement entre deux ruches pour éviter les

contaminations croisées. Les aliments sont placés dans un tube, dans un flacon approprié ou dans un sac en plastique. Il faut veiller à éviter les fuites.

- **Le pollen** il sera envoyé dans une boîte hermétique.
- **Des débris de cire.** On les récolte au fond de la ruche.
- **Des ouvrières adultes :** elles seront récoltées par secousse (méthode préférentielle) ou brossage du cadre de couvain (ce qui peut favoriser des contaminations croisées). Les abeilles adultes peuvent être conservées congelées ou plongées dans de l'éthanol à 70%.

➤ **Pronostic :** Lorsque les symptômes sont déclarés dans la ruche :

- ❖ **Peu de cellules touchées:** on peut constater une guérison complète sur plusieurs années si rien ne vient affaiblir la colonie (carences alimentaires, varroa, climat, pesticides...). Cependant, on peut également observer une disparition temporaire des signes cliniques avant une rechute. Enfin, dans d'autres cas, si rien n'est fait, la maladie se développe exponentiellement.
- ❖ **Ruches fortement infectées** conduisent inéluctablement à la mort de la colonie. La population adulte n'est pas renouvelée et affaiblie est soumise au pillage, ce qui a comme conséquence une propagation de l'agent pathogène aux autres ruches et ruchers.

Résumé :

- ✓ La loque américaine est une très grave maladie du couvain qui, le plus souvent, en l'absence d'intervention de l'apiculteur, conduit à la mort de la colonie.
- ✓ Elle se traduit par un affaiblissement de la colonie et la présence de signes caractéristiques : **Opercules percés et affaissés, nymphes brunes gluantes filantes et adhérentes aux parois de l'alvéole.**
- ✓ Le seul traitement efficace et autorisé est le transvasement sur cire gaufrée, réalisé selon des modalités bien précises, lorsque l'état de la colonie et la saison le permettent. Sinon la destruction est obligatoire.
- ✓ La désinfection soignée du matériel contaminé est indispensable.

Loque européenne

- **Définition**
- **Agent causal**
- **Facteurs favorisants**
- **Transmission**
- **Symptôme**
- **Différents stades**
- **Diagnostic**
 - ✓ **Le diagnostic clinique**
 - ✓ **Technique : Kit de détection de la loque européenne**
 - ✓ **Le diagnostic de laboratoire**
- **Pronostic**

➤ **Définition**

C'est une maladie **infectieuse et contagieuse** qui sévit dans le monde entier. Elle touche principalement les larves **âgées de moins de 48 heures** (maladies du couvain ouvert). Cette maladie provoque une infection du tube digestif entraînant des mortalités larvaires plus ou moins importantes pouvant aboutir à l'affaiblissement de la colonie.

- **Période pendant laquelle la maladie est plus fréquente** : Pendant le printemps et l'automne.

➤ **Agent causal**

- ✓ **Biologie**

Melissococcus plutonius est une bactérie qui ne sporule pas, ce caractère biologique la rend moins « dangereuse » que la bactérie responsable de la loque américaine laquelle passe par un stade spore.

- **Facteurs favorisants** : Les conditions favorisant la loque européenne sont :

- a) **Les facteurs qui fragilisent les larves comme la mauvaise nutrition.**
- b) **Les mauvaises pratiques apicoles de l'apiculteur.**

- a) **Facteurs fragilisant les larves (mauvaise nutrition)** : Un facteur majeur est la carence en protéines : il existe plusieurs situations qui peuvent favoriser cette carence :

❖ Un déséquilibre couvain/abeilles :

- ✓ Début du printemps (grand nombre de larves à nourrir mais pas assez de nourrices);
- ✓ ou à des intoxications quand elles font chuter brutalement le nombre d'abeilles adultes;
- ✓ Une forte infestation à *Varroa destructor* qui entraîne une baisse de la qualité de la gelée nourricière;

❖ Carence en pollen :

- ✓ Des ressources en pollen insuffisantes (en qualité et en quantité), Zone peu pollinifère;
- ✓ Mauvaise météo empêchant les butineuses de sortir

❖ Gelée nourricière de moindre qualité, souvent dû à un problème au niveau des glandes hypopharyngiennes des nourrices :

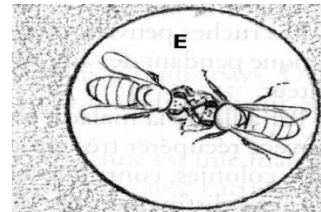
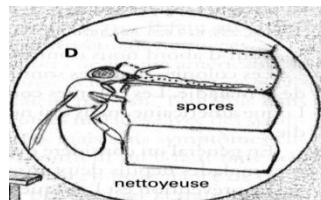
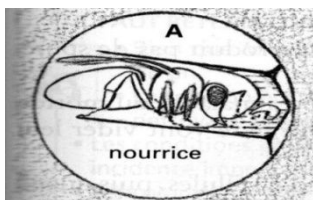
- ✓ Une forte infestation par varroa.
- ✓ Infection des nourrices par le virus du couvain sacciforme (SBV=Sacbrood Bee Virus).

b) Les mauvaises pratiques apicoles sont aussi des facteurs pouvant induire la loque européenne :

- ✓ Ne pas changer régulièrement les cadres
- ✓ L'absence de visites sanitaires et de désinfection du matériel
- ✓ Nourrir avec du miel potentiellement contaminé...
- ✓ La création d'essaims comportant trop peu d'abeilles adultes.

➤ Transmission : sa mode de transmission est semblable à celui de la loque américaine :**❖ A l'intérieur de la ruche :**

- ✓ De la nourrice à la larve (A)
- ✓ De la larve à la nettoyeuse (D)
- ✓ Par trophallaxie entre abeilles adultes (E)



❖ Entre les ruches d'un même rucher :

- ✓ Par pillage
- ✓ Par dérive
- ✓ Utilisation de matériel contaminé
- ✓ Nourrissement avec du miel contaminé
- ✓ Par échange de cadres

❖ Entre ruchers :

- ✓ Installation d'un essaim malade
- ✓ Par pillage
- ✓ Utilisation de matériel contaminé
- ✓ Nourrissement avec du miel contaminé
- ✓ Lors de transhumance

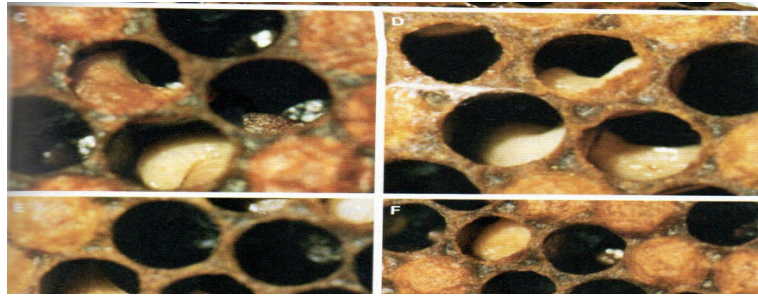
➤ **Symptômes :** Les symptômes de la loque européenne apparaissent essentiellement au niveau du couvain ouvert. Les symptômes suivants peuvent faire suspecter la loque européenne :

❖ À l'échelle de l'alvéole, on peut observer (dans le couvain ouvert) :

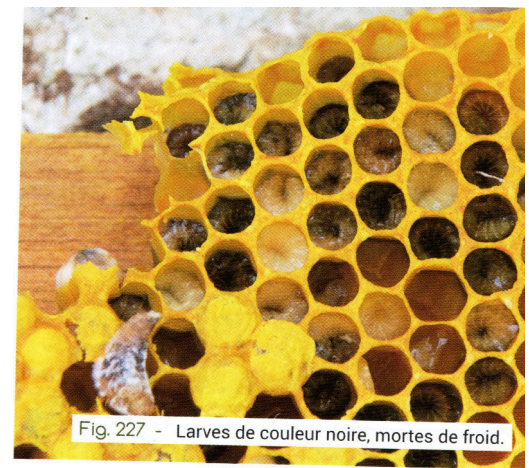
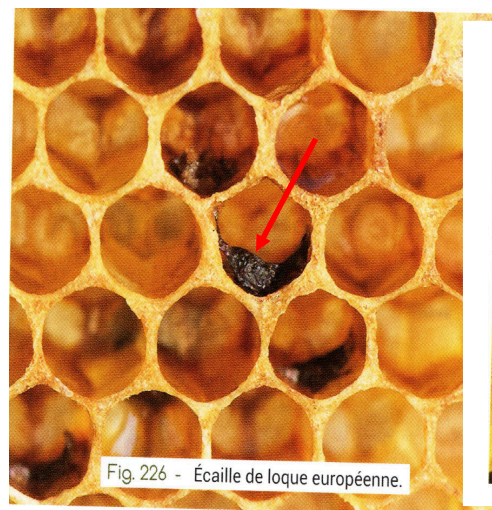
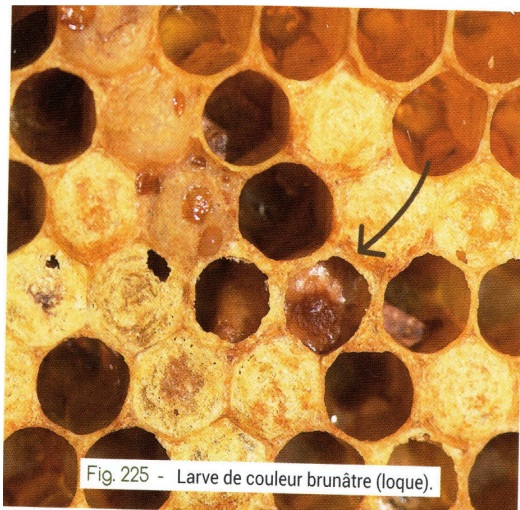
- ✓ Les larves mortes au fond des alvéoles, perdent leur couleur de nacre, prennent une coloration jaunâtre, puis brunâtre.
- ✓ Les larves sont affaissées, leur position au fond de la cellule est anormale ;
- ✓ Les larves se dessèchent et forment des écailles (couleur brun foncé) facilement éliminées par les abeilles nettoyeuses car elles n'adhèrent pas à la paroi de l'alvéole ;
- ✓ Test de l'allumette (**négatif**) : la masse est visqueuse mais non filante.

❖ À l'échelle de la colonie, on peut observer :

- ✓ Un couvain en mosaïque;
- ✓ A l'ouverture de la ruche, on perçoit une odeur aigre (parfois acide comme le vinaigre) et ou une odeur de putréfaction.
- ✓ En phase avancée, une colonie affaiblie, moins dynamique car la population n'est pas suffisamment renouvelée.



Un couvain sain se présente avec une belle couleur orangée; toutes les alvéoles sont operculées régulièrement et apparaissent légèrement bombées.



➤ Différents stades :

- ✓ **Stade 1** : La larve passe de blanc nacré vers jaune;
- ✓ **Stade 2** : La Larve se dessèche et forme une écaille marron;
- ✓ **Stade 3** : Les écailles desséchées se détache facilement des parois



➤ **Diagnostic** : La maladie se reconnaît cliniquement :

❖ **Le diagnostic clinique** : c'est un diagnostic de suspicion (Le diagnostic sur le terrain) :

- ✓ Les larves sont affaissées, de couleur jaune à brunâtre ;
- ✓ A l'ouverture de la ruche, on perçoit une odeur aigre (parfois acide comme le vinaigre) et ou une odeur de putréfaction ;
- ✓ Ecaïlle de couleur brun foncé facilement détachable des cellules ;
- ✓ Test de l'allumette (**négatif**) : la masse est visqueuse mais non filante.

❖ **Technique : Kit de détection de la loque européenne :**

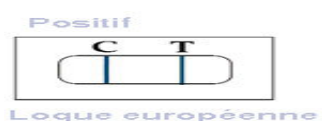
Le kit de détection EFB de Vita permet aux apiculteurs et agents sanitaires de tester la présence de loque européenne dans les larves d'abeilles et d'obtenir un résultat instantané, directement dans le rucher.

Comment utiliser le kit EFB ? (voir le principe comment utiliser le Kit de détection de la loque américaine).



Lire le résultat :

- ✓ Un résultat positif (2 lignes apparaissent: la ligne contrôle et la ligne de test, voir ci-dessous) indique que le pathogène visé est présent dans l'échantillon, donc que l'échantillon collecté est infecté par la loque européenne.
- ✓ Un résultat négatif (1 seule ligne apparaît uniquement dans la fenêtre de contrôle, voir ci-dessous) indique que le pathogène visé n'a pas été détecté dans l'échantillon testé.



❖ **Le diagnostic de laboratoire :** Le diagnostic sur le terrain n'est qu'un diagnostic de suspicion. Le diagnostic de certitude se fait au laboratoire. Il existe différentes méthodes d'analyse en laboratoire :

- Bactérioscopie / culture.
- PCR (Polymerase Chain Reaction) : méthode onéreuse mais très fine.
- Comptage de spores dans le miel.

Que faut-il prélever pour les analyses en laboratoires ? :

Des carrés de couvain centrés sur le couvain anormal	15cm x 15cm
Des abeilles prélevées sur le couvain (nourrices)	minimum 100
Du miel et du pollen	

➤ **Pronostic :**

Généralement, la loque européenne est moins sévère que la loque américaine et peut même disparaître spontanément dans les colonies fortes.

De plus, les agents photogènes n'ont pas la résistance des spores de la loque américaine. Enfin, les larves malades et les écailles loqueuses sont plus facilement éliminées.

Les ruches fortement infectées conduisent inéluctablement à la mort de la colonie. La population adulte n'est pas renouvelée; elle est affaiblie et soumise au pillage, ce qui a comme conséquence la propagation de la maladie aux autres ruches et rucher.

Résumé :

- ✓ La loque européenne est une maladie bactérienne du couvain (ouvert).
- ✓ Son apparition est favorisée par tous les facteurs pouvant fragiliser le couvain (carences en protéines, saison, varroose).
- ✓ Il n'existe pas de traitement médicamenteux. Le transvasement peut être préconisé (éventuellement nourrissage important et/ou reine de souche hygiénique) ou bien la destruction de la colonie si celle-ci est trop faible.

Couvain sacciforme

- **Définition**
- **Facteurs favorisants**
- **Transmission**
- **Différents stades**
- **Symptôme**
- **Diagnostic**
 - ✓ **Le diagnostic clinique**
- **Pronostic**

➤ **Définition :**

C'est une maladie du couvain, contagieuse, provoquée par un virus « *Sacbrood Bee Virus* » qui attaque les larves, les prénymphe, entraînant des mortalités de prénymphe plus ou moins importantes, pouvant aboutir à l'affaiblissement de la colonie.

Cette maladie se caractérise par l'aspect typique, **en forme de sac**, que présentent les prénymphe tuées par ce virus.

Les abeilles adultes infectées ne présentent pas de symptômes (**ce sont des porteurs sains**) mais constituent des réservoirs du virus. Elles sont peu sensibles à la maladie. On pense qu'elles ont une durée de vie raccourcie. Il semblerait que l'atrophie des glandes hypopharyngiennes ne leur permette pas de passer par le stade «nourrice»; elles deviennent donc directement butineuses.

Larve morte en forme typique de sac, remplie de liquide



- **Période pendant laquelle la maladie est plus fréquente :** au printemps et au début de l'été.
- **Où trouve-t-on cette maladie ? :** Cette maladie est présente dans le monde entier.
- **Facteurs favorisant son apparition :**
 - ✓ L'apparition des symptômes est plus fréquente au printemps, suite à de mauvaises conditions climatiques ou à des carences alimentaires.

- ✓ La présence d'autres agents pathogènes touchant le couvain. Le SBV est souvent une complication de la loque européenne.
- ✓ Le varroa, il entraîne un affaiblissement des immatures (gelée nourricière de qualité moindre et ponctions d'hémolymphe) et est capable de leur transmettre le virus du couvain sacciforme.

➤ **Transmission :**

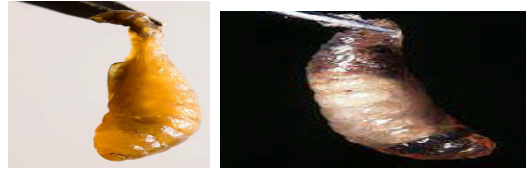
- ✓ Le SBV peut être transmis aux nymphes par *Varroa destructor* ;
- ✓ Les prénymphe mortes se présentent sous la forme d'un sac rempli de millions de particules virales. Les jeunes abeilles adultes se contaminent en extrayant ce sac et en nettoyant les alvéoles ;
- ✓ Le virus peut pénétrer dans l'organisme de l'abeille via une piqûre de varroa, vecteur de virus. L'abeille ainsi contaminée reste porteuse, exprimant peu de symptômes. Il y a alors accumulation du virus dans les glandes hypopharyngiennes, qui servent à produire la nourriture destinée aux larves. Cette nourriture est dès lors contaminée.
- ✓ Au sein d'un rucher, le virus peut passer d'une colonie à une autre via les phénomènes de **dérive et de pillage** ;
- ✓ Déplacement et réunion de ruches ;
- ✓ Par du matériel apicole contaminé, non désinfecté ; par du miel contaminé, utilisé pour un nourrissage.

➤ **Différents stades :**

- ✓ **Stade 1 :** les **Larves** (ou **prénymphe**) atteintes perdent leur coloration « blanc nacré ». On peut ainsi observer des **Larves**, d'une couleur légèrement altérée, dans des cellules désoperculées par les abeilles nettoyeuses (signes d'un début de maladie).
- ✓ **Stade 2 :** Les **Larves** (ou **prénymphe**) deviennent jaunes puis grises puis brunes, Elles prennent l'aspect de « sacs » remplis de liquide (très contagieux !).
- ✓ **Stade 3 :** Enfin, les **larves** (ou **prénymphe**) **noircissent en commençant par les extrémités**. Elles dessèchent jusqu'à la formation d'une écaille en forme de bateau (petit bateau), facilement détachables de l'alvéole. Ces « écailles » ne sont plus contagieuses.



Stade 1 : Larves mortes ;



Stade 2 : Aspect en sac ;



Stade 3 : Aspect «barque»

➤ Symptôme :

❖ À l'échelle de l'alvéole, vous pourrez observer :

- ✓ Larves (ou prénymphe) dans une alvéole désoperculée, partie céphalée desséchée (Stade 1).
- ✓ Larves ou prénymphe ressemblant à un petit sac contenant du liquide (Stade 2 Contagieux !). 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.
- ✓ Larves (ou prénymphe) desséchées de couleur marron à noir, aplaties en forme de barque, se détachent facilement de leur alvéole (stade 3).
- ✓ Des opercules affaissés, percés et/ ou déchirés (la mortalité intervenant principalement au stade prénymphe).
- ✓ Au test de l'allumette : la larve morte n'est pas filante.

❖ À l'échelle de la colonie pourrez observer :

- ✓ Un Couvain en mosaïque ;
- ✓ En phase avancée, une colonie affaiblie, moins dynamique;
- ✓ Il n'y a pas d'odeur spéciale ni de pourriture;
- ✓ Larves ou nymphes sorties par les abeilles devant le trou de vol.



Stade 1 : Larves mortes ;



Stade 2 : Aspect en sac ;



Stade 3 : Aspect «barque»

➤ Diagnostic :

❖ **Diagnostic clinique :** Le diagnostic est généralement symptomatique :

- ✓ Larves (ou **prénymphes**) dans une alvéole désoperculée, partie céphalée desséchée (Stade 1).
- ✓ Larves (ou **prénymphes**) ressemblant à un petit sac contenant du liquide (stade 2 contagieux !). 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.
- ✓ Larves (ou **prénymphes**) desséchées de couleur marron à noir, aplaties en forme de braque, se détachent facilement de leur alvéole (stade 3).
- ✓ Au test de l'allumette : la larve morte n'est pas filante.

La technique de RT-PCR permet de mettre en évidence le virus et de quantifier la charge virale, ce qui est important, car on peut trouver dans une ruche saine des virus SBV. La quantité trouvée est alors indicatrice, une fois associée aux signes cliniques, de la présence de la maladie ou d'un simple portage.

➤ Pronostic :

- ✓ Maladie n'a pas la gravité de la loque américaine ;
- ✓ Disparaît souvent lors des miellées (guérison est généralement spontanée), sauf en cas de co-infection provoquant un affaiblissement de la colonie.

Résumé :

- ✓ Le couvain sacciforme est une maladie virale touchant le couvain.
- ✓ Cette maladie, en général bénigne, est caractérisée par la présence de prénymphes en forme de sac rempli d'un liquide chargé en particules virales.
- ✓ Les adultes sont porteurs sains et servent de réservoir au virus.
- ✓ Son apparition est favorisée par tous les facteurs pouvant fragiliser le couvain (varroose, carences en protéines, saison).

Mycoses

➤ Mycoses :

Les mycoses sont des maladies dus à des **champignons**. Chez l'abeille, la mycose la plus fréquente est l'**Ascophérose**. Une seconde, beaucoup plus rare, est nommée **Aspergillose**.

Ces champignons affectent le couvain, provoquant une dépopulation des colonies et favorisant éventuellement d'autres maladies.

I. L'Ascophérose ou «couvain plâtré » ou encore couvain calcifié ou couvain dur

- Définition
- Agent causal
 - ✓ Biologie
 - ✓ Infestation de l'hôte
- Facteurs favorisants
- Transmission
- Symptôme
- Diagnostic
 - ✓ Le diagnostic clinique
- Pronostic

II. L'Aspergillose Ou « couvain pétrifié », stonebrood

I. L'Ascophérose ou «couvain plâtré » ou encore couvain calcifié ou couvain dur

➤ Définition :

C'est une maladie du couvain provoquée par un champignon «*Ascosphaera apis*» qui attaque les larves d'abeilles de toutes les castes (surtout des ouvrières et des faux bourdons) et les plus sensibles sont celles qui sont âgées **de 3 et 4 jours**. Une fois infestées ces larves vont mourir rapidement, deux ou trois jours plus tard., quand elles seront enfermées dans leurs cellules (**après l'operculation**), avant la nymphose.

Momies de couvain



➤ **Période pendant laquelle la maladie est plus fréquente :** du début du printemps à la fin de l'été. Moins fréquente mais existante, en automne et en hiver.

➤ **Agent causal :**

L'agent pathogène est *Ascospaera apis*, un champignon qui ne s'attaque qu'aux larves.

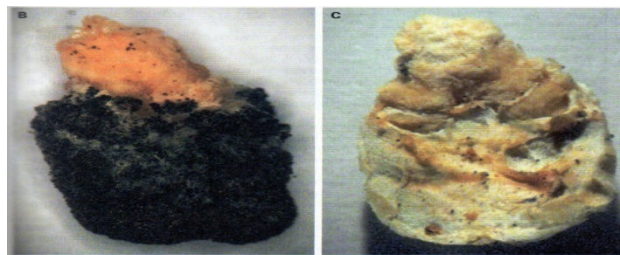
✓ **Biologie**

L'agent pathogène responsable de la maladie est "*Ascospaera apis*". C'est un champignon **hétérothallique** (qui possède deux sortes de mycéliums : **un mycélium** + « **mâle** » et **un mycélium** – « **femelle** »), qui peut sporuler (c'est-à-dire produire des spores) lorsqu'il ya une interaction entre des mycéliums de sexes opposés désignés pas + et -. Les spores ce sont elles qui assurer la conservation et la dissémination du champignon dans le milieu extérieur. Les spores ont une résistance élevée (quinze ans dans les larves momifiées, 3 à 4 ans en milieu extérieure) et ne sont pas détruites dans le miel.

✓ **Infestation de l'hôte :**

Les spores du champignon *Ascospaera apis* peuvent contaminer la larve d'abeille, soit par **voie cutanée**, soit par **voie orale** (voie la plus efficace), lorsque les nourrices sont elles-mêmes porteuses de spores. Une fois parvenues dans l'intestin et si cela sont situés au cours d'une période favorable au développement d'*Ascophéra apis* (refroidissement du couvain, humidité, les longues périodes pluvieuses), les mycéliums (forme végétative du champignon) se germent et envahissent le corps de la larve ; cette dernière est transformée en **momie blanche**.

Lorsque deux mycéliums de « **sexe** » **opposé** se rencontrent, ils fructifient (sporulation) et produisent des spores de couleur noire (**observation de momies noires**). Ce sont de véritables « bombes aérosols » lâchant jusqu'à un milliard de spores microscopiques par larve atteinte.



➤ **Facteurs favorisant l'apparition de l'ascosphérose :** Le développement d'*Ascosphaera apis* est favorisé par :

- ✓ Une température basse (souvent un coup de froid) et une humidité importante favorisent la germination des spores ;
- ✓ Les hautes températures et les étés très pluvieux ;
- ✓ Le refroidissement du couvain (pose de la hausse trop précoce ou bien lorsqu'il ouvre les ruches quand il fait froid, quand il enlève des abeilles adultes pour renforcer d'autres ruches) ;
- ✓ Certaines familles (souches) d'abeilles sont (génétiquement) sensibles à cette maladie (certains auteurs décrivent une sensibilité des abeilles noires envers les mycoses) ;
- ✓ L'âge des larves : la sensibilité est plus importante chez les larves jeunes (de 3 ou 4 jours) par l'immaturation des tissus (muqueuse digestive et cuticule) qui vont pouvoir laisser passer les mycéliums. Cela explique que les nymphes et les adultes ne puissent pas être contaminés par *Ascosphaera apis*;
- ✓ L'atteinte par d'autres agents pathogènes comme les virus, *Varroa destructor*, les loques;
- ✓ Du vieux matériel mal nettoyé et non renouvelé.
- ✓ Plus le nombre de spores dans la ruche est élevé, plus le risque d'apparition de couvain plâtré augmente.

➤ **Transmission :** il y a différentes voies de dissémination :

❖ **Dans la colonie :**

- ✓ La transmission des spores se fait le plus souvent d'une abeille porteuse à une larve par le biais de l'alimentation.
- ✓ la propagation des spores est due aux abeilles nettoyeuses qui laissent tomber les momies sur le plateau de la ruche.
- ✓ Nourrissement au moyen de pollen et de miel contaminés par des spores ;
- ✓ Par la trophallaxie
- ✓ Par la reine contaminée

❖ **La diffusion de la maladie vers d'autres colonies peut se faire :**

- ✓ Naturellement par pillages et dérives d'abeilles ;

- ✓ Mais c'est par les techniques apicoles que la mycose du couvain se disperse le plus fréquemment :
 - Echanges de cadres contenant des spores entre les ruches,
 - Mauvaise gestion des ruches et des rucher,
 - Transhumance...

Une larve momifiée peut produire de 100 millions à 1 milliard de spores qui assurent une grande présence d'*A. apis* dans les colonies atteintes et donc une grande contagiosité de celles-ci.

Remarque : La maladie ne se transmet que si certaines causes dites «favorisantes» sont présentes :

- ✓ Il faut notamment que les larves soient âgées de trois à quatre jours. À cet âge-là, l'immaturation du tissu digestif et du tissu cuticulaire permet le passage des mycéliums. Les nymphes et les adultes ne sont en général pas atteints.
- ✓ Mais il faut aussi, pour que les ascospores germent, une certaine humidité et une baisse de la température dans la colonie. Il n'est en effet pas rare de constater, au sein d'un même rucher, que certaines ruches placées à l'ombre sont contaminées, alors que d'autres, plus exposées au soleil, ne le sont pas.
- ✓ On dit également que lorsque les abeilles se développent rapidement au printemps, la présence massive de couvain jeune favorise le développement de la mycose. Il est à noter que cette parasitose touche surtout les rucher déjà atteints par d'autres maladies circulant à bas bruit.
- ✓ En outre, l'utilisation d'antibiotiques favoriserait comme souvent dans les mycoses le développement des champignons. Raison de plus pour ne pas les utiliser en apiculture!

➤ **Symptômes du couvain calcifié (Ascophérose) :**

❖ **À l'échelle de l'alvéole, vous pourrez observer :**

- ✓ Les larves meurent souvent après operculation, deviennent anormalement fermes et que le mycélium crée un feutrage blanc autour d'elles (**Fig A**);
- ✓ La larve infestée se dessèche commence sa momification, ce qui lui donne un aspect «plâtré» (**Fig B**) ;

- ✓ Cellule du couvain ayant à l'intérieur des larves momifiées (**Fig B**) ;
- ✓ Momies blanches et/ou noires dans le couvain operculé ou non operculé ;
- ✓ Momies pouvant être d'une couleur blanchâtre ou noirâtre (**Fig C, D**) ;
- ✓ Larves momifiées n'occupant pas la totalité de la cellule (**Fig B**) ;

❖ **À l'échelle de la colonie, vous pourrez observer :**

- ✓ Bruit de grelot lorsqu'on secoue un cadre de couvain atteint. En effet, les momies présentes dans les cellules n'adhèrent pas et bougent au moindre mouvement du cadre.
- ✓ Couvain irrégulier, en mosaïque
- ✓ Couvain operculé légèrement taché ou affaissé;
- ✓ Larves momifiées blanches et noires retrouvées au fond de la ruche, devant la ruche et/ ou devant le trou de vol;
- ✓ On constate également une colonie faible, plus ou moins dépeuplée, du fait de la mortalité des larves.

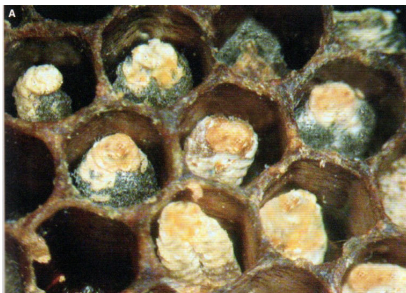


Fig B : Des momies à l'intérieur des cellules

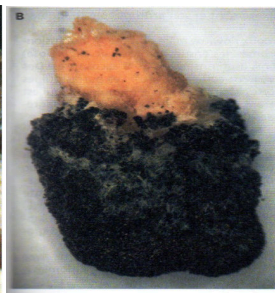


Fig C : Momies noir : présence de corps fructifères

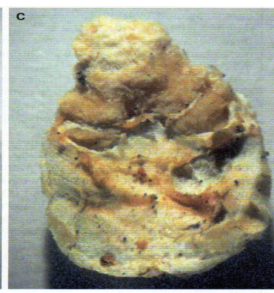


Fig D : Momies blanche un seul mycélium



Fig A : Larve entourée d'un feutrage blanc



➤ **Diagnostic :**

❖ **Diagnostic clinique :** le diagnostic est facile à faire, à l'observation des symptômes :

- ✓ Larve entourée d'un feutrage blanc

- ✓ Cellule du couvain ayant à l'intérieur des larves momifiées
- ✓ Momies blanches et/ou noires dans le couvain operculé ou non operculé
- ✓ Momies pouvant être d'une couleur blanchâtre ou noirâtre
- ✓ Larves momifiées n'occupant pas la totalité de la cellule
- ✓ Bruit de grelot lorsqu'on secoue un cadre de couvain atteint
- ✓ Larves momifiées blanches et noires retrouvées au fond de la ruche et/ ou devant le trou de vol.

➤ **Pronostic :** L'ascosphérose n'est en général pas une maladie grave.

Ascospaera apis est rarement responsable de la mort des colonies d'abeilles. Cependant, la perte de larves peut être responsable de l'affaiblissement des colonies par la diminution du nombre de la population d'abeilles adulte et donc de la capacité de production de miel et de pollen.

De très rares cas de pertes totales de colonies ont été observés.

La maladie doit plutôt être considérée comme un révélateur de mauvaises conditions d'élevage, et doit amener l'apiculteur à revoir sa façon de travailler (implantation du rucher, humidité, température, étanchéité du toit de la ruche, renouvellement des cadres, nettoyage des planchers, etc.).

Résumé :

- ✓ L'ascosphérose est une maladie en général peu grave mais qui peut conduire à un affaiblissement marqué de la colonie atteinte.
- ✓ Elle est assez liée à des facteurs favorisants.
 - ✓ Elle se manifeste par l'apparition de plusieurs signes cliniques, dont certains sont caractéristiques : Larve entourée d'un feutrage blanc; Momies blanches et/ou noires dans le couvain operculé ou non operculé ; Larves momifiées n'occupant pas la totalité de la cellule ; Bruit de grelot lorsqu'on secoue un cadre de couvain atteint.....
- ✓ Pour la traiter il faut agir sur les facteurs favorisants, éliminer les cadres de couvain les plus atteints, transvaser dans les cas les plus graves. Il est parfois nécessaire de changer la reine (souche moins sensible).
- ✓ La désinfection soigneuse du matériel contaminé est nécessaire.

II . L'aspergillose ou « couvain pétrifié », stonebrood

- ✓ Maladie du couvain operculé
- ✓ Agent causal : *Aspergillus flavus* et *Aspergillus fumigatus*

L'aspergillose se manifeste de façon identique à l'ascophérose à la différence que :

- Les **larves momifiées collent fortement aux parois** des cellules et ne peuvent pas être évacuées par les abeilles.
- L'agent causal, *Aspergillus flavus*, s'attaque aussi aux **abeilles adultes** : elles sont agitées et partiellement paralysées.
- **Le couvain pétrifié est blanc jaunâtre** (s'il n'y a pas de spores) ou **jaune verdâtre** (s'il y a formation de spores).

Cette maladie des abeilles est **rare**, mais **doit être traitée avec prudence car elle comporte un risque pour l'homme**, si les spores sont respirées par des personnes sensibles (faiblesse immunitaire). **Les colonies atteintes doivent être anéanties et les cadres brûlés.**

Maladies des abeilles adultes

I. Acariose

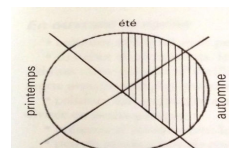
➤ Définition :

Acariose des trachées est une maladie contagieuse grave provoquée par un minuscule **acararien parasite interne**, qui s'installe dans les trachées de l'abeille, *Acarapis woodi*. De couleur brune, dépourvu d'yeux. Il parasite les trois castes d'abeilles adultes (**reines, ouvrières, faux-bourçons**), se logeant et se reproduisant dans les trachées respiratoires des abeilles adultes (surtout des ouvrières) qu'il finit par étouffer. Il perce la paroi des trachées des abeilles pour se nourrir de leur hémolymphe, son action spoliatrice et traumatique peut favoriser le transfert d'agents pathogènes à l'abeille.

➤ Période pendant laquelle la maladie est plus fréquente :

Le parasitisme augmente vers la **fin de l'été** et pendant **l'automne**.

Il s'ensuit une forte mortalité des colonies en hiver. Il diminue au printemps et au début de l'été.



➤ Agent pathogène et cycle :

Acarapis woodi est un parasite spécifique de l'abeille *Apis mellifera* L. Il vit dans les trachées des abeilles adultes des trois castes et ne sort à l'extérieur que pour infester de nouvelles abeilles. Il se nourrit de l'hémolymphe en perforant la paroi trachéale.

Les parasites sont invisibles à l'œil nu. La femelle, de forme plus ou moins ovoïde, mesure de 140 à 175 µm de long, et de 75 à 84 µm de large. Le mâle mesure de 125 à 136 µm de long, et de 60 à 77 µm de large.



Mâle adulte

Femelle adulte

❖ Cycle parasitaire :

Le cycle du parasite se déroule dans les premières paires de trachées thoraciques en 19 à 21 jours. Chaque femelle pond entre 5 et 7 œufs, et ce, 1 à 3 jours après leur arrivée dans les trachées. Chaque œuf donne une larve qui se transforme en deutonymphe, puis en adulte.

Le stade larvaire dure 4 jours chez les mâles et 5 jours chez les femelles. Il faut 11 ou 12 jours pour qu'une nymphe se transforme en mâle fertile. Pour les femelles, c'est un peu plus long (14 ou 15 jours).

La femelle *Acarapis* sort des trachées, se fixe aux poils des abeilles et attend de pouvoir migrer sur une autre abeille. Elle pénètre alors par les stigmates de jeunes ouvrières âgées de 1 à 3 jours. On constate que les ouvrières de plus de 9 jours sont rarement infestées. On suppose que la qualité de la jeune cuticule est l'une de choses attirant le parasite.

En été, une ouvrière, qui a une durée de vie de quelques semaines, un seul cycle du parasite a généralement lieu.

En revanche, en hiver, une ouvrière abrite plusieurs cycles, ce qui fait que la maladie est plus grave durant cette saison, un nombre plus important de parasites pouvant l'infester.

Dans le milieu extérieur, *Acarapis woodi* ne survit que quelques heures, dans les cadavres d'abeilles, deux à trois jours.

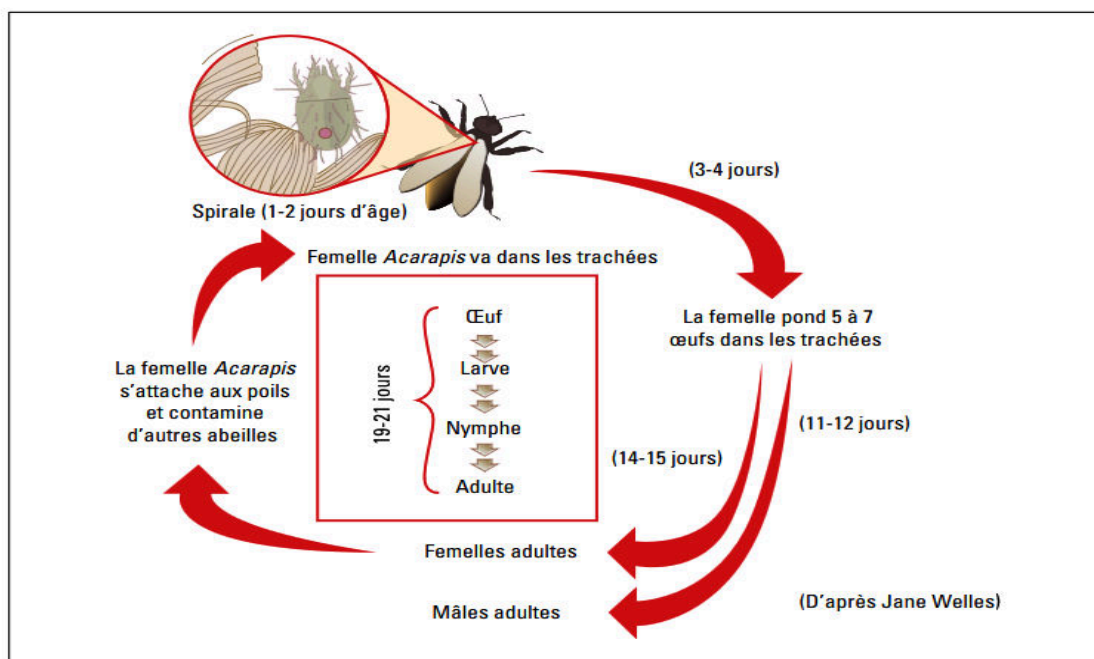


Figure 1 : Cycle de développement d'*acarapis woodi*

- **Pathogénie** : *Acarapis woodi* exerce, sur l'abeille, un parasitisme qui se manifeste par :
 - ✓ **Une action spoliatrice** : Les acariens microscopiques se nourrissent de l'hémolymphe de leurs hôtes. Ils entrent, vivent et se reproduisent dans les premières trachées thoracique des abeilles peuvent également trouvés dans les sacs aériens thoraciques. spoliée, l'abeille est alors affaiblie. Elle devient plus sensible aux autres affections, et sa durée de vie raccourcie. La production du miel diminue fortement.

- ✓ **Une action vectrice :** *Acarapis* peut, piquer, transmettre des virus aux abeilles. La parasitose qui, habituellement, ne touche que les abeilles adultes, peut être par ce biais, couplée à une maladie du couvain.
- ✓ **Une action traumatique :** La prolifération des parasites au sein des trachées gêne également la respiration de l'abeille en effet des œufs, des mues, des cadavres d'acariens et des excréments s'accumulent au sein des trachées qui, peu à peu, peuvent s'obstruer et gêner la respiration des abeilles. La consommation d'oxygène des abeilles infestées est très basse par rapport à celle d'abeille saine. Du coup : Leurs muscles alaires fonctionnent mal et leur vol est entravé.

➤ **Causes favorisantes :**

- ✓ Hivers longs et humides ;
- ✓ Longues périodes pluvieuses ;
- ✓ Sensibilité de certaines souches d'abeilles ;

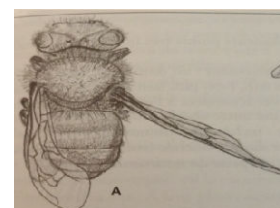
➤ **Propagation :** Il existe différentes sources possibles de contamination:

- ✓ Par un simple frottement (par contact d'abeille à abeille) ;
- ✓ par le pillage ;
- ✓ par la dérive des faux-bourçons et des ouvrières ;
- ✓ par l'essaimage ;
- ✓ par la transhumance ;
- ✓ par les transactions commerciales ;

➤ **Symptômes :** Les symptômes suivants peuvent faire suspecter l'acariose :

❖ **Au niveau du rucher, devant les ruches :**

- ✓ Forte mortalité des colonies en hiver ;
- ✓ Abeilles traînantes, avec un abdomen parfois gonflé, incapables de voler.
- ✓ Abeilles accrochées aux brins d'herbes ;
- ✓ Abeilles avec des ailes asymétriques et/ou en position anormales ;
- ✓ La position asymétrique des ailes est plus caractéristique : on observe une paire d'ailes parallèle au corps et l'autre paire plutôt perpendiculaire.
- ✓ Affaiblissement de la colonie, dépopulation ;



❖ **Au niveau de la colonie :**

- ✓ Colonies affaiblies avec peu d'abeilles ;
- ✓ Présence d'abeilles avec des ailes asymétriques ;

- ✓ Peu de production de couvain pendant le printemps ;
- ✓ Production de miel réduite ;

➤ **Diagnostic :**

❖ **Diagnostic Clinique :** Au niveau clinique, le diagnostic ne peut être de certitude, mais de suspicion. La suspicion se fait sur :

- ✓ Les ailes asymétriques, position anormale des ailes (ou ailes en K) ;
- ✓ Les abeilles traînantes ; parfois à l'abdomen gonflé ;
- ✓ Incapacité de voler et faiblesse générale des abeilles.

Ces symptômes sont toutefois insuffisants pour s'assurer de la présence de l'acariose et un examen des abeilles en laboratoire est indispensable. Au microscope, on pourra constater les lésions des trachées ayant pris une coloration brune, mais surtout on pourra observer les parasites à tous les stades évolutifs.

❖ **Technique de diagnostic : observation au microscope optique :**

C'est l'observation à l'aide d'un microscope optique de la première paire de trachée de l'abeille. Cette observation peut se faire directement sur les trachées ou sur des tranches de thorax contenant les trachées.

- Les abeilles qu'on utilise doivent être anesthésiées ou fixées dans l'alcool.

On place l'abeille sur un bloc de cire ou de paraffine, pour faire la dissection, et on la met sur le côté.

- On introduit une aiguille entomologique dans la partie postérieure du thorax pour la fixer en vue de dissection. On utilise le doigt pour stabiliser.
- Une fois l'abeille installée sur le bloc, on doit repérer le lobe (**A**) qui couvre le premier spiracle. On se munit alors de pinces fines de dissection. On saisit la zone du lobe (**B**), en introduisant profondément la pince pour prendre en même temps les tissus associés.
- On tire alors en retournant le lobe et les tissus selon un angle de 45 °, (**CD**) ce qui permet d'arracher le lobe et une partie importante de la trachée.
- La trachée doit être examinée à l'aide d'un microscope stéréoscopique ou d'une loupe donnant au moins un grossissement de *15.

C'est une technique qui peut être utilisée sur le terrain pour la détection des acariens.

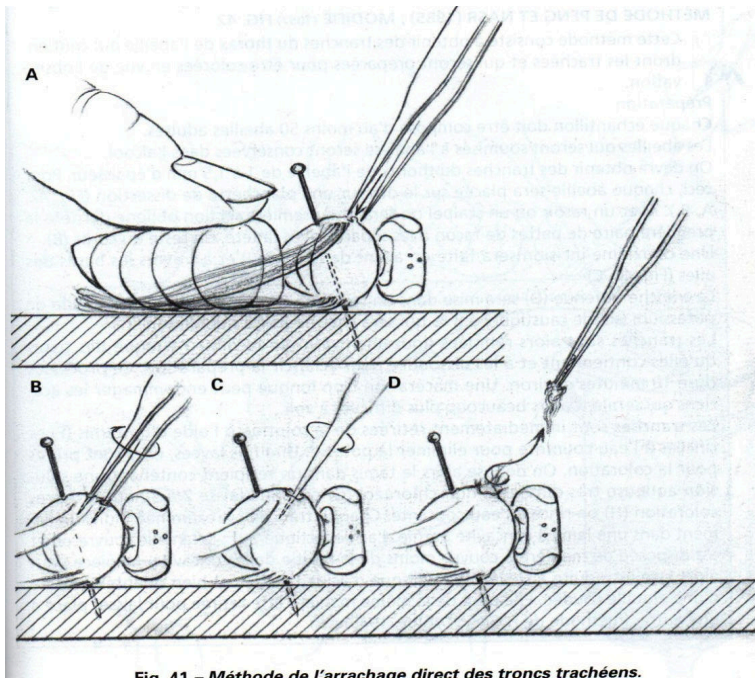


Fig. 41 - Méthode de l'arrachage direct des troncs trachéens.



On peut préparer les tissus du thorax en les mettant quelques heures dans l'hydroxyde de potassium à 5% et à 38 °C, ce qui permet de dissoudre les muscles et les tissus gras. La préparation est ensuite lavée à l'eau et placée dans de l'acide lactique. On observe les parasites avec un grossissement de 10 à 40 fois.

➤ Pronostic :

Le pronostic est généralement grave au niveau de l'abeille et de la colonie. La gravité est plus redoutable à l'automne qu'au printemps. Maladie difficile à enrayer, l'acariose est une cause non négligeable de pertes hivernales.

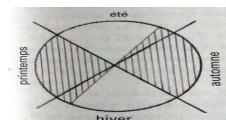
II. La nosérose

➤ Définition :

C'est une maladie contagieuse de l'abeille mellifère, due à une microsporidie (champignon parasite) du genre *Nosema*, qui se développe dans le tube digestif de l'abeille au niveau de l'intestin moyen (se multiplie dans les cellules de la paroi intestinale). Cette pathologie touche **les trois castes d'abeilles adultes**.

On retrouve deux espèces de ce parasite intracellulaire causant des infections fongiques chez l'abeille européenne *Apis mellifera* soit *Nosema apis* et *Nosema ceranae*. On peut les trouver simultanément ou séparément dans les colonies.

➤ **Période pendant laquelle la maladie est plus fréquente :** la maladie est plus fréquente en général à la sortie de l'hiver, pendant le printemps, l'automne et vers la fin de l'été.



➤ Où trouve-t-on cette maladie ? :

La nosérose est une maladie répandue dans le monde entier, mais particulièrement dans les **pays au climat tempéré, aux hivers longs et humides**, où les manifestations cliniques sont plus évidentes au printemps.

➤ Agent pathogène et cycle :

Au cours de son cycle évolutif, *Nosema apis* passe par différents stades. Le cycle est assez complexe et varie selon les conditions du milieu. Le parasite peut se trouver sous deux formes qui correspondent aux deux principales phases de son cycle :

- ✓ Stade de la **morphologie amiboïde** : Phase végétative et reproductrice du parasite par division cellulaire, dans les cellules intestinales de l'abeille.
- ✓ Stade de la **spore** : Phase passive, infectieuse et de résistance, responsable de la transmission de la maladie.

Ce stade de spore peut résister sous sa forme de spore :

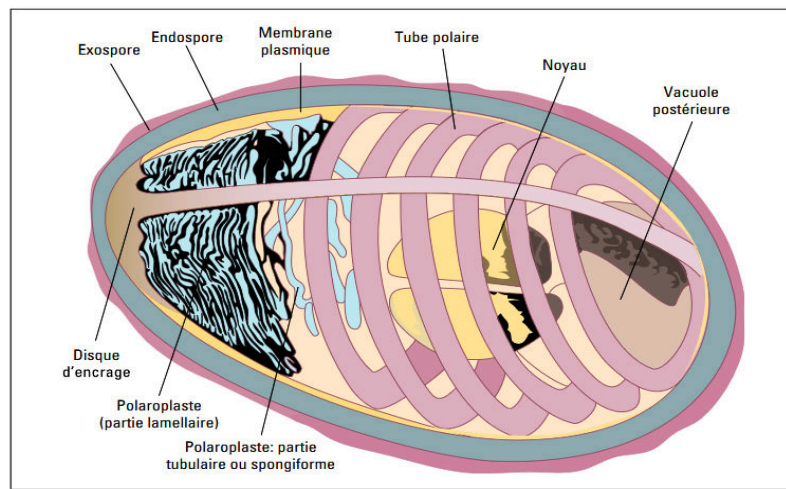
pendant plus de deux ans	dans les excréments d'abeilles
de 40 a 70 jours	dans le sol
10 min	A 60 °C
5 à 6 semaines	dans les cadavres d'abeilles
2 à 4 mois	Dans le miel

➤ La spore est composée de 3 éléments fondamentaux:

* **L'enveloppe** permet à *nosema* de résister aux attaques extérieures et ainsi survivre, parfois dans des conditions extrêmes, pendant plusieurs années.

* **Le sporoplasme** qui est le germe de la spore, il comprend le cytoplasme et le germe amiboïde. La spore de *nosema apis* possède deux noyaux, ainsi que des réserves nutritives.

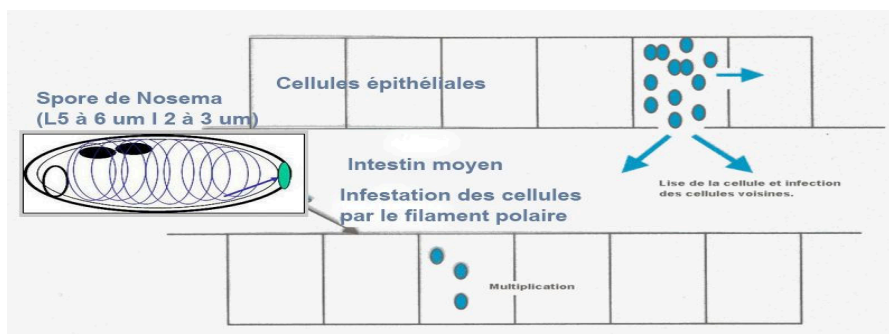
* **L'appareil d'extrusion** est composé d'une capsule polaire et d'un filament polaire. La capsule permet le maintien, l'articulation et l'extrusion du filament polaire, qui, quant à lui, s'enroule comme un ressort sur les flancs de la moitié postérieure de la spore.



Spore De *nosema apis* de forme ovoïde, long de 4,6 à 6,4 μm et large de 2,5 à 3 μm

✓ **Infestation de l'hôte :**

Les abeilles ingèrent des spores de *Nosema apis* via une source contaminée (alimentation, nettoyage), les spores vont germer dans l'intestin moyen (ventricule) de l'abeille où l'environnement est favorable pour leur développement. Puis elles pénètrent dans les cellules de la paroi grâce à un filament polaire qui permet la migration du matériel contaminant ou infestant (sporoplasme) dans la cellule épithéliale. Le spore de *Nosema apis* se multiplie et croît. Au terme de ce développement, la cellule infectée dégénère et est généralement détruite, ce qui permet la libération de grandes quantités de spores qui vont réinfecter d'autres cellules ou qui seront évacuées avec les déjections, devenant ainsi une source de contamination importante dans l'environnement de la ruche.



- ✓ Les mauvaises conditions climatiques : les hivers longs et humides, les périodes neigeux et/ou pluvieux,
 - ✓ L'installation inadéquate de colonies (dans des zones humides), déposées directement sur le sol, sans ventilation, avec du matériel apicole abimé ;
 - ✓ Conditions d'élevage: comme par exemple un hivernage sur miellat riche en mélézitose, qui cristallise dans l'intestin et sensibilise et fragilise les cellules intestinales ;
 - ✓ Le pollen en quantité ou en qualité insuffisante (pour *N. ceranae*) ;
 - ✓ La contamination des ressources alimentaires par certains fongicides ou insecticides (ex. : imidaclopride, thiaclopride, fipronil) qui augmente la mortalité ;
 - ✓ Association avec d'autres pathogènes : Synergie avec certains virus, varroose facteur favorisant ;
 - ✓ La mauvaise aération des ruches : L'humidité dans la ruche peut entraîner la maladie
 - ✓ La génétique : Certaines races sont plus sensibles (caucasienne, italienne) ;
 - ✓ Les mauvaises pratiques apicoles sont aussi des facteurs pouvant induire la nosébose :
 - Ne pas changer régulièrement les cadres par des neufs (les vieux cadres accumulent les contaminants au fur et à mesure) ;
 - Ne pas nettoyer et désinfecter le matériel ;
 - Nourrir avec du miel et/ ou du pollen potentiellement contaminé ;
 - la présence de ruche malade dans le rucher (mauvaise réactivité de l'apiculteur) ;
 - L'import d'essaims potentiellement malades.
- **Propagation** : L'infestation peut avoir lieu par ingestion d'une spore unique, mais il faut habituellement entre **20 et 90 spores** pour que la maladie se développe. La propagation se fait par les spores dans la ruche et entre les colonies.
- ❖ **Dans la ruche** : la contamination des abeilles se fait via :
- ✓ Les réserves de miel, les pelotes de pollen contaminé
 - ✓ La Trophallaxie (l'échange de nourriture entre abeilles)
 - ✓ Surtout via le **nettoyage de cadres souillés par les déjections d'abeilles malades**. Il s'agit là de la principale source de contamination, elle a lieu particulièrement au

printemps quand les abeilles préparent les cadres en vue de la reprise de l'élevage de couvain.

❖ **Entre les ruches** : D'une colonie à l'autre, la contamination peut se faire :

- ✓ Par le pillage
- ✓ Par la dérive des ouvrières et les échanges de mâles.
- ✓ Par les mauvaises manipulations apicoles (l'utilisation de matériel souillé de matières fécales, ou nourrissage avec du miel et/ou du pollen contaminé;
- ✓ De l'achat d'abeille ;
- ✓ Transhumance ;
- ✓ Les collections d'eau, visitées par les abeilles et contaminées par leurs déjections fécales contenant des spores, constituent un autre réservoir de la maladie.

➤ **Symptômes** : Maladie apparaissant le plus souvent au printemps :

- ✓ Mortalités variables: abeilles mortes devant les ruches ou pertes de ruches ;
- ✓ Colonie faible, plus ou moins dépeuplée ;
- ✓ **Troubles digestifs : on observe**
 - Des traces (jaunes à brunes) de diarrhée retrouvées parfois sur la planche d'envol, devant la ruche, sur les parois du corps de ruche, sur cadres etc.;
 - Un abdomen pouvant paraître gonflé, suite à l'augmentation du volume du tube digestif (**Constipation**) ;
- ✓ Abeilles incapables de voler, accrochées aux brins d'herbe; abeilles traînantes ;
- ✓ Groupe d'abeilles disposées en soleil (langue tirée, pour un contact trophalactique).
- ✓ Une activité réduite de la colonie



Traces de diarrhée et abeilles mortes sur la planche d'envol



Importantes traces de diarrhée permettant de suspecter une nosérose

➤ Diagnostic :

❖ **Diagnostic clinique:** La nosérose est une maladie difficile à diagnostiquer car elle ne présente pas un seul symptôme caractéristique, mais un ensemble de symptômes qui peuvent apparaître de manière aléatoire.

✓ **Troubles digestifs : on observe**

- Des traces (jaunes à brunes) de diarrhée retrouvées parfois sur la planche d'envol, devant la ruche, sur les parois du corps de ruche, sur cadres etc.;
- Un abdomen pouvant paraître gonflé, suite à l'augmentation du volume du tube digestif (**Constipation**) ;

❖ **Technique de diagnostic par examen de l'intestin des abeilles :**

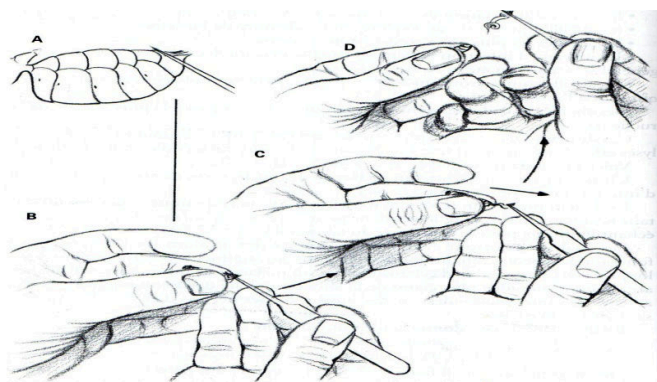
On saisit dorsalement l'abeille par le thorax, entre le pouce et l'index (**Fig 1**). Avec une pince à pointe fine on prend la partie postérieure de l'abdomen et on tire, pour faire sortir l'appareil digestif.

Une fois extrait, on le dépose sur papier de couleur blanche et on observe **le ventricule**.

Dans les abeilles malades, **il est blanchâtre**, alors que chez les abeilles saines, il est de **teinte jaune à rougeâtre** (pollen dans l'intestin).



Des abeilles ouvrières pour le diagnostic : 30 à 60 abeilles sont nécessaires pour le diagnostic



Ventricule sain et ventricule malade atteint de nosérose

Figure 1 : Nosérose : Analyse élémentaire.

Pour compléter le diagnostic visuel (parfois l'observation visuelle de la coloration de l'intestin ne donne pas de résultats satisfaisants), on prend le ventricule, on l'écrase sur une lame dans une goutte d'eau à l'aide d'une baguette de verre, et on le recouvre d'une lamelle. On observe alors la préparation au microscope à un grossissement de 250 à 500 ce qui permet de voir les spores comme la **figure 2**.

On peut examiner les ventricules d'abeilles les une après les autre, au microscope et exprime les résultats en % d'abeille infectées sur le total d'abeilles observées.

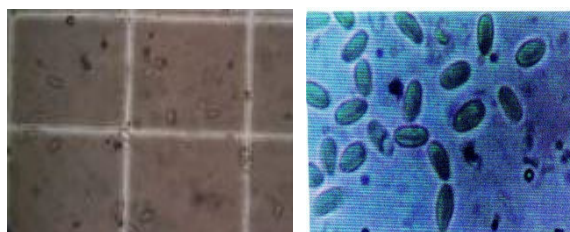


Figure 2 : Observation des spores de *Nosema apis* avec le microscope photonique.

- **Pronostic :** Il s'agit d'une maladie très grave dans sa forme épizootique qui est capable de détruire de nombreuses colonies et ruchers, surtout si elle associée à la dysenterie ou l'acariose des trachées.

Résumé :

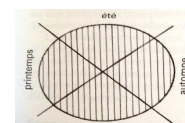
- ✓ La nosérose est une maladie de l'abeille adulte, souvent considérée comme opportuniste.
- ✓ Elle est due à la prolifération de *Nosema apis* et/ou de *Nosema ceranae*. Les symptômes et les dommages de *N. apis* sont constatés principalement au printemps, et tout au long de la saison apicole pour *N. ceranae*.
- ✓ Les spores de *Nosema* peuvent être présentes dans la colonie sans provoquer de symptôme.
- ✓ Le développement de *Nosema* peut provoquer des affaiblissements voire la mort des colonies.
- ✓ Les colonies affaiblies sont susceptibles de développer d'autres maladies (infections mixtes).
- ✓ On distingue généralement deux noséroses :
 - nosérose de type A (due à *N. apis*) : diarrhée, constipation, affaiblissement de la colonie, de caractère saisonnier à la sortie de l'hiver. Elle est favorisée par l'humidité, un stress alimentaire notamment en protéines, ou thermique à l'automne ou au printemps, l'hivernage sur certains miels de miellat, des pratiques apicoles inadéquates (matériel souillé ...) et par des lignées sensibles ;
 - nosérose de type C (due à *N. ceranae*) : aucun symptôme au niveau individuel mais affaiblissement des colonies.

III. Paralysie chronique ou maladie noire ou mal des forêts

➤ Définition :

La maladie noire touche les abeilles adultes, provoquée par un virus portant le nom de **CBPV** « *Chronic Bee Paralysis Virus* ». Le virus se multiplie dans le système nerveux et l'intestin des abeilles adultes et provoque chez les trois castes (**reines, ouvrières, faux-bourçons**), des **troubles nerveux** et des **modifications morphologiques** (abeilles noires et dépilées) qui précèdent le plus souvent la mort des individus infectés.

➤ **Période pendant laquelle la maladie est plus fréquente :** la maladie peut apparaître pendant toute l'année, principalement pendant l'été.



➤ **Où trouve-t-on cette maladie :** Cette maladie est présente dans le monde entier.

➤ Facteurs favorisant l'apparition de la maladie :

- ✓ La consommation de miellat dont la richesse en minéraux en ferait un aliment potentiellement irritant pour le tube digestif, facilitant la pénétration du virus dans l'organisme.
- ✓ Tout ce qui peut entraîner des lésions au niveau de la cuticule des abeilles (et donc la pénétration du virus dans l'hémolymphe) :
 - ❖ Soit par l'**action de Varroa** (cuticules perforées) ;
 - ❖ Soit suite à la pose de **trappes à pollen** (les peignes abrasent les poils, créant des portes d'entrées aux virus) ;
 - ❖ Ou encore une « surpopulation dans les ruches », en particulier lors d'épisodes de mauvais temps au printemps et en été, confinant les abeilles dans la ruche.
- ✓ Une carence en protéine peut être un facteur déclenchant de la maladie.
- ✓ Certains pesticides, qui, en altérant les systèmes nerveux et immunitaire, peuvent avoir un effet synergique avec le CBPV et aggraver les mortalités.

➤ Transmission :

- ✓ Les abeilles se contaminent entre elles par l'ingestion de matières contaminées (nourriture échangée par trophallaxie et déjections) ;
- ✓ Une reine infectée peut transmettre le virus à sa descendance ;

- ✓ Par contact à la faveur les lésions de la cuticule, dues à des frottements lors de périodes de confinement ou à des blessures (*Varroa destructor*, trappes à pollen) faciliteront la pénétration du virus dans l'organisme de l'abeille ;

➤ **Symptôme :** Cette maladie peut se manifester sous deux formes différentes qui peuvent néanmoins être concomitantes.

Type I : On observera des abeilles :

- ✓ Rampantes (on les trouve souvent sur les tiges des herbes où elles ont grimpé à partir du sol) ;
- ✓ Tremblements des ailes, du corps, incapables de voler ;
- ✓ Avec l'abdomen gonflé à cause de la présence de liquide dans le jabot, parfois en raison de la constipation ;
- ✓ Rarement d'une couleur noire.

Cette forme peut engendrer de fortes mortalités étalées sur plusieurs semaines ou mois, allant jusqu'à la perte de la colonie.

Type II : montre des abeilles :

- ✓ Incapables de voler, tremblantes et qui vont mourir rapidement ;
- ✓ D'une couleur noire, dépilées, d'aspect brillant et luisant, paraissant plus petites que les abeilles saines ;
- ✓ Qui perdent leurs poils (des abeilles ayant perdu leurs poils abdominaux) ;
- ✓ Qui sont souvent repoussées à l'entrée de la ruche par les gardiennes ; on parle de « houspillage ».



Attention, les abeilles jaunes ne deviennent pas noires, et leur abdomen reste jaune.



Abeille noire, symptôme du CBPV



Attention à ne pas confondre ces signes avec la présence naturelle d'abeilles noires (celles-ci ont un abdomen noir, certes, mais poilu) ou avec une abeille âgée.

La durée de l'évolution de la maladie est variable mais elle est en général assez longue (plusieurs semaines à plusieurs mois).

❖ Autre Symptôme

Abeilles ayant une odeur désagréable

Des butineuses arrivent devant la ruche avec des ailes en croix

Des abeilles forment un petit groupe, d'autre tirent la longue

➤ Diagnostic :

❖ **Diagnostic clinique :** Le diagnostic clinique est caractérisé par les symptômes observés (comportement, abeille noires ailes en croix....) :

- ✓ Des abeilles incapables de voler, tremblantes et qui vont mourir rapidement ;
- ✓ Des abeilles d'une couleur noire, dépilées, d'aspect brillant et luisant, paraissant plus petites que les abeilles saines ;
- ✓ Des abeilles qui perdent leurs poils ;
- ✓ Des abeilles qui sont souvent repoussées à l'entrée de la ruche par les gardiennes ;

Une des caractéristiques de cette pathologie est qu'est généralement bien corrélée avec la présence de miellat. On a pu constater sur des colonies placées sur des productions de miel de miellat des effondrements de colonies brutaux dus au virus CPV.

Le diagnostic de terrain est un diagnostic de suspicion qui devra être confirmé par un diagnostic de laboratoire.

❖ **Diagnostic différentiel :** La difficulté du diagnostic clinique de cette pathologie vient de ses symptômes neurologiques et donc de la possibilité de la confondre avec d'autres pathologies ayant un tropisme neurologique comme les intoxications. Le diagnostic de laboratoire est donc obligatoire.

❖ Diagnostic de laboratoire :

Le diagnostic de laboratoire peut fait appel à plusieurs techniques comme par exemple la mise en évidence des antigènes viraux par un test en immunodiffusion en gélose. Aujourd'hui, l'utilisation de la méthode PCR pour la détection de l'ARN viral du CPV devrait permettre, si elle est utilisée en « routine » un diagnostic rapide et sensible des infections par le CPV déclarées et latentes.

➤ Pronostic :

Le pronostic est souvent favorable lorsque quelques abeilles sont atteintes (guérison spontanée de la ruche au cours de l'été), mais la maladie peut entraîner des pertes de colonies

en cas de forme grave et/ou quand les facteurs favorisants sont présents (miellat, hérédité, âge, intoxication, ...).

➤ **Résumé :**

- ✓ La paralysie chronique est une maladie virale touchant les trois castes d'abeilles adultes.
- ✓ Cette maladie peut s'exprimer de différentes manières : **Syndromes de type I** et de **type II** présents simultanément ou séparément.
- ✓ Son apparition est favorisée par des conditions entraînant un confinement dans la ruche (météo défavorable, absence de ressources, surdensité de colonies).
- ✓ Dans la mesure où il n'existe pas de traitement, il est important de travailler sur la maîtrise des facteurs pouvant favoriser sa résurgence.
- ✓ Il est parfois difficile de différencier la paralysie chronique d'une intoxication.

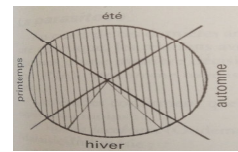
Maladies des abeilles et du couvain

Varroase

➤ Définition :

La varroose est l'un des grands fléaux de l'apiculture mondiale. C'est une maladie parasitaire grave, **très contagieuse**, qui atteint les **abeilles adultes** et le **couvain** (larves et nymphes); elle est due au développement et à la multiplication d'un **acarien parasite externe** macroscopique, *Varroa destructor* (Oudemans).

- **Période pendant laquelle la maladie est plus fréquente :** Toute l'année, surtout en présence de couvain.



➤ Agent causal :

La femelle de *varroa destructor* présente une forme elliptique, trapue, plus large que longue. Elle mesure 1 à 1,2 mm sur 1,5 à 1,8 mm, ce qui la rend parfaitement visible à l'œil nu. La carapace est de couleur marron et l'ensemble de du corps porte de soies.

Le mâle est de forme arrondie, de couleur blanchâtre et d'un diamètre de 0,8 à 0,9 mm.



Femelle adulte

mâle adulte

Les femelles adultes *V. destructor* ont une espérance de vie allant de 2 mois et demi à trois mois et demi pendant l'été. Les mâles adultes sont incapables d'accéder à une source de nourriture et sont très sensibles à la déshydratation. Ils meurent peu de temps après l'émergence de la jeune abeille adulte parasitée.

- **Cycle biologique :** Le développement de *varroa destructor* se déroule dans le couvain :

Pour se reproduire, la femelle de varroa (**A**) pénètre dans une cellule occupée par une larve au cinquième stade et s'immerge dans la nourriture larvaire, dont elle ne se nourrit pas. Ceci se passe 20 heures avant l'operculation chez l'ouvrière et 40 heures chez le faux bourdon.

Lorsque la nourriture larvaire a été consommée par la larve d'abeille, la femelle fondatrice sort de léthargie et fait son premier repas d'hémolymphes (B).

Le premier œuf (C) est pondu entre 60 heures et 74 heures après l'operculation de l'alvéole. Il est déposé près de l'opercule. Il est haploïde et donnera un mâle. La femelle fondatrice (D) fait une perforation dans la cuticule de l'abeille au niveau du 5^{ème} sternite. Ce sera la zone commune de nourriture (ZN) (E). Elle établit également une zone d'accumulation fécale (AF) où auront lieu les accouplements du mâle avec ses sœurs.

Après le premier œuf haploïde, la fondatrice déposera 4 à 5 œufs diploïdes qui donneront des femelles (la ponte s'effectue tous les 30 heures).

L'éclosion de l'abeille (G) a lieu chez l'ouvrière vers le 12^e jour après l'operculation et vers le 15^e jour chez le faux bourdon. Les femelles adultes et la fondatrice se font transporter par l'abeille tandis que les mâles, qui n'ont pas eu le temps d'atteindre leur maturité restent dans la cellule et y meurent.

La fondatrice et ses filles sont prêtes à infecter d'autres cellules (H).

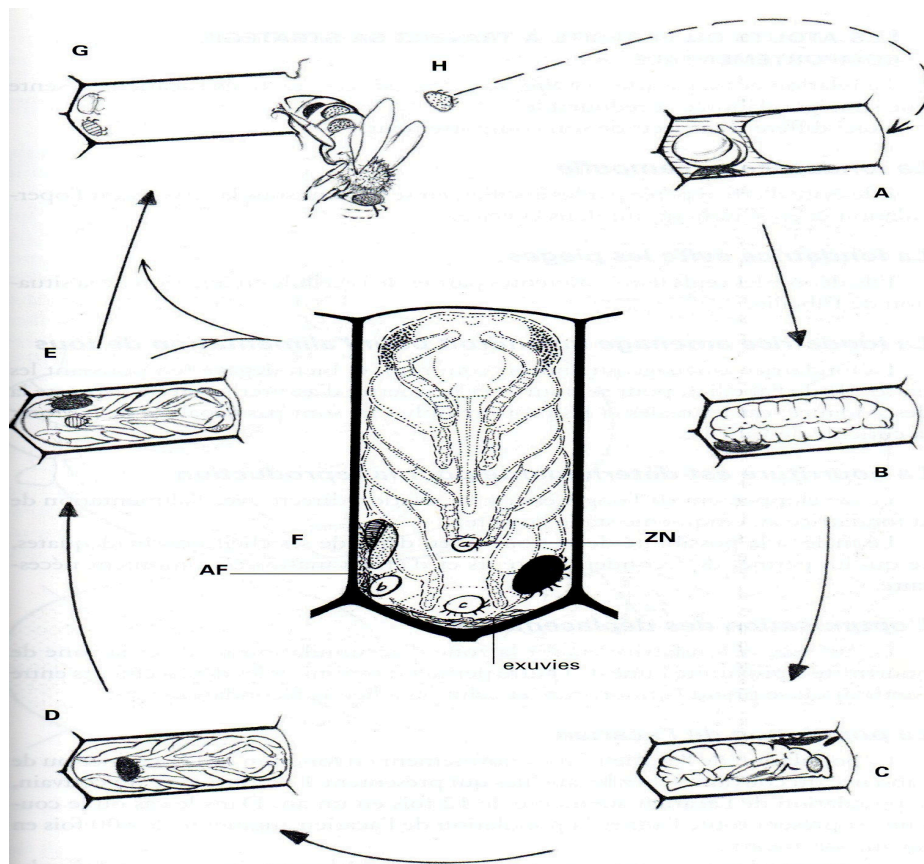


Figure : cycle de développement de *varroa destructor*.

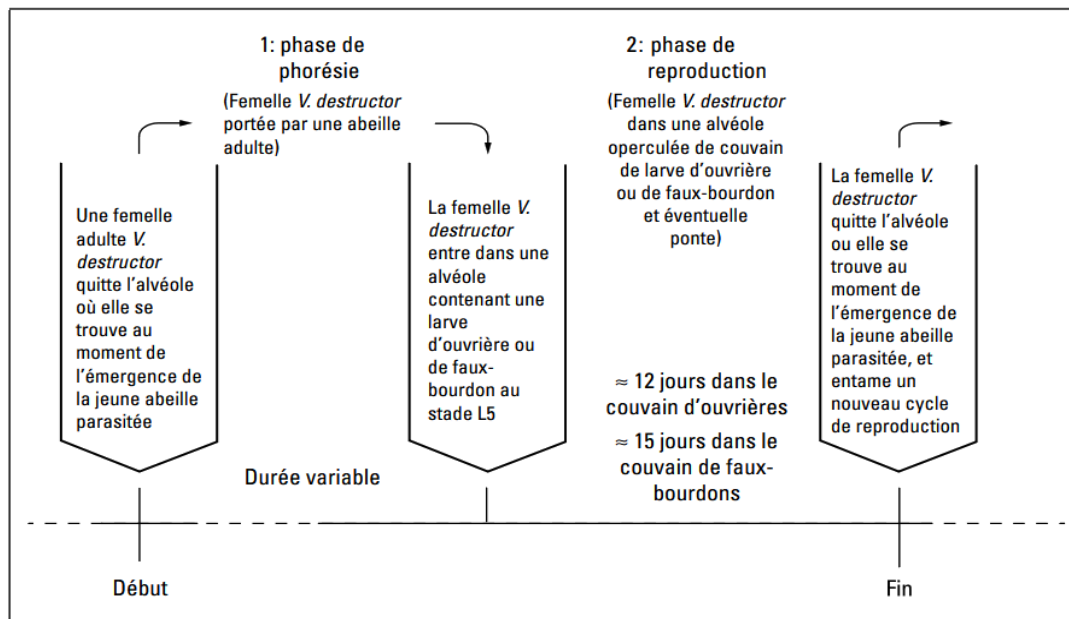


Figure : cycle de reproduction de *varroa destructor*.

➤ Pathogénie ou effets du varroa sur les abeilles :

- ✓ Réduction de la teneur en protéine de l'hémolymphe et de son volume.
- ✓ Réduction de la durée de vie de l'abeille, de leur taille et de leur poids.
- ✓ Les abeilles parasitées sont non seulement plus petites, mais elles sont également souvent déformées (ailes atrophiées, corps raccourci).
- ✓ Affaiblissement de leur système immunitaire.
- ✓ L'infestation de nymphes d'abeilles engendre une réduction d'environ 15% de la taille des glandes hypopharyngiennes qui synthétisent et sécrètent, à partir de la digestion partielle du pollen et du miel, la partie protéique de la gelée royale servant à nourrir les larves et la reine. Elles synthétisent aussi une enzyme, l'invertase, qui hydrolyse le saccharose en glucose et en fructose. Donc :
 - Les ouvrières parasitées durant leur développement voient leur stade «nourrice» raccourci et commencent à butiner plus tôt que les ouvrières témoins.
 - Les abeilles parasitées ne sont pas capables d'assurer leur rôle correctement (nourrices), ce qui a des conséquences sur les générations suivantes (larves anémiées).
- ✓ Les faux-bourdons parasités voient leurs capacités de vol, et parfois leur production de spermatozoïdes, diminuer, les rendant ainsi moins actifs dans la reproduction.
- ✓ Réduction de la capacité de vol.
- ✓ Modification éthologique (**perte de sens et de direction**).

- ✓ Transmission virale : **DWV, SBV, ABPV, CBPV**.
- ✓ *Varroa destructor* pourrait également être un vecteur de champignons. On retrouve en effet à sa surface des spores de différents agents fongiques dont certains, comme *Aspergillus flavus* ou *Ascosphaera apis*. Ces spores sont cependant transmises en des quantités souvent inférieures à celles nécessaires pour déclencher une maladie.
- ✓ On retrouve également des bactéries sur la cuticule de *Varroa destructor*, et notamment *Paenibacillus larvae*, agent de la loque américaine. Le parasite pourrait contribuer à la dissémination de la bactérie d'une colonie à l'autre.

➤ La Varroose se propage par :

- ✓ Dérive des ouvrières (fréquent lors des miellées) ;
- ✓ Dérive des faux bourdons (ils sont capables de se déplacer de rucher en rucher) ;
- ✓ Pillage des colonies fortement infestées et affaiblies par la varroose ;
- ✓ L'essaimage ;
- ✓ Echange de cadre de couvain operculé entre colonies ;
- ✓ Contact direct entre abeilles.

➤ Symptômes

- ✓ Présence de varroas sur les abeilles adultes (varroas « phorétiques ») ; ou dans le couvain ;
- ✓ Présence d'abeilles et de faux bourdons aux ailes déformées et/ou à l'abdomen raccourci ;
- ✓ Abeilles incapables de voler ou vol difficile ou impossible ;
- ✓ « Abeille naissante » morte, tête sortie de l'alvéole, langue tirée ;
- ✓ Couvain irrégulier, en mosaïque ;
- ✓ Opercules troués ou déchirés ;
- ✓ Colonie faible, plus ou moins dépeuplée ;
- ✓ Mortalité importante des adultes en dehors de la ruche ;



➤ Diagnostic :

❖ **Diagnostic clinique :** Les symptômes cliniques de la varroose englobent des troubles du couvain, des abeilles de même que de la colonie :

- ✓ Présence de varroas sur les abeilles adultes (varroas « phorétiques ») ; ou dans le couvain ;
- ✓ Jeunes abeilles et faux-bourçons déformés et sous développés (ill. 2, 3), en particulier abdomen raccourci et malformations des ailes.



Illustration 1 : Famille de varroas dans une cellule



Illustration 2: Abeille saine (à gauche) et abeille parasitée par Varroa.



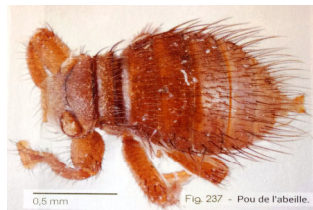
Illustration 3

❖ Diagnostique différentielle :

La femelle de varroa présente certains caractères qui peuvent la faire ressembler au pou des abeilles (*Braula coeca*) considéré comme un parasite banal et sans danger. Les femelles de ces deux espèces sont de couleur marron, de dimensions semblables et sont très agiles.

Les différences morphologiques observables sont liées à l'allongement du corps et au nombre de paires des pattes : quarts paires chez varroa et trois paires chez le pou.

Pou de l'abeille



Varroa femelle



❖ Technique de diagnostic : Comptage des chutes naturelles des Varroas :

Compter les chutes « naturelles » de varroas (chute hors traitement) permet d'estimer de façon simple le niveau de l'infestation Varroa, sans avoir à ouvrir la ruche.

La méthode consiste à comptabiliser le nombre de *V. destructor* tombés naturellement sur un lange graissé et placé sous un plancher intégralement grillagé.

Comment faire ?

1. **Graisser un linge**: recouvrir de margarine ou autre substance grasse ou collante des supports rigides (par exemple une feuille de papier épais) pouvant facilement être glissé sous vos ruches. Cela permet de «coller» les varroas qui chutent (certains étant encore en vie).

2. **Placer ce linge graissé sous un plancher intégralement grillagé**. Il ne faut pas que les abeilles/fourmis/d'autres insectes puisse y accéder car les langes seraient nettoyés ; un plancher partiellement grillagé vous masque la réalité de l'infestation, qui n'est pas homogène dans le couvain.

3. **Laisser le linge en place pendant 3 à 7 jours** puis en comptant les varroas (morts et vivants) qui se trouvent sur le linge.

4. **Le taux de chutes journalières** est estimé en divisant le nombre de varroas relevé par le nombre de jours où le linge été en place.

Pour cela : Diviser le nombre de varroas par le nombre de jours = varroas/jour

Exemple: 14 varroas divisé par 7 jours = 2 varroas/jour

Si la chute naturelle des acariens atteint 5 à 10 varroas par jour à fin juillet, prévoir et démarrer le plus vite possible une première période de traitement.

Remarque :

- La mortalité naturelle est estimée en comptant les varroas tombés sur le linge pendant une semaine environ. L'idéal est de procéder à deux périodes de comptage de trois jours pour éviter l'accumulation de déchets qui rendent le comptage difficile

- Si le linge reste en place plus de 7 jours, il devient difficile de reconnaître les varroas parmi les autres déchets.



Mise en place de linge

Varroas sur le linge

➤ **Pronostic:** Maladie grave qui conduit inexorablement la colonie à la mort.

Autres parasites et d'ennemis des abeilles

I. Fausse teigne

➤ Définition :

La fausse teigne de cire, est un insecte lépidoptère, connu également sous le nom de gallerie. C'est un papillon qui se nourrit de la cire des rayons et de leurs contenus lors de son développement. On la retrouve en particulier dans les colonies faibles ou de petites tailles.

On trouve deux types de ce papillon de nuit : **La petite fausse teigne** (*Achroia grisella*) et **la grande fausse teigne** (*Galleria melonella*). Le papillon de la première mesure environ de **1 cm** alors que celui de la seconde peut aller jusqu'à **2 cm**.



Galleria melonella



achroia grisella

➤ **Période pendant laquelle la maladie est plus fréquente :** Toute l'année, principalement au printemps, été, automne.

➤ **Biologie et Cycle du développement de fausse tiegne (*Galleria melonella*) :**

Comme chez d'autres papillons, son cycle de développement est constitué par les stades suivants : **l'œuf**, **la larve** (chenille), **la pupe** (chrysalide) et **l'adulte** (imago).

- **Les dégâts sont causés par la larve** qui se nourrit activement en détruisant le matériel apicole (cadres, hausses, cire, pollen, miel etc.....).
- **Le stade de pupe**, qui est immobile, ne produit pas de dégâts. On peut la trouver sur ou dans les cadres attaquées, dans la cire, dans le pollen, sur les hausses et etc.....
- **Les adultes** ne mangent pas ; ils s'accouplent selon un processus assez complexe et pondent.

Les œufs : Ils sont déposés dans la ruche par groupes de **50 à 150** dans des trous, des crevasses, des creux, des sillons ainsi que dans des irrégularités de surface. Les grappes

d'œufs sont très difficilement visibles à l'œil nu. Ils vont éclore quelques jours après d'avoir été pondus, mais la température joue un rôle très important : entre **29 et 35 °C** l'éclosion a lieu **3 à 5 jours** plus tard, tandis qu'à **18 °C** ils ont besoin de **30 jours**.

Les larves : La larve qui vient d'éclore a une couleur blanc-crème qui va changer avec le temps pour devenir gris clair à gris foncé, surtout sur la partie dorsale latérale. Les larves peuvent manger tous les produits de la ruche, du miel, du pollen et de la cire de l'abeille qui se trouvent tout près de leur lieu d'éclosion. Elles préfèrent la cire des cadres à couvain vieux, noircis, et qui contiennent du pollen, plutôt que les cadres à miel dont la cire est claire.

Les cocons : Au dernier stade la larve quitte, en général, le lieu où elle prend sa nourriture pour un autre où elle va tisser son cocon (où se développe la pupa).

Adultes : En quelques semaines, la pupa fait sa mue imaginale et donne un adulte qui sort de la ruche et ne se nourrit pas. Son existence est en effet vouée à la reproduction, qui a lieu dans les arbres situés à proximité des ruches. Généralement, les femelles s'introduisent la nuit dans la ruche (rarement loin, le plus souvent très près de l'entrée de la ruche). Elles pondent dans les coins sombres et les anfractuosités du bois de la ruche, qui sont hors de portée des ouvrières. Les mâles et les femelles ne sont pas de même taille. La femelle peut mesurer jusqu'à 20 mm de longueur. Les mâles sont beaucoup plus petits. La taille et la coloration des deux sexes varient beaucoup en fonction de la nourriture de la larve.

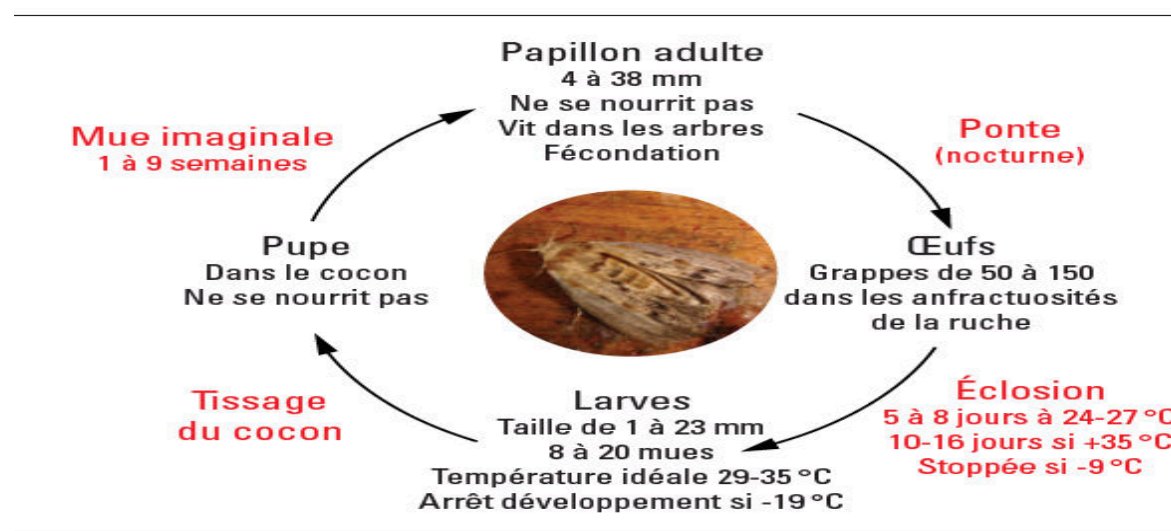


Figure : Cycle de développement de *Galleria mellonella*

➤ **Symptôme :**

- ✓ On peut voir quelques cellules avec un voile de soie blanche à la surface de l'opercule.

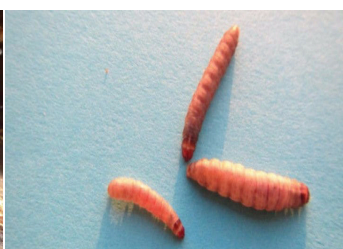
- ✓ Si la colonie est faible, on observera rapidement des galeries, puis de la soie, des excréments (noirs et rectangulaires) et des débris de cire sur et entre les cadres
- ✓ La fausse teigne se reconnaît par la présence de gros vers blancs dans les rayons ; Celles de *Galleria mellonella* sont plus grosses et plus rosées que celles d '*Acroea alvearia*
- ✓ Un réseau de soie tissé par les larves des teignes est facilement observable.
- ✓ Couvre cadres collés par des structures blanches (cocons des pupes) ;
- ✓ Des cadres, des corps des ruches ou des couvre cadre endommagés, montrant des trous ou des tunnels de soie très marqués ;
- ✓ Des cadres dont la cire est totalement détruits, et où l'on voit seulement les fils de fer.
- ✓ Des papillons qui se déplacent rapidement vers les angles des cadres ou vers l'intérieur des hausses ;



Cadres infestés: on peut voir les excréments du papillon sur les cocons



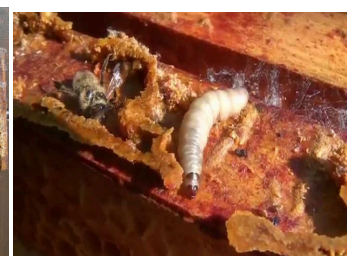
Larve d' *Acroea alvearia*



Larve de *Galleria*



Nombreux cocons découverts sous le couvre-cadres



➤ **Diagnostic :**

❖ **Diagnostic clinique :** Le diagnostic clinique est caractérisé par les symptômes observés (voir les symptômes)

➤ **Pronostic :**

Lorsqu'une colonie est forte, la découverte de quelques cellules de couvain tubulaire, ou même d'une larve de teigne, n'est vraiment pas un problème. Les abeilles sauront se défendre. En revanche, dans une colonie faible où tous les cadres ne sont pas occupés, la situation est à prendre au sérieux.

Donc il s'agit d'une parasitologie bénigne qui ne concerne que les colonies faibles et les cadres abandonnés.

II. *Braula coeca*

Définition :

Braula coeca est un insecte de l'ordre des Diptères aveugle et sans ailes (aptère), il est voisin des mouches, incorrectement appelé également poux de l'abeille. C'est un parasite de l'abeille qui n'est cependant pas considéré comme un parasite dangereux ou une menace importante pour les colonies fortes. Il a été, et est encore souvent présenté comme un **commensal** de l'abeille et de la ruche. Il semblerait que si les colonies sont petites ou que la reine est vieille, il soit possible de trouver ce parasite sur la reine.

Le principal effet néfaste parlant de cet insecte vient de son stade larvaire en creusant un sillon dans les rayons de miel.

➤ **Période pendant laquelle la maladie est plus fréquente :** Hiver, printemps et automne.

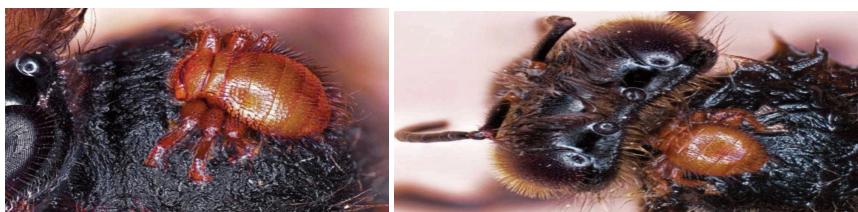
➤ Transmission de la maladie :

Le parasite se transmet par le biais d'échanges de produits apicoles ou d'abeilles entre apiculteurs. D'une ruche à l'autre, le parasite est transmis par des outils souillés, le pillage, etc ; d'une abeille à l'autre, le parasite se transmet par contact.

➤ Symptôme :

Les colonies d'abeilles, hébergeant *braula*, ne présente pas, en général, de symptômes caractéristiques. La relation entre les *braula* et les abeilles ne semble pas être un gros problème. Lorsque *Braula c.* est en grand nombre sur la reine, il peut être responsable de carence alimentaire et donc réduire sa fécondité (une diminution très marquée du couvain).

Braula adulte mesure entre 1,2 et 1,5 mm de long, et 0,75 mm de large (le mâle est un peu plus petit que la femelle).



➤ Cycle du développement de *braula Coeca* :

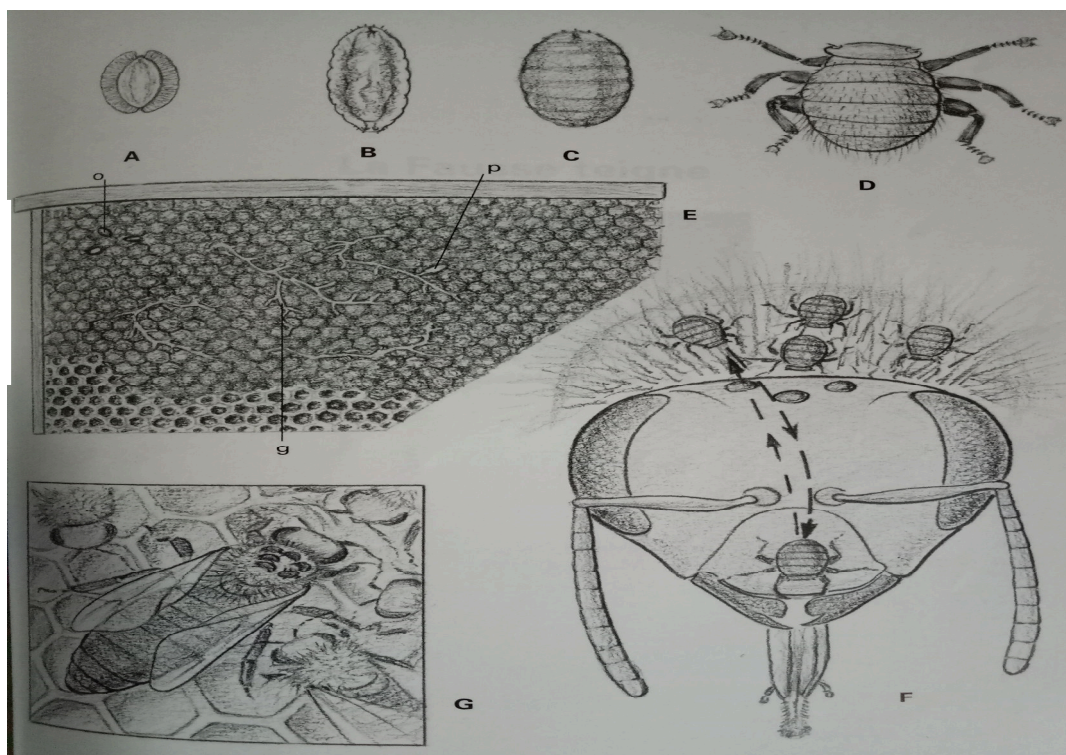
On le rencontre accroché sur le dos des abeilles adultes, principalement sur le thorax et la tête (G). Les *braula* peuvent être très nombreux sur la reine, et les ouvrières peuvent en porter un ou deux.

Pour obtenir sa nourriture, il sollicite l'abeille (F) en s'approchant rapidement de ses pièces buccales, et gratte avec ses pattes le bord antérieur du labre, conduisant ainsi l'abeille à étendre sa langue.

Il s'approche un peu plus de la base des pièces buccales pour saisir de la nourriture donnée à la reine et absorber probablement des sécrétions salivaires. Puis il se retire rapidement pour aller au repos sur le thorax.

Braula coeca pond ses œufs (A) à la surface des opercules (E) les larves (B) éclosent et se développent, en ingérant miel et cire, entre 7,1 et 10,8 jours. Elles font des galeries superficielles arborescentes (g) dans laquelle elles poursuivent leur métamorphose, en se transformant en pupes (p) qui a l'aspect d'un tonnelet blanchâtre (C) puis l'adulte éclot (D).

Figure : Cycle du développement



➤ Diagnostic :

L'observation du parasite sur les ouvrières, la reine ou les mâles sera complétée par une diagnose sous microscope. Les larves peuvent être observées dans les cellules operculées.

➤ Pronostic :

Il est relativement facile de se débarrasser de *Braula coeca* . Il faut pour cela utiliser des médicaments spécifiques (qui existent dans certains pays), ou ceux destinés à lutter contre *Varroa destructor*.

Ennemis des abeilles

➤ **Guêpes, bourdons, frelons :**

Insectes prédateurs qui pénètrent dans la ruche et dévorent le miel ; causent surtout des dégâts en été et en automne. Le bourdon semble plus particulièrement attiré par les abeilles chargées de nectar. Lorsque l'abeille est sur le chemin du retour, le bourdon en effet se jette sur sa victime en le saisissant par le dos et ampute le corps de sa victime d'où il tire un aliment avec lequel il nourrira ses propres larves.

➤ **Papillon sphinx tête de mort**, très gourmand. Au cours de son activité nocturne, il peut pénétrer à l'intérieure des ruche et consommer des quantités non négligeable de miel. En réalité, il perturbe surtout la colonie.

➤ **Les fourmis** établissent souvent, au printemps, leur campement sous le toit des ruches et perturbent les colonies, auxquelles elles essayent de voler le miel.

➤ **Le clairon des abeilles (*Trichodes apiarus*)** : un petit coléoptère velu, bleu, noir et rouge. cet insecte se nourrit d'abeilles mais aussi de cadavres d'abeilles. Sa femelle pond parfois ses œufs dans la ruche où, dès l'éclosion, les jeunes larves se nourrissent du couvain.

➤ **Les oiseaux** : De nombreux oiseaux peuvent se comporter en prédateurs vis-à-vis de l'abeille.

❖ **Les hirondelles**, qui chassent parfois près des ruches, s'en prennent surtout aux mâles, car ils ne piquent pas.

❖ **Les mésanges** détruisent des abeilles, mais c'est surtout pendant l'hiver qu'elles nuisent aux colonies. La mésange charbonnière, notamment fait sortir les abeilles dont elle va se nourrir en frappant avec son bec les parois de la ruche, troublant ainsi le repos de la grappe. Cette perturbation est plus préjudiciable à la ruchée que la perte d'un petit nombre d'abeilles.

❖ **Le guêpier**, un superbe oiseau migrateur, multicolore venant d'Afrique au mois de mai, peut provoquer de sérieux dégâts surtout lorsqu'il prélève de jeunes reines en vol de fécondation... rendant ainsi les jeunes essaims orphelins.

❖ **Le pic vert**, lui, frappe de son bec puissant le bois des ruches aux endroits les plus fragiles afin de pratiquer un trou, qu'il agrandit jusqu'à pouvoir atteindre aux abeilles

sa nourriture. Opérant en hiver, il perturbe la grappe d'abeilles, qui lutte contre le froid et risque de mettre la colonie en péril.

➤ **Les reptiles**

Les reptiles peuvent se nourrir d'abeilles, mais les dégâts dans ce cas, restent toujours assez limités.

- ❖ Les lézards gris et surtout les lézards verts sont de grands croqueurs d'abeilles et on en rencontre fréquemment aux abords des ruches.
- ❖ Les couleuvres peuvent aussi, à l'occasion, venir déguster quelques abeilles

➤ **Les mammifères :**

- ❖ **Les ours** peuvent faire des dégâts considérables dans les ruches. Généralement, ils renversent les ruches, en sortant les cadres, et se nourrissent du miel dont ils raffolent sans prendre garde aux piqures que les ouvrières peuvent leur infliger.

❖ **Souris :**

Les souris détruisent les rayons en les rongant. Elles se nourrissent de la cire, du pollen et de miel et aménagent un nid douillet à l'intérieur de la ruche. La présence de ces indésirables peut provoquer la perte de la colonie.

Intoxications des abeilles

➤ Définition :

On parle d'intoxication lorsque les abeilles rentrent en contact avec des molécules chimiques, ou avec un produit dangereux pour leur santé, il peut en résulter une mortalité et/ou des troubles de leur comportement.

➤ Formes d'intoxications : Il existe deux types d'intoxications :

❖ Intoxication aiguë :

Ce type d'intoxication survient quand les abeilles entrent en contact avec une quantité importante de produit toxique (les abeilles entrent en relation avec une forte dose de pesticide ou à **doses létales**). Une **intoxication aiguë** provoquera la mort des butineuses sur l'ensemble du rucher (une mortalité importante à **court terme** des abeilles).



Des abeilles meurent « au champ » ou peu après leur retour à la ruche (**observation de tapis d'abeilles mortes**, sur une majorité des ruches du rucher).

❖ Intoxication chronique :

L'intoxication **chronique**, qui se traduit à **moyen et long terme** par un affaiblissement de la colonie. Elle est due à un contact à doses sublétales (insuffisantes pour entraîner directement la mort) avec le(s) produit(s).

Les molécules faiblement toxiques n'entraînent pas directement la mort de l'individu qui la consomme mais provoque des troubles « sublétaux ». **Ces troubles peuvent être comportementaux** (altération des réflexes, de l'orientation, de la capacité de retour à la ruche, abandon des tâches à faire dans la colonie, etc.) **et/ou physiologiques** (stress énergétique, paralysie, incapacité de vol, mortalité et/ou atrophie des larves, etc.). Un

affaiblissement du système immunitaire de l'abeille a été démontré. **Ces effets peuvent entraîner indirectement la mort des abeilles et affecter le développement de la colonie.**

- **Symptômes d'intoxication :** Les symptômes peuvent avoir des analogies avec les maladies précédentes ; Néanmoins, certains signes doivent interpeller :
 - ❖ Plusieurs ruches ou de nombreuses ruches présentent les mêmes symptômes.
 - ❖ Les abeilles présentant les symptômes viennent de l'extérieur et sont refoulées devant la ruche ou meurent avant d'y pénétrer.
 - ❖ Mortalité importante et subite d'abeilles adultes devant la ruche ou à l'intérieur de la colonie ou dans les champs;
 - ❖ Des abeilles porteuses de pollen meurent devant la ruche.
 - ❖ Une chute brutale de la population sans mortalité apparente devant la ruche peut également survenir.
 - ❖ Un rapport abeilles/couvain déséquilibré. De ce fait, le couvain refroidit: il manque de soins.
 - ❖ Une durée de vie des ouvrières écourtée. C'est le cas en présence d'une intoxication liée aux carbamates, aux organophosphorés et aux pyréthriinoïdes.
 - ❖ Des symptômes nerveux :
 - en «hypo» (expression d'un comportement insuffisant, diminué):
 - ✓ abeilles traînant au sol,
 - ✓ abeilles paralysées, incapables de voler, manquant de dynamisme, et ayant des rendements en miel plus faibles qu'à l'habitude;
 - ✓ en coma réversible (avec les pyréthriinoïdes),
 - ✓ abeille parfois accrochées sur des brins d'herbe, semblant avoir perdu toute force, tombant si on les pousse du doigt; perte d'orientation des butineuses, qui ne savent plus rentrer à la ruche;
 - en «hyper» (expression d'un comportement exacerbé): abeilles agressives ou affolées, hyperactives, bataille entre une abeille capable de voler et une autre qui ne l'est pas;
 - ❖ Des symptômes digestifs:
 - ✓ vomissements (régurgitation du contenu du jabot lors d'une intoxication liée aux organophosphorés);
 - ✓ langue des abeilles mortes dépliée sur toute sa longueur.
 - ❖ Des symptômes liés à la reproduction supersédure anormalement importantes.

- ❖ Des symptômes généraux: malformations touchant les larves et les pupes (lors d'une intoxication aux insecticides régulateurs de croissance).

➤ Agents causals :

Les intoxications dont peuvent être victimes les abeilles sont dues à 3 causes principales : **le butinage sur des plantes toxiques et celles dues à des produits chimiques utilisés par l'homme et enfin celles provoquées par l'apiculteur.**

❖ Substances d'origine naturelle :

Les abeilles récoltent du pollen et du nectar de différentes plantes. On estime qu'environ 15 à 20 sortes de plantes produisent un pollen ou un nectar toxique pour les abeilles. Des dommages n'apparaissent cependant que si les abeilles butinent exclusivement ces plantes.

Certaines plantes sont réputées toxiques pour les abeilles. Toutefois, ceci ne pose de réels problèmes que si ces plantes sont les seules sources de nourriture à 3 km à la ronde.

❖ Pesticides :

Le terme «pesticide» regroupe l'ensemble des substances de lutte contre les organismes ravageurs. En font également partis les **produits phytosanitaires ou de protection des plantes**. Ceux-ci détruisent les ravageurs, les mauvaises herbes de même que les agents pathogènes (champignons) des plantes.

- **Modes de contaminations des abeilles par les pesticides :** On connaît trois modes de contaminations principaux des abeilles par les pesticides :
 - Ils peuvent agir par **contact** lorsque le pollinisateur se trouve sous le jet d'un appareil de traitement (Pulvérisateur) où marche sur les résidus du produit déposé sur les végétaux. C'est le mode de contamination le plus fréquent.
 - **L'ingestion** de produits phytosanitaires est possible lors de la consommation de nectar, de miellat, de pollen ou d'eaux contaminées. Les réserves de pollen peuvent rester contaminées pendant huit mois voire une année par des résidus de produits phytosanitaires.
 - La troisième voie de pénétration dans l'organisme est **l'inhalation** par le système respiratoire.

On distingue plusieurs types de pesticides :

- **Insecticides** Ils servent à lutter contre les insectes ravageurs. Les insecticides sont la cause la plus fréquente d'intoxication des abeilles.
- **Herbicides** Ils servent à lutter contre les mauvaises herbes et sont de par leur tonnage, le deuxième plus grand groupe de pesticide utilisé en agriculture.
- **Fongicides** Ils sont utilisés pour lutter contre les maladies cryptogamiques (champignons microscopiques).
- **Acaricides** Ils servent à la lutte contre les acariens et jouent un rôle secondaire en agriculture. L'apiculteur utilise les produits acaricides dans la lutte contre Varroa.

❖ Intoxications provoquées par l'apiculteur :

Produits de lutte contre les fourmis ou d'autres insectes dans ou autour du rucher. Ces produits sont généralement toxiques pour l'ensemble des insectes, dont l'abeille.

Produits d'imprégnation pour le bois inadéquats. Lorsque l'on peint ou laque du bois sur le rucher ou dans ses environs immédiats, il faut utiliser exclusivement des produits non toxiques pour les abeilles.

Nourritures difficilement assimilables par les abeilles (ex. lactose, glucose, mélasse) ou toxiques pour les abeilles. Les nourritures trop riches en minéraux (le miellat de forêt) ou surchauffées sont néfastes pour les abeilles et augmentent fortement les pertes hivernales.

➤ Démarche diagnostique en cas d'intoxication :

En premier lieu, il faut éloigner les abeilles du produit toxique. Il est donc nécessaire de les transporter ailleurs, d'enlever les réserves susceptibles d'être contaminées et de les remplacer par des substances de substitution (sirop, pollen, pâtes protéiques), et de sortir les abeilles mortes ou mourantes de la ruche. Ensuite, il faut rechercher le toxique, tout en envisageant d'autres causes possibles à cette mortalité et aux symptômes observés.

RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUE :

1/ Hubert Guerrirat. Être performant en apiculture. **Editeur :** Hozro, (2^{ème} édition); **2017.**

2/ Samuel Boucher . Maladies des abeilles. **Editeur :** France Agricole ; **2016.**

3/ Nestor Fernandez & Yves Coineau. Maladies, parasites et autres ennemis de l'abeille mellifère ; **Editeur :** Atlantica ; **2007.**

4/ Etienne Bruneau; Jean-Marie Barbancon; Henri Clément & Roch Domerego. Le traité rustica de l'apiculture. **Editeur :** Rustica ; **2015.**

5/ Institut de l'abeille remercie en particulier : Guide des bonnes pratiques apicoles. édition l'ITSAP-Institut de l'abeille ; **2014.**

6/ Mémento de l'apiculteur : Un guide sanitaire et réglementaire. Conseiller technique apicole -Chambre d'agriculture d'Alsace – Version ; **2016.**

7/ Gilles Fert. Les fiches pratiques de l'apiculture. **Editeur :** Rustica ; **2015.**

8/ Henri Clément. Les bons gestes de l'apiculteur. **Editeur :** Rustica ; **2011.**

Chapitre II : Mise en œuvre des méthodes de lutte

I. Définition de la stratégie de lutte :

A. Notion de prophylaxie

➤ **Définition 01 :** La prophylaxie est l'ensemble des moyens destinés à prévenir l'apparition, la propagation ou l'aggravation des maladies. Souvent, nous utiliserons les moyens servant à diminuer, voire éliminer les causes favorisantes d'une maladie.

➤ **Définition 02 :** Ensemble de mesures empêchant le développement de la maladie ou d'atténuer son impact.

La prophylaxie peut être préventive ou défensive, suivant qu'elle s'applique pour empêcher l'apparition de la maladie ou pour éliminer la maladie lorsqu'elle est installée.

➤ **Définition 03 :** La prophylaxie est l'ensemble des mesures propres à prévenir l'apparition, à enrayer le développement et à poursuivre l'éradication des maladies contagieuses.

- C'est d'abord une attitude : celle de se former et de se tenir informé au sujet des maladies apicoles, afin de bien connaître l'ennemi à combattre et ses modes de dissémination.
- C'est ensuite une habitude : l'apiculteur doit développer un état d'éveil permanent !

B. Moyens prophylactique (Prophylaxie générale ou bonne pratique sanitaire) :

1. Mesures d'hygiène générale :

- ✓ Propreté du matériel, du rucher et de la tenue de l'apiculteur
- ✓ Lutte efficace contre l'infestation par *Varroa*
- ✓ En hiver : ruche isolée par le haut, aérée par le bas, exposée au soleil, à l'abri de l'humidité et des vents dominants.
- ✓ En été : éviter l'exposition directe au soleil surtout si le toit est mal isolé. Pendant les périodes de sécheresse, placer des abreuvoirs d'eau propre près des ruchers.
- ✓ **Désinfection du matériel :** (javel -Lacroix 2,6% c.a. / produit à vaisselle + brûler à la flamme).

2. Contrôle régulier du nid à couvain :

- ✓ Au printemps et en fin d'été : visite systématique de toutes les ruches. Observer chaque face de chaque cadre à la recherche de symptômes.

- ✓ Le reste de la saison, visites libres de toutes les colonies ou de quelques-unes prises au hasard.
- ✓ Visite systématique de toute colonie douteuse du point de vue sanitaire (observation au trou de vol ; ruche qui s'affaiblit, etc.).

3. Maintenir les bonnes conditions :

- ✓ Choix d'un site doté de **fortes ressources alimentaires** et apports de nourriture (sirop ou pollen) pour pallier aux périodes de creux entre deux miellées.
- ✓ **Réaction immédiate envers les colonies jugées faibles**, souffrant de carences alimentaires et/ou évoluant dans des environnements défavorables : ces colonies sont plus vulnérables aux maladies. L'apiculteur se doit de réagir (déplacement, nourrissage, renforcement, ...).
- ✓ **Lors des transhumances** : les colonies populeuses ne doivent pas souffrir. Placer une hausse (vide de miel) afin de permettre mouvements et de ventilation. Préférer transhumer « ruches ouvertes » si cela vous est possible.
- ✓ **Remplacer les reines qui ne sont plus satisfaisantes** (ponte trop faible, couvain en mosaïque, sensibilité avérée à certaines maladies...). Cela favorise des ruches fortes et prévient ainsi l'apparition de maladies. Il est également utile de changer les reines des colonies les plus infestées en varroa (les « têtes à poux du rucher ») par des reines sélectionnées sur le comportement de nettoyage.
- ✓ **Emplacement du rucher** : Éviter les zones humides, les zones ombragées, bonne orientation au soleil levant, ruches surélevées du sol.

4. Gestion des cadres et de la cire

- ✓ **Renouveler chaque année 1 cadre sur 3** : Les vieux rayons accumulent saletés et agents pathogènes (ils deviennent bruns foncés ou noirs).
- ✓ **Echange de cadres** :
 - ❖ Éviter les échanges de cadres entre apiculteurs.
 - ❖ Réduisez les échanges de cadres entre les ruches.
- ✓ **Ne pas laisser traîner de vieux cadres** sur le rucher ou dans les « pièges à essaims ». Brûlez-les ou fondez-les.
- ✓ **Ne jamais utiliser de cadres contenant du couvain mort**
- ✓ Nettoyer et désinfecter les plateaux des ruches à la sortie d'hiver.

5. Nourrissage et provision :

- ✓ N'utiliser que du miel/du pollen de votre **propre production** (et provenant de ruches en bon état sanitaire).
- ✓ Nourrissement d'hiver abondant et précoce pour supprimer les miellats
- ✓ Ne jamais nourrir avec du miel d'origine inconnue.

6. Éviter le pillage :

- ✓ Ne pas laisser de cadres de miel « à nettoyer » ou matériel souillé de miel à portée des abeilles.
- ✓ Réduire l'ouverture des ruches contenant des essaims, des nucléis ou des colonies faibles.
- ✓ **Mieux vaut prévenir que guérir !** Ne jamais laisser « se débrouiller » une colonie faible ou orpheline. Avec le temps elle s'affaiblit, peut devenir malade et finalement se faire piller (contamination des ruches voisines).

7. **Conduite de l'apiculteur** : Eviter les périodes froides : pas d'interventions sans raison.

C. Méthodes de lutte curatives :

La lutte curative fait appel à toutes les méthodes de lutte visant à soigner une plante déjà malade ou attaquée par un ravageur. Parmi ces méthodes on a la lutte chimique, physique, mécanique et la lutte biologique.

1. **Lutte chimique** : Elle consiste à utiliser de substances chimiques (produits phytosanitaires ou pesticides) pour tuer des organismes nuisibles ou diminuer leur nocivité.
2. **Lutte physique** : C'est une méthode qui consiste à utiliser des agents physiques (chaleur, lumière, froid, eau, électricité...) afin de ralentir au maximum l'activité biologique des ravageurs.
3. **Lutte mécanique** : La lutte mécanique consiste à combattre les maladies et parasite et les ravageurs avec des moyens mécaniques. Exemple dans le domaine apiculture : Piégeage des varroas dans le couvain mâle ; encagement de la reine.
4. **La lutte biologique** : La lutte biologique consiste à utiliser des organismes vivants pour prévenir ou réduire les pertes ou dommages causés par les organismes nuisibles, s'appuie sur une stratégie de défense écologique et durable.

Les organismes vivants utilisés, communément appelés **auxiliaires, antagonistes ou agent de lutte**, peuvent être **des parasitoïde** (L'usage de trichogrammes comme agents de lutte biologique contre les fausses teignes est possible), **des prédateurs** (comme la coccinelle utilisée pour lutter contre les pucerons) **ou des microorganismes** (champignons, bactéries ou virus).

Contrairement à lutte chimique, le but ici n'est pas d'éliminer les ravageurs mais de limiter l'effectif de leur population en deçà d'un seuil qui reste acceptable. Dans la littérature il existe plusieurs méthodes **de lutte biologique, dont certaines :**

- ❖ **Lutte par entomophages :** Utilise des **prédateurs d'insectes**, qui se nourrissent surtout des larves des espèces ravageuses. **Exemple :** Utilisation de la Coccinelle (Coléoptère) pour la lutte contre les pucerons.
 - ❖ **Lutte microbiologique :** Si l'organisme antagoniste est un microorganisme (virus, champignons, bactéries et protozoaires), on parle de **lutte microbiologique**. **Exemple :** *Bacillus thuringiensis*, une bactérie largement utilisée en agriculture pour protéger les plantes. Cette bactérie sécrète une toxine s'attaquant à la larve de fausse teigne.
 - ❖ **La lutte biologique augmentative**, qui consiste à augmenter la taille des populations d'ennemis naturels (auxiliaires) soit par des lâchers massifs (**lutte inondative**) ou par lâchers en petite quantité (**lutte inoculative**).
 - ❖ **La lutte autocide** (lâchers de mâles stériles), qui consiste à introduire un grand nombre de mâles stériles dans une population de ravageurs.
- 5. Lutte intégrée :** La lutte intégrée est un système de lutte qui prend en considération la préservation de l'environnement et la santé du consommateur moyennant le raisonnement des pratiques agricoles, elle intègre l'ensemble des méthodes de lutte (**chimique, biologique, physique et biotechniques**) en limitant l'utilisation des produits chimiques pour maintenir les populations du ravageur ciblé (organismes nuisibles) sous le seuil de dommages économiques. **Elle a comme objectif :**
- La diminution des résidus de pesticides.
 - Maintenir les ravageurs à un seuil tolérable. Selon une combinaison de plusieurs lutte comme : **La lutte biologique ; La lutte chimique ; La lutte mécanique ; La lutte physique.**

RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUE :

1/ Hubert Guerrirat. Être performant en apiculture. **Editeur :** Hozro, (2^{ème} édition); **2017.**

2/ Samuel Boucher . Maladies des abeilles. **Editeur :** France Agricole ; **2016.**

3/ Nestor Fernandez & Yves Coineau. Maladies, parasites et autres ennemis de l'abeille mellifère ; **Editeur :** Atlantica ; **2007.**

4/ Etienne Bruneau; Jean-Marie Barbancon; Henri Clément & Roch Domerego. Le traité rustica de l'apiculture. **Editeur :** Rustica ; **2015.**

5/ Institut de l'abeille remercie en particulier : Guide des bonnes pratiques apicoles. édition l'ITSAP-Institut de l'abeille ; **2014.**

6/ Mémento de l'apiculteur : Un guide sanitaire et réglementaire. Conseiller technique apicole -Chambre d'agriculture d'Alsace – Version ; **2016.**

7/ Gilles Fert. Les fiches pratiques de l'apiculture. **Editeur :** Rustica ; **2015.**

8/ Henri Clément. Les bons gestes de l'apiculteur. **Editeur :** Rustica ; **2011.**