

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministre de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département des sciences Agronomiques



Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master en Sciences Agronomiques

Option : Production Animale

Thème

**Contribution à l'étude de l'effet de l'huile
d'eucalyptus sur l'Ascosphérose chez l'abeille
tellienne *Apis Mellifera Intermissa***

Réalisé par : Melle Si Belkacem Katia

Melle Soussi Isma

Devant les membres de jury :

-M ^r Sifer Kamel	Présidents	Maitre Assistants « A » UMMTO
-M ^{me} Djouber Toudert Fatima	Promotrice	Maitre Assistants «A » UMMTO
-M ^r Rezzik Hocine	Examineur	Maitre Assistants « A » UMMTO

2022-2023

Dédicace

Je dédie ce travail :

Aux personnes les plus chers à mon cœur mon père et ma mère. Mes profonds remerciements pour tous ce que vous avez donnée, votre amour, votre éducation, votre soutien ainsi vos sacrifices. Sans votre aide, je ne serai pas ce que je suis aujourd'hui. Je vous en serai infiniment reconnaissante.

A mes chers oncles et tantes et leurs familles

A mes chers cousins « Nassim » et « Toufik » et sa petite famille pour leur aide et leur soutien.

A ma très chère tante « Rosa » pour son soutien et tous ce qu'elle m'a donnée : soutien, amour ...

Chère cousine « Katia » que je remercie d'être la prête de moi dans chaque situation

Ma chère tante « Nadia » et sa famille

A toute la famille « Ben Messaoud » grand et petits

A la mémoire de mes chère grand-mère et grand-père que dieu les accueille dans son vaste paradis

A ma meilleure amie « Hanane » que je remercie pour tous ses beaux moments qu'on a passés ensemble durant ces années

A ma binôme et toute sa famille

A tous ceux qui m'ont apporté leur soutien et dont je n'ai pas mentionné leurs noms

Katia

Dédicace

Je dédie ce travail :

- A mon précieux réconfort, mon cher papa (*SMAIL*) qui m'a honoré de porter son nom, sans lui je n'aurais jamais pu arriver là, tes sacrifices, ton amour tu es mon exemplaire, que dieu te protège
- A la lumière de mes yeux et l'origine de ma joie (*NORA*). A la plus belle femme au monde, tu as pris soin de moi, tu ma comble d'amour et de tendresse, depuis naissance et c'est grâce à toi que j'ai pu devenir ce que je suis, que dieu te garde pour moi.
- A la bougie qui illumine la maison, mon cher et agréable frère (*MOHAND*), je te remercie d'être toujours présent à mes cotes et de m'avoir donnée ton temps et ton amour.
- Aux plus belles rose que la vie m'a offert mes chères tantes (*SAMIA, NADJIA, HOURIA*), je vous remercie infiniment de m'avoir donné de la force pour avance, et m'avoir soutenue durant toutes mes années d'étude.
- A ma chère sœur\cousine (*MELISSA*), A qui j'ai partage ma vie.
- A la mémoire de ma chère grand-mère (*MALHA*), qui nous a quittés mais reste dans nos cœur, une femme la plus adorable, exceptionnelle, Que dieu t'accueil dans son vaste paradis
- A mes chères copines :
 - *INES*, je ne sais pas où je serais aujourd'hui sans toi, il est difficile de dire merci à une personne qui mérite bien plus que de simple mots, et sans oublier ta chère famille.
 - *MELINDA*, je n'arrive pas à croire que j'ai trouvé quelqu'un d'aussi gentille et généreuse que toi, vous êtes l'une des rares personnes dans ma vie.
- A mes oncles, cousins et cousines et leurs familles chacun son nom.
- A mon binôme, et chère (*KATIA*) avec qui j'ai passée des jours et qui m'a accompagnée tout long de ce travail, et toute sa famille
- .A toute la promotion de la production animale pour l'année universitaire 2022\2023.
- ❖ **Très spécialement**, à toi mon grand frère (*AMINE SAID*), tu es parti trop tôt, parti rejoindre les anges là-haut, l'amour ne disparaît jamais la mort n'est rien, tu as laissé un grand vide dans nos vies, je t'aime. Que dieu t'accueil dans son vaste paradis.

Isma

Remerciement

Avant toute chose, nous remercions Dieu, le tout puissant, pour nous avoir donné la force, la volonté, et la patience durant toutes nos années d'études.

Tout d'abord, nous tenons tout particulièrement à témoigner notre profonde gratitude à notre promotrice, *Mm DJOUBER TOUDERT FATIMA* pour nous avoir guidée, encouragée, conseillée, tout en nous laissant une grande liberté dans la pratique de notre travail.

Nous remercions M^{rs} Rezzik Hocine d'accepter de juger notre travail.

Nous remercions aussi M^{rs} Sifer Kamel pour avoir accepté de présider notre jury de soutenance.

Nos sincères remerciements et gratitudes s'adressent à tous les enseignants qui ont contribué à notre formation de licence et de master au sein de notre faculté.

Nous remercions toutes personnes qui ont encouragé et soutenus de près ou de loin durant la réalisation de ce travail.

Tableau de Matières

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

-Introduction.....01

Partie 1 : Partie bibliographique

Chapitre I : généralités sur Les abeilles

1. Description de l'abeille	03
2. classification de l'abeille	03
3. Morphologie de l'abeille	04
4. Cycle de développement de l'abeille	05
4.1. Reine	07
4.2. Faux-bourdon.....	07
4.3. Les ouvrières	08
5. les produits de la ruche	
5.1. La cire	09
5.2. Miel.....	10
5.3. Pollen	11
5.4. Gelée royale	11
5.5. Propolis	12

5.6. Venin	12
------------------	----

Chapitre II : Maladies et les ennemis de l'abeille

I. Les Maladies d'abeilles.....	13
I.1.Les maladies du couvain.....	13
I.1.1.Loque américaine.....	13
I.1.2.Loque européenne.....	13
I.1.3. Tropilaelaps.....	14
I.1.4. Le couvain plâtré (ascosphérose).....	15
I.2.Les Maladies de l'abeille adulte	
I.2.1.Nosérose	16
I.2.2.L'acriose des trachées.....	16
I.2.3.La maladie noir.....	17
I.3.Maladie des abeilles adultes et couvain	
I.3.1.Couvain sacciforme.....	18
I.3.2.Virus des ailes déformé (DWV).....	18
I.3.3.La Varoasse.....	19
II. Les ennemis d'abeilles	
1. Insectes	
1.1. Aethina tumida.....	20
1.2. Le frelon asiatique.....	20
1.3. Fausse teigne.....	21
1.4. Les guêpes.....	21

Chapitre III : L'Ascosphérose

1. Définition de l'Ascosphérose.....	23
2. Les causes principales de l'Ascosphérose.....	23
3. Les symptômes de la maladie.....	24
4. La méthode de diagnostique.....	25
5. La diffusion de la maladie.....	25
6. Les dégâts de l'Ascosphérose.....	26
7. Les mesures prévention.....	27
8. Lutte contre l'Ascosphérose.....	27
8.1. Technique de gestion.....	28
8.2. La lutte chimique.....	28
8.3. Contrôle par les produits naturels.....	28

Partie 02 : Partie Expérimentale

Chapitre I : Matériels et Méthodes

1. L'objectif de l'étude.....	29
2. Présentation de la zone d'étude.....	29
2.1. Etude géographique.....	29
2.2. Etude climatologique de la wilaya de Boumerdès.....	29

2.2.2. Température.....	30
2.2.3. Précipitations.....	31
2.2.4. Humidité.....	31
2.2.5. Les vents.....	31
3. Description du rucher expérimental	31
4. les conditions de travaux	32
5. Matériel biologique.....	32
6. Matériels d'exploitations	
6.1. Petit matériel d'exploitation.....	33
6.2. Matériels d'expérimentation.....	34
7. Préparation de l'huile.....	35
8. Traitement des colonies par l'huile d'eucalyptus.....	38

Chapitre II : Résultats et Discussions

I. Résultats.....	40
II. Discussion.....	40

-Conclusion

Liste des figures

N° ; de figure	Titre	La page
01	morphologie d'une abeille domestique	04
02	différentes castes d'abeilles	05
03	cycle de développement de l'abeille domestique	08
04	La cire d'abeille	09
05	Miel d'abeille	10
06	Pollen d'abeille	11
07	La gelée royale	11
08	La propolis	12
09	Venin d'abeilles	12
10	Acarien <i>Tropilaelaps Clarae</i>	15
11	<i>Acarapis Woodi</i> observé avec un microscope électronique	17
12	Jeune ouvrière atteinte de virus	19
13	Jeune adulte <i>Aethina tumida</i>	20
14	Frelon asiatique	21
15	Guêpes germaniques	22
16	Présences des momies au fond du la ruche	24
17	Situation géographique de la willaya du Boumerdes	29
18	Disposition des ruches	32
19	Cadre de couvain d' <i>Apis mellifera intermissa</i>	33
20	Les gants	33
21	un enfumoir	34
22	Arbre d'eucalyptus	35
23	séchage des feuilles d'eucalyptus	36
24	Pesée des feuilles d'eucalyptus	37
25	Flacon d'huile d'eucalyptus	37
26	Ruche (1) traitée avec l'huile d'olive	38
27	Ruche (2) traité par huile d'eucalyptus peu concentré	38
28	Ruche (3) traitée avec de l'huile d'eucalyptus très concentrée	39
29	Présence de peu de momies dans et devant la ruche	39
30	Présence des momies sur la trappe à pollen	39
31	présence d'un nombre importants des momies l'intérieure du la ruche	40

Liste des tableaux

N° de tableau	Titre de tableau	La page
Tableau 01	Classification de l'abeille domestique	03
Tableau 02	Le temps nécessaire au développement de différentes castes de la ruche	06
Tableau 03	Les températures dans la wilaya du Boumerdes	30

Liste des abréviations

Mg : Milligramme

% : Pourcentage

CPV : Chronique Paralysis Virus

SBV : Sacbrood Bee Virus

DWV : Deformed Wing Virus

Km : Kilomètre

°C : Degré Celsius

Mm : Millimétré

ONM : Office nationale de la météorologie

Introduction

L'abeille domestique (*Apis mellifera*) consiste un être vivant indispensable à l'équilibre environnemental dans le monde en tant que pollinisateur de très nombreuses espèces végétales (**Haubruge et Nguyen, 2009**). Et leur succès d'évaluation leur a permis de devenir une pérenne espèce pouvant exploiter pratiquement tous les habitats de la planète. Ce succès est dû à la biochimie et à l'application des produits spécifiques que les abeilles fabriquent : miel, cire d'abeille, venin, pollen, gelée royale et propolis (**Bankova, 2005**).

L'organisation sociale très élaborée de l'abeille domestique *Apis mellifera*—constitue un modèle biologique très important dans différentes études. La société d'abeilles est constituée de 3 castes les sexués étant responsables de la reproduction, sont représentés par la reine et les faux Bourdons et les ouvrières qui accomplissent les autres fonctions de la colonie (**Hunt et Nalpa, 1994**).

Cet insecte précieux, subit des attaques parasitaires féroces qui nuisent à sa santé et son existence, depuis est devenu inquiétant depuis quelques années depuis leur taux de mortalité a atteint 30 à 35 %, taux anormalement élevé, et qui peut atteindre dans certains cas les 50% de pertes en périodes hivernales (**Guillot., 2009**) et 30% à 40% de pertes en période printanières (**Boucher., 2010**). Une conjonction de plusieurs facteurs semble expliquer ce problème, mais l'on pointe en première ligne les aléas climatique (chute de température, neige, sécheresse) et les maladies infectieuses.

Il est très important pour l'apiculteur de réussir à comprendre comment se développent et comment se transmettent les maladies, car, dans de nombreux cas, la méconnaissance d'un certain nombre de facteurs et de notions par exemple l'existence d'une transmission verticale et horizontale inter et intra colonie, va conduire à des erreurs qui contribueront à augmenter la virulence des agents pathogènes. Un agent pathogène ayant une forte virulence va engendrer d'énormes dégâts dans les colonies, (**Nestor et Coineau, 2007**). Parmi ces maladies l'ascosphérose causées par un champignon *Ascospheara Apis* agent.

L'objectif de ce travail consiste à étudier l'effet de l'huile d'eucalyptus sur l'ascosphérose et déterminer la dose la plus efficace pour neutraliser le parasite afin de protéger l'abeille, qui est une source économique importante en Algérie. L'expérimentation aura lieu dans un rucher localisé au niveau des Isser dans la Wilaya de Boumerdes.

Afin de mieux situer le contexte dans lequel s'inscrit cette étude, nous avons scindé notre travail en 2 parties : une première partie qui est une synthèse bibliographique sur les généralités

Introduction

sur l'abeille, la plante étudiée et sur le parasite ascosphérose et la deuxième partie est consacrée à la partie expérimentale qui consiste à étudier l'effet acaricide de l'huile d'eucalyptus.

Partie 01

Partie bibliographique

L'apiculture est l'art de cultiver les abeilles et d'en retirer des produits (**Hamet, 1859**). Les produits apicoles commercialisés sont le miel, la cire, le pollen, la propolis et la gelée royale. Cette activité contribue au développement de l'élevage et à la protection de l'environnement (**Cran, 1990**).

1. Description de l'abeille

L'abeille est un insecte appartenant à l'ordre des hyménoptères et vivant en société, celle-ci étant caractérisée par la division et la spécialisation du travail (**Biri, 2002**).

2. Classification des abeilles

Les abeilles du genre *Apis* (**Tableau 01**), comprennent plusieurs espèces, appartiennent à l'ordre des hyménoptères (**Ravazzi, 2003**).

Tableau01 : Classification d'abeille domestique (**Ravazzi, 2003**)

Règne	Animalia
Embranchement	Arthropoda
Sous-embranchement	Antennata
Classe	Insecta
Ordre	Hymenoptera
Sous-ordre	Apocrita
Famille	Apidae
Sous-famille	Apinae
Tribu	Apini
Genre	<i>Apis</i>
Espèce	<i>Apis mellifera</i>

3. Morphologie de l'abeille

L'abeille mellifère est un arthropode, qui appartient à la classe des insectes. Son corps est divisé en trois parties (**Figure 01**) : la tête, le thorax et l'abdomen. Ses pattes sont portées par des segments de son thorax (**Jeanne, 1998**). Elle possède aussi deux paires d'ailes, elle est recouverte par une cuticule qui lui sert d'exosquelette et la protège des éléments extérieurs et des attaques des microorganismes et autres parasites.

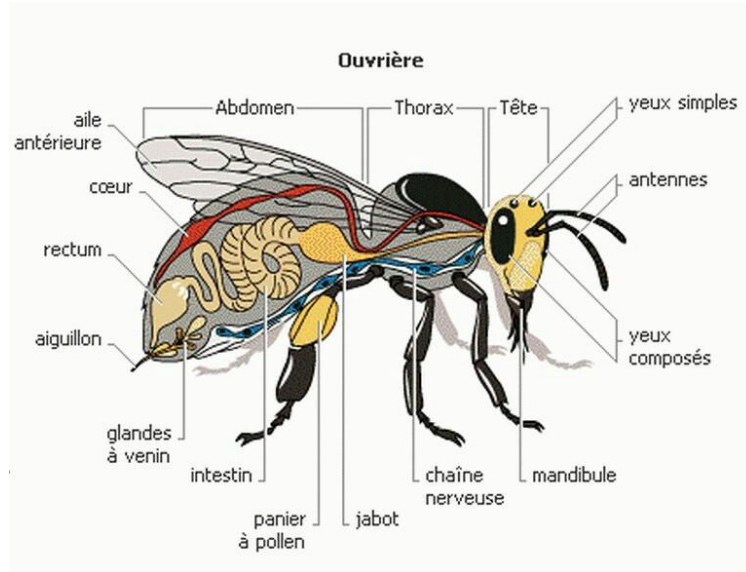


Figure 1: morphologie d'une abeille domestique (**Hannebelle, 2010**)

Dans une colonie d'abeilles, on distingue trois castes d'abeilles : la reine, les ouvrières et les faux-bourçons (**Figure 02**).

Il n'y a qu'une seule reine par colonie d'abeilles, sa taille est supérieure à celle du reste des abeilles. Elle est caractérisée par un abdomen très développé, (occupe en grande partie par son système reproducteur qui comprend deux ovaires) et un thorax plus volumineux que celui de l'ouvrière, sa langue et de taille réduite. Elle ne possède pas des glandes cirières et son appareil vulnérant est doté d'un aiguillon pratiquement lisse.

Les faux-bourçons ou les mâles de la colonie sont reconnaissables à leurs dimensions plus grandes, à leur abdomen rectangulaire, à leurs gros yeux contigus, à leur vol bruyant. Contient langue courte, 6 à 7000 facettes que chacun de ses yeux composés qui ne voient pas le jaune. Pattes sans outils de travail, jabot de faible capacité, ne possède pas d'aiguillons.

Enfin n'oublions pas qu'il possède les attributs de son sexe : testicule, vésicules séminales, pénis (**Jean-Prost, 1990**).

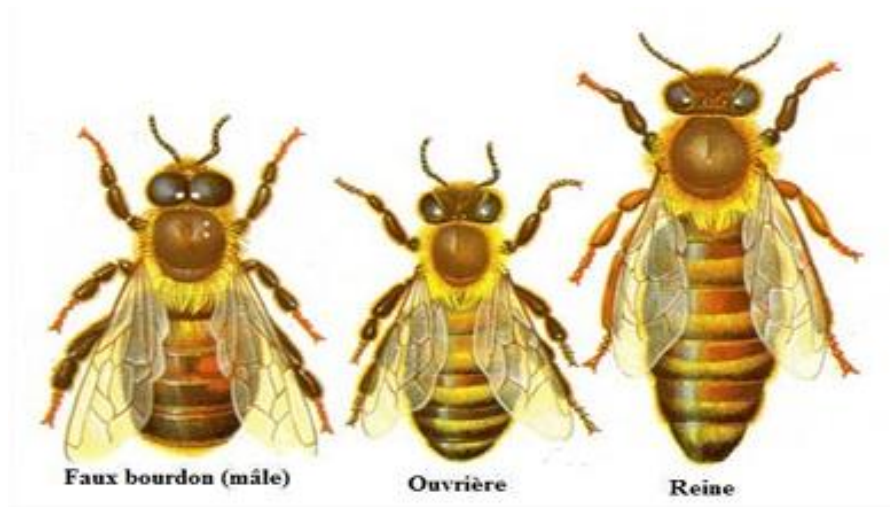


Figure 2: différentes castes d'abeilles (**Joligart, 1996**)

Les abeilles ouvrières sont les plus petites et les plus nombreuses de la ruche. Leur nombre peut atteindre les 100 000 durant l'hiver, les abeilles ouvrières mesurent un peu plus de 1cm, possèdent des ailes qui couvrent entièrement leurs corps et un abdomen fin. Des organes pour la récolte lèvre inférieure très longue et une langue avec un canal pour aspirer le nectar, les pattes pourvues d'une sorte de pince, de brosse, de râteau et de corbeille leur permettant de cueillir et de transporter le pollen (et la propolis). Deux mandibules assez crochues afin de faciliter le nettoyage de la ruche et la fabrication de la cire.

4. Cycle de développement des abeilles

Les abeilles sont dites insectes holométaboles ou à métamorphose complète, elles sont complètement différentes à l'état larvaire et l'état adulte (**Biri, 2011**). Le cycle de développement d'abeilles traverse 4 stades principaux (**Tableau 02**) : l'œuf, larve, la pupe et l'imago (**Vonfrish, 2011**).

Tableau 02 : Le temps nécessaire au développement des différents castes de la ruche (Ravazzi ,2007).

Individus Stades	Reine	Ouvrières	Faux-bourdon
Œuf	3 jours	3 jours	3 jours
Larve non operculé	5 jours ½	6 jours	6 jours ½
Operculation	9ème jours	9ème jours	9ème jours
Larve operculé et nymphe	7 jours ½	12 jours	14 jours ½
Naissance	16ème jour	21ème jour	24ème jour

- **Œufs**

L'œuf de l'abeille est un bâtonnet blanc de 1.5 mm de longueur et de 0.3 mm de diamètre .il est collé, par son extrémité la plus effilée, au fond de l'alvéole ou la reine la déposé (Pierre Jean-Prost ,1990).L'œuf se développe en utilisant la vitelline qu'il contient comme seul source énergétique. Au début du développement l'œuf est en position verticale dans la cellule est son implantation forme un angle droit avec le fond de l'alvéole. Il va ensuite progressivement s'incliner pour finir par s'allonger et se courbe dans le fond de l'alvéole. Au bout de trois jours, la membrane est dissoute et donne naissance à une larve de stade L1 qui pèse environ 0.1 mg (Winston, 1993).

- **La Larve**

Après ces trois jours d'incubation, une larve blanchâtre, apode et sans yeux éclot de l'œuf .Elle est arquée et grandit rapidement : son poids est multiplié par 1800 en six jours. Seulement pendant les trois premiers jours, les larves sont nourries avec de la gelée royale (Le conte ,2004).les larves baigne dans une nourriture renouvelée constamment par les ouvrières nourrices la qualité et quantité de l'alimentation varié selon la fonction de la caste. A la fin du stade larvaire les nourrices opercules l'alvéole et la larve, qui a la tête tourné vers l'opercule, tisse sin cocon avec ses filières, qu'elles lorsqu'elle sera adulte

seront devenues les glandes salivaires thoraciques .l'apport protéines est déterminant pour l'avenir de la colonie (**Winston, 1993**).

- **La nymphe**

Au terme de sa croissance, la larve change de position : elle s'allonge, dirige sa tête vers la surface du rayon. Subit sa dernière mue, expulse au fond de la cellule les déchets de son intestin et file par sa bouche un cocon de soie. Les ouvrières recouvrent progressivement l'alvéole d'une plaque poreuse .l'opercule, fait de cire, de pollen et de fibres. Le lendemain de l'operculation, la larve s'immobilise : elle devient une nymphe qui se métamorphose. Son corps prend une nouvelle forme ou bientôt se distinguant les 3 régions caractéristiques des insectes (tête, thorax et abdomen), tandis que pattes, ailes et ailes se développent (**Jean-Prost, 1990**).

Le développement des différentes castes se déroule comme suite (**Figure 03**) :

4.1. La reine

La reine est la seule femelle fécondée de la ruche. Elle vit en moyenne de 1 à 3 ans (**Page et Peng, 2011**).la reine atteinte sa maturité sexuelle environ 5 jours après sa sortir de son alvéole. Les ouvrières montrent agressives a son égard pour la poussé à sortir pour son vol nuptial avant qu'elle soit trop vieille (**Hooper, 1976**).La reine est apte à sortir de la ruche pour effectuer un ou plusieurs vols de fécondation du 5^{ème} jours au 15^{ème} jours après sa naissance , par temps calme et chaud (**Jean-Prost, 1987**).Il faut 10 à 15 males pou fécondé convenablement la reine (**Gout, 2008**).Elle recevrait du 11 à 16 millions du spermatozoïdes au moment de son accouplement jusqu'à que son spermathèque sera rempli(**Biri, 2002**).La reine commence à pondre des œufs à partir du 3 jours après sa fécondation en commençant par des cellules centrale . Elle pont environ 1000 à 2000 œufs en printemps (**Bacher, 2008**).

4.2. Faux-bourdon

Issue d'un œuf fertilisé (haploïde) qui ne possède qu'une seule moitié du génome de la reine (**Winston, 1987**).Ils accomplissent quelques taches quotidiennes : ventilation de la ruche ;

incitation des ouvrières ; fécondation de la reine. Leur développement est une durée totale de 24 jours ; soit 3 jours au stade œuf, 6 jours de stades larvaires alimenté par les abeilles nourrices et environ 14 jours pour les stades pré-pupal et pupal (**Page et Peng ,2001**).les faux-bourdon se nourrissent de pollen et de miel dans les alvéoles en périphérie de la ruche (**Moritz et Neumann, 1996**).les faux-bourdon encore vivant dans la colonie ils sont exclus de la ruche pour la période hivernage, puisque ils sont plus couteux à produire et maintenir par rapport à les ouvrières(**Boes, 2010**).

4.3. Les ouvrières

Pendant les trois premiers jours qui suivent son exclusion, la jeune larve ne reçoit comme aliment que des sécrétions prévenant des glandes hypophrygiennes et mandibulaires des abeilles nourrices. Se mélange de sécrétion varier dans sa composition selon qu'il s'agit d'une larve d'ouvrière, de reine ou de male, mais dans le premier temps les déférences sont peu importantes (**Schmuck et al., 2001**).

A partir de troisième jour, les larves reçoivent une bouille qui ; pour l'essentielle provient des glande salivaires des nourrices (gelée d'ouvrières), mais qui contient aussi un peu de miel et de pollen. Le pollen se semble pas indispensable à l'alimentation des larves, puisque les nourrices sont capables de nourrir des larves en absence de provision de pollen durant un certains temps de moins, tant qu'elles n'ont pas épuisé leurs propre réserve. Cela explique pourquoi retrouve très peu de pollen dans le tube digestif des larves. Par contre on peut considérer que cet ensemble exige de grosse quantité de pollen, pour pouvoir se maintenir et

se développer. A l'operculation la larve pèse environ 140 mg (**Haydek, 1968**)

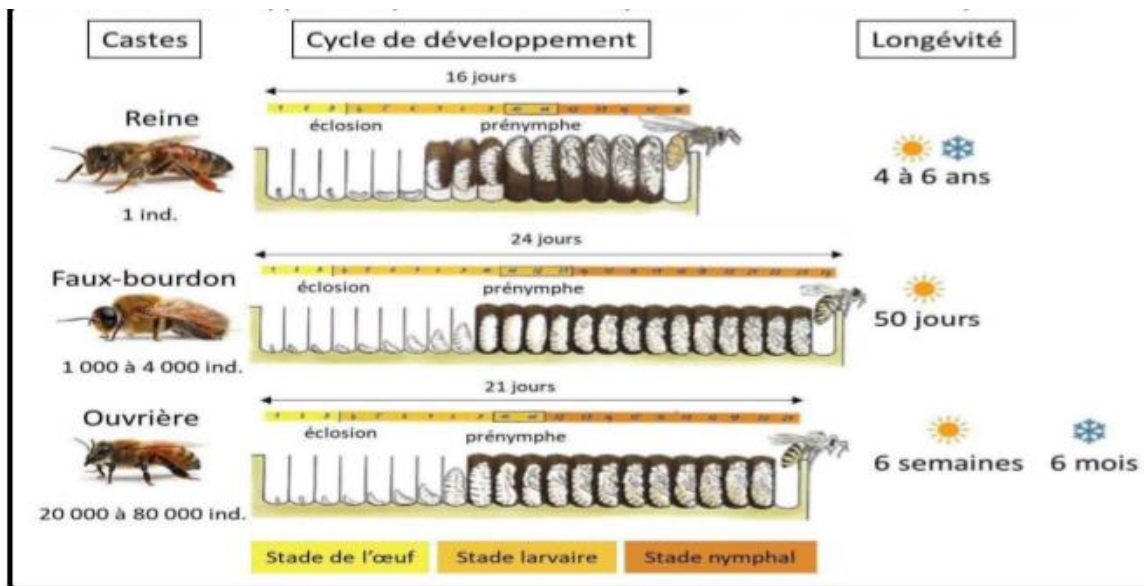


Figure 3: cycle de développement de l'abeille domestique (**Le Conte, 2011**)

Les ouvrières assurant différents travaux dans la ruche. Dès la naissance, les jeunes abeilles effectuent le travail de nettoyage des alvéoles et la ventilation de la ruche. Du 3^{ème} au 10^{ème} jours suivant leurs émergences, les ouvrières deviennent nourrices et alimentent les larves. Après le 10^{ème} jours, elles réalisent le stockage des provisions, et alors que les glandes cirières entrent en activité, elles construisent de nouveaux rayons et operculés le couvain. Du 18^{ème} au 21^{ème} jour, les ouvrières assurant la défense de la colonie. A partir du 20^{ème} jour, elles sortent de la ruche pour butiner (**Winston, 1993**).

5. produits de la ruche

5.1. La cire

Les abeilles sécrètent de la cire à l'aide de leurs glandes cirières après avoir transformé les substances sucrées miel (**Figure 04**). La cire contient 92 à 95 % de cire pure, le reste étant composé de propolis et de pollen (**Biri.2002**).



Figure 4: La cire d'abeille (original, 2023)

5.2. Miel

Le miel est une substance sucrée naturelle produite par les abeilles « *Apis mellifera* » à partir du nectar des plantes ou à partir des sécrétions de parties vivantes des plantes (Figure 05), ou d'excrétions d'insectes qui sucent les parties vivantes et que les abeilles récoltent et transforment en combinant à des substances spécifiques qu'elles produisent, déposent, déshydratent et stockent et font mourir dans les rayons à miel (Codex Alimentaire, 2001).



Figure 5: Miel d'abeille (Originale, 2023)

5.3. Pollen

Les grains de pollen sont enfermés dans les sacs polliniques des étamines (**Figure 06**). De grosseur et de forme variables, ils sont transportés sur d'autres fleurs, soit par le vent (pollen légers), soit par les insectes (pollen lourds). Le pollen est la seule source de protéines, de minéraux, de graisses pour les abeilles (**Jean-Prost, 1990**).



Figure 6: Pollen d'abeille (**Originale, 2023**)

5.4. Gelée royale

Gelée royale est une sécrétion produite par des glandes situées dans la tête des abeilles ouvrière (nourrices) (**Figure 07**). C'est la nourriture fournie à toutes les jeunes larves, ainsi bien d'ouvrières que de faux-bourdon pendant les trois premiers jours de la vie (**Biri, 2002**).

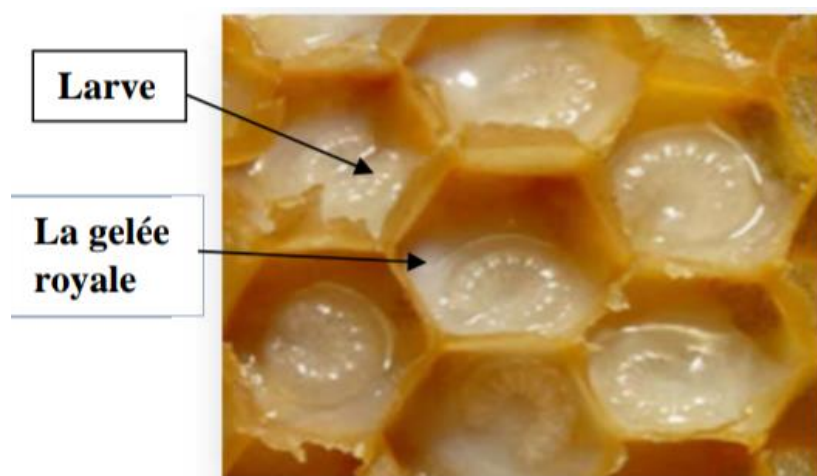


Figure 7: La gelée royale (**Bogdanov, 2016**)

5.5. La propolis

La propolis est une substance collante aussi appelé « colle d'abeille » (**Figure 08**). Elle est récoltée par les abeilles sur les plantes qui protègent leurs bourgeons par une fine pellicule résineuse. Soixante-sept spécimens de plantes sont visités par les abeilles ramassant de propolis. Elle possède des propriétés antibactérienne, antifongiques antivirales .les abeilles utilisent pour colmater les fissures et assainir la ruche (**Crane, 1990**).



Figure 8: La propolis (**Bogdanov, 2016**)

5.6. Le venin

Un liquide incolore ; à réaction acide, de saveur légèrement amère, une goutte de venin pèse entre 250 et 380 millièmes de milligrammes (**Figure 09**); il est composé des enzymes protéolytiques une piqure de l'abeille provoque une douleur aigue qui se transforme en démangeaison (**Biri, 2002**).



Figure 9: Venin d'abeilles (**Anonyme, 2019**)

Introduction

Comme tous les insectes les abeilles sont menacés par diverses maladies et ennemis pouvant parfois entraîner des grands dégâts pour la colonie.

I. Les Maladies d'abeilles

L'abeille est menacée par plusieurs maladies classées dans trois grandes catégories on distingue les maladies du couvain, les maladies des abeilles adultes et les maladies communes au couvain et aux abeilles adultes.

I.1. Les Maladies du couvain

I.1.1. Loque américain

- ***Définition***

Une maladie due à une bactérie *Paenibacillus larvae* elle se développe dans l'intestin des larves, elle tue une fois la cellule operculée (**Waring, 2012**).

- ***Symptômes***

La maladie se traduit par la mort des larves altérant le renouvellement des ouvrières. Les larves sont visqueuses et le couvain est en mosaïque et son odeur caractéristique à l'ouverture d'une ruche fortement atteinte. Il a été constaté que la colonie est plus en moins dépeuplée d'abeilles dont l'activité à l'intérieure de la ruche est ralentie et désorganisée (**Vidal-Naquet, 2011**).

- ***Traitement***

Transvasez votre colonie dans une nouvelle ruche (brulage au chalumeau) des petites parties de ruches en bois ne détruit pas nécessairement toutes les spores. Pour éviter la propagation des spores le matériel utilisé doit être désinfecté par divers procédés la paraffine, la soude caustique, l'oxyde d'éthylène (**André, 2002**).

I.1.2. Loque européenne

- ***Définition***

C'est une maladie contagieuse des larves d'abeilles mellifères causée par une infection par la bactérie *Melissococcus pulitonus* qui se multiplie dans l'intestin des abeilles adultes, elles sont souvent porteuses de l'agent pathogène et vecteur de la maladie (**Charrière et al., 2012**).

- *Symptômes*

Couvain en mosaïque, odeur spécifique mais variée en fonction des agents pathogènes secondaires, les larves de couleurs jaunâtre de claire à foncée, des cadavres desséchés dans les cellules, parfois les cellules operculées sont percées mais non adhérentes au test de l'allumette. Les larves saines sortent de couleur blanc nacré (**Alain, 2021**).

- *Traitement*

Autrefois, cette maladie était traitée avec des antibiotiques car la loque européenne est sensible aux antibiotiques et on pouvait obtenir une guérison rapide et complète des colonies par emploi de la « streptomycine » et de la « terramycine » avec la désinfection du matériel par la flamme (**Hummel et Feltin, 2014**).

1.1.3. Tropilaelose

- *Définition*

C'est un parasite du genre *tropilaelaps* et de l'espèce *clarae* (**Boucher, 2016**) (**Figure 10**). Les acariens sont des ectoparasites du couvain d'abeilles mellifère et ne peuvent pas survivre plus de quelques jours loin des couvains (**Anderson et Roberts, 2013**). Ils tuent les larves d'abeilles ou entravent leur développement et peuvent également propager des virus pathogènes.

- *Symptômes*

On trouve des abeilles avec des malformations des ailes et de l'abdomen, le couvain est irrégulier on remarque des pupes avec des taches foncées, il y a des opercules de cellules perforés (**Nestor et Coineau, 2007**).

- *Traitement*

Une interruption du cycle du couvain de trois jours est nécessaire pour empêcher la survie de *T. Clarae* (**Bradbear, 2010**).



Figure10: Acarien Tropilaelaps Clarae (Charrière et al., 2012)

1.1.4. Le couvain plâtré (ascosphérose)

- ***Définition***

La maladie est due à champignon *Ascospheara Apis* qui attaque les larves des abeilles mellifères, qui prennent la couleur blanc sale (Nestor et Coineau, 2007).

- ***Symptômes***

Elles ne se trouvent que dans les cellules operculées dont les abeilles déchirent les couvercles, sortent les momies et les expulsent de la ruche. On en retrouve alors sur la planche de vol ou sur le fond grillage de la ruche atteinte. On peut avoir quelques fois selon la gravité, un couvain en mosaïque (Hummel et Feltin, 2014).

- ***Traitement***

Les cadres à couvain ayant eu la maladie devront être détruits par le feu, les matériaux en provenance des colonies qui ont eu la maladie devront être décontaminés, éliminés les cadres à cire atteint de la maladie ; dans des cas graves, procéder au transvasement, les cadres de la colonie, qui n'ont pas de larves malades devront être traités par l'acide acétique ou avec de l'hypochlorite de sodium, l'antibiotique le plus employé est l'Oxytetracycline (Nestor et Coineau, 2007).

Cette pathologie sera détaillée ultérieurement.

1.2. Les Maladies de l'abeille adulte

1.2.1. Nosébose

- ***Définition***

Une maladie contagieuse causée par le développement d'un protozoaire *Nosema Apis*, dans les cellules qui tapissent l'intérieure de l'intestin moyen des abeilles adultes (**Jean-Prost, 1990**).

- ***symptômes***

D'importante quantité de déjection de type diarrhéique, d'une couleur ocre, sont présentes sur le corps de la ruche, sur la planche d'envol et sur les toitures. Les abeilles présentent un abdomen distendu et globuleux, consomment une plus grande quantité d'aliments et une perte de poils (**Nestor et Coineau, 2007**).

- ***Traitement***

-Le seul traitement qui existe est l'antibiotique Fumidil (fumagiline). Cet antibiotique doit être mélangé avec le sirop de sucre distribué à la colonie (**Jean-Prost, 1990**).

1.2.2. L'acriose des trachées

- ***Définition***

Une maladie parasitaire qui touche le système respiratoire de l'abeille domestique *Apis mellifera* et de l'abeille asiatique *Apis cerena*, due à l'*Acarapis Woodi* (**figure 11**) (**Alizée, 2014**).

- ***Symptômes***

Des abeilles incapables de voler, forte mortalité des colonies en hiver, présences des abeilles avec les ailes asymétrique une production réduite de miel et défécation sur les parois, sur les planchers d'envol (**Nestor et Coineau, 2007**).

- ***Traitement***

Plusieurs produits permettent d'obtenir de bons résultats ; le liquide de Frow, le papier soufré, le Folbex, le PK et l'Acar control. Il s'agit généralement de produits prêts à l'emploi dont

l'utilisation dépend du principe actif et de la préparation propre à la maison de distribution (**Ravazzi, 2003**).



Figure11 : *Acarapis Woodi* observé avec un microscope électronique (**Delfinado et al., 1982**)

1.2.3. La maladie noire

- ***Définition***

La maladie noire est une maladie infectieuse, contagieuse qui atteint les abeilles adultes. Elle est liée à la multiplication du CPV dans le tissu nerveux et l'intestin (**Brabançon, 2003**).

- ***symptômes***

L'apport de pollen à la colonie par les butineuses semble être une cause établie de transmission de virus à une colonie. Les abeilles atteintes tombent à quelques mètres de la ruche, elles ont une perte de pilosité et une coloration noir-brillante un abdomen gonflé, des mortalités importantes devant la ruche (**Hummel et Feltin, 2014**).

- ***Traitement***

-Aucun traitement n'existe (**Boucher, 2016**).

1.3. Maladie des abeilles adultes et couvain

1.3.1. Couvain sacciforme

- ***Définition***

Une maladie due à un agent pathogène le virus SBV (**Fluri, 2003**) qui empêche les larves d'effectuer leur dernière mue avant l'état adulte. Les larves mortes sont enfermées dans un sac rempli d'un liquide, à l'intérieure des cellules (**Waring, 2012**).

- ***Symptômes***

Une colonie avec peu d'activité, présence de couvain mosaïque, couvain operculé avec des larves qui n'ont pas la couleur blanc-crèmeux, prénymphe mortes dans les cellules et qui commencent à changer de couleur à partir du thorax et de la tête (**Nestor et Coineau, 2007**).

- ***Traitement***

Il n'a y a aucun traitement connu. Cependant, en cas de contamination, on peut changer de place à la ruche, afin de lui offrir un environnement plus adapté à ses besoins, et remplacer la reine par une autre issue d'une souche « nettoyeuse » (**Boucher, 2016**).

1.3.2. Virus des ailes déformé (DWV)

- ***Définition***

Le DWV parasite dans les colonies grâce à une infection latente, sans signes cliniques. Le virus est associé au varroa et entraîne des mortalités du couvain, d'abeilles naissantes mais aussi d'abeilles adultes. Il est responsable de malformation morphologique nettement visible sur les abeilles naissantes, plus particulièrement les ailes, d'où le nom vient. Ces abeilles et son rapidement éliminés de la ruche par les abeilles encore saines (**Barbançon, 2003**).

- ***Symptômes***

La présence massive de DWV au sein d'une colonie est aisément observable sur les abeilles, qui présentent des déformations au niveau du leurs corps et ailes (**Figure 12**). Elles ne peuvent pas accomplir leurs tâches et meurent prématurément, les nymphes présentent des malformations (**Boucher, 2016**). Les abeilles en développement qui sont infectées présentent des réductions de poids et de taille des glands hypophrygiennes, perturbation du comportement des abeilles et une durée de vie réduite (**Mondate et al., 2016**).

- **Traitement**

Traiter précocement et efficacement contre le varroa, sélectionner la vitalité et l'activité de nettoyage, ne pas garder la reine trop vieilles, fondre les rayons contaminés (le virus ne survit pas à la fonte de la cire), loger des colonies fortes dans des ruches propres et les laisser bâtir les cires gaufrées et détruire les colonies faibles (**Charrière et al., 2012**).



Figure12 : Jeune ouvrière atteinte de virus (**Faucon ,2014**)

1.3.3. La Varoasse

- **Définition**

C'est une maladie causée par l'acarien *varroa destructor*. Elle touche les larves, les nymphes et les abeilles adultes (**Boucher, 2016**).

- **Symptômes**

Le couvain irrégulier, lacunaire, défaut de métamorphose et de pigmentation, un abdomen raccourci et malformation des ailes développement lent de la colonie, ruches désertées, rapport abeilles /couvain défavorable et mort des colonies (**Charrière et al., 2012**).

- **Traitement**

Les premiers traitements chimiques contre le varroa étaient des pyréthroides synthétiques. Actuellement ils sont sous forme de lanières en plastique imprégnées d'une molécule active comme l'Amitraz pour le "Bayvarol" et Fluvalinate pour l'"Apistan", elles restent suspendues entre les cadres du nid à couvain pendant 6 semaines à 8 semaines lorsque la ruche ne contient pas de miel (**Waring, 2012**).

II. Les ennemis d'abeilles

Les ruches d'abeilles peuvent être attaquées à tout moment par des espèces qui peuvent être nuisibles ou néfastes pour les ruches ainsi que pour les abeilles.

1. Insectes

1.1. Aethina tumida

Le petit coléoptère de la ruche de couleur brune à noire, qui se déplace très rapidement sur les têtes des cadres, les rebords de hausses ou sur les couvre-cadres, il est un déprédateur endémique des abeilles mellifère de l'Afrique subsaharienne (**Figure 13**). Il cause d'énormes pertes économiques au niveau de la colonie, sur les cadres et sur le miel présent dans la ruche et éventuellement dans la miellerie (**Nestor et Coineau, 2007**).

- ***Traitement***

Il est simple : après avoir pulvérisé un insecticide en spray dans toutes les ruches, on brûle l'ensemble du rucher c'est-à-dire ruches et cadres (**Boucher, 2016**).



Figure 13 : Jeune adulte *Aethina tumida* (**Ellis, 2003**)

1.2. Le frelon asiatique

Le frelon asiatique est de la famille des hyménoptères, de couleur brun-noir, il possède une bande orange sur l'abdomen et une lisière jaune sur le premier segment (**Figure 14**). Sa tête vue de face est orange et les détails de ses pattes sont jaunes (**Courtioux, 2021**).

- ***Traitement***

Poser des pièges frelon devant les ruches, injection insecticide utilisé la solution muselière a frelons (**Anonyme, 2022**).



Figure14: Frelon asiatique (Anonyme, 2019)

1.3. Fausse teigne

Il existe deux fausses teignes : la grande, *Galleria mellonella* et la petite, *Achroia grisella*, amatrice de cire, peuvent provoquer des ravages. La grande privilégie les rayons de couvain : la petite, les hausses stockées. Les fausses teignes détruisent les rayons, entre lesquels elle élabore des ponts de soie (Waring ,2012).

- ***Traitement***

L'utilisation de températures supérieures et inférieures aux limites de tolérance de *G.mellonella*, une méthode qui permettent l'élimination des papillons et la prévention de nouvelles invasions. L'utilisation de dioxyde de carbone, la ventilation des stocks de hausses, l'utilisation de la bactérie *Bacillus Thuringiensis* constitue une méthode efficace de contrôle, de nombreux produits ont été utilisés pour contrôler les papillons comme : le Paradichlorobenzène, le Bromure de méthylène, le bromure d'éthylène, le cyanure de calcium (Nestor et Coineau, 2007).

1.4. Les guêpes

Les guêpes sont les Insectes prédateurs les plus dangereux pour les abeilles (**Figure 15**). Celle-ci sont attaquées par les guêpes à cause de leur nourriture sucrée causent sur tous des dégâts en été et au automne (Ballis, 2003).

- *Traitement*

Certaines plantes ont un effet répulsifs sur les guêpes comme la Menthe et le Thym, placés de lavande devant les ruches (**Anonyme, 2017**).



Figure15:Guêpes germaniques (Anonyme, 2019)

Chapitre I

Généralités sur l'abeille

1. Définition de l'Ascosphérose

L'Ascosphérose est également connue sous le nom de couvain calcifié, de couvain rustique ou de maladie fongique (**Bamford et Heath, 1989**)

C'est une maladie contagieuse du couvain de l'abeille mellifère, qui résulte du développement d'un champignon pathogène appelé *Ascospheera apis*, dans le corps des larves. L'infection entraîne leur mort, après l'operculation (**Toel Blaize et al., 2016**).

Chaque larve morte produit des milliards de spores et, si elles ne sont pas éliminées par les abeilles ouvrières, elles peuvent rester infectieuses pendant plusieurs années dans la ruche (**Aleandri, 2020**)

L'échange de cadres contenant des spores entre les ruches peut favoriser la propagation de la maladie sur le rucher. Par conséquent, cette pratique est déconseillée (**Itsap, 2014**).

L'introduction de nouvelles feuilles de cire contaminées par des spores dans le corps de la ruche peut également être responsable de la contamination de la colonie (**Flores et al., 2005**).

Le renouvellement régulier des cadres avec de la cire non contaminée par des spores constitue donc l'une des mesures de prophylaxie à mettre en œuvre pour lutter contre cette maladie. (**Campano et al., 1999**).

2. Les causes principales de l'Ascosphérose

Les larves d'abeilles domestiques sont plus sensibles à l'infection par la loque lorsque la colonie est soumise à :

- humidité excessive : l'humidité relative joue un rôle important dans le développement de la maladie (**Flores et al., 1996**) ;
- le refroidissement du couvain résultant de plusieurs circonstances, concomitantes ou pas :
 - Manipulations intempestives ou trop longues.
 - température extérieures basses (à partir de 30°C les signes de la maladie disparaissent, mais les spores persistent)

- Déficit d'abeille d'intérieur par rapport à la quantité de couvain (Toel *et al.*, 2016).
- Le refroidissement du couvain est l'une des causes favorisant l'apparition de la maladie. Selon ces mêmes auteurs le développement rapide de la colonie au printemps, c'est-à-dire l'augmentation du ratio couvain /abeille adulte constitue un risque pour le refroidissement du couvain (Koenig *et al.*, 1986)

3. Les symptômes de la maladie

Chez les adultes, les signes cliniques se traduisent par une agitation anormale et parfois une momification. Le couvain est en mosaïque et connaît une momification. La larve adhérente aux parois des alvéoles et de la mortalité est enregistrée.

- Présence des larves momifiées blanches et/ou noires au fond de la ruche ou devant le trou de vol (Figure 16). (Ballis, 2013)



Figure 16: Présences des momies au fond de la ruche (Originale, 2023)

- Momies blanches et/ou noires dans le couvain operculé ou non operculé ;
- Bruit de grelot lorsqu'on secoue un cadre de couvain atteint ;
- Couvain irrégulier, en mosaïque ;
- Couvain operculé légèrement taché ou affaissé ;
- larves ou nymphes sortie par les abeilles devant le trou de vol ;
- larves « droites » (en position redressée) dans un alvéole désoperculée ;
- Colonie faible, plus au moins dépeuplée.

4. La méthode de diagnostic

Les deux signes cliniques suivants sont considérés pathognomoniques de la maladie du couvain plâtré : moisissure blanche et duveteuse dans les cellules de couvain, et momies blanches, grises et/ou noires à l'entrée de la ruche ou dans les cellules de couvains operculées ou non (**Aronstein et Murry, 2010**).

On peut également noter la présence de couvain en mosaïque, comme c'est le cas dans toute maladie causant la mortalité du couvain. Secouer légèrement un cadre de couvain operculé produit un son de grelot, puisque les momies à l'intérieure des cellules n'adhèrent pas à la paroi de celles-ci (**Boucher, 2016**).

Le diagnostic de cette maladie est principalement clinique. En général, le diagnostic ne requiert pas de test en laboratoire. Cependant, il doit être corroboré par l'analyse des factures de risque de la maladie (**Flores et al, 2005 ; Vidal-Naquet, 2011**) : froid et humidité, baisse de température du couvain, déficit en protéine (pollen) et régie (ex : entretien du matériel).

Il est possible de confirmer le diagnostic par identification directe au microscope des asques. L'utilisation du colorant bleu de lactophénol améliore la visualisation de ceux-ci (**Aronstein et Murray, 2010**).

5. La Diffusion de la maladie

Des études sur la viabilité des spores montrent qu'elles peuvent rester longtemps dans l'état de latence, et les conditions favorables

Provoquent le redémarrage de l'infection. La viabilité est variable selon les différents auteurs : pour (**Toumanoff, 1951**) elle peut atteindre 15 ans ; (**Halte et Menapace**) ont montré que les spores restent viables au moins un an à une température inférieure à 27°C.

Elles peuvent rester viables, sur les cadres, dans les cellules, sur les abeilles dans le miel, dans le pollen et aussi le sol.

Les études faites par (**Liu, 1991**) montrent une déférence importante dans l'incidence de la maladie entre les colonies infestées par *varroa destructor*.

Dans les colonies parasitées par le *varroa*, l'incidence de la maladie augmente de 13.5% au début du printemps jusqu'à 52.3% à la fin de l'été, tandis que dans les colonies non parasitées par le *varroa* l'incidence passe de 10.0% à 18.8% pendant les mêmes périodes (**Fernandez et al., 2006**).

- Il y a différentes voies de dissémination (**Nestor et Coineau, 2006**) :
- par des abeilles ayant mangé du miel contaminé ;
- par la trophallaxie ;
- par le pollen contaminé ;
- par les reines contaminées ;
- par les apiculteurs qui font des échanges de cadres et de matériel en provenance de colonies malades vers des colonies saines.

6. Les dégâts de l'Ascosphérose :

Malgré l'impact négligeable de l'*Ascosphérose Apis* sur la santé des colonies, l'infection peut engendrer des pertes importantes en termes de nombre d'abeilles et de productivité des colonies notamment (**Aronstein et Murray, 2010**), notamment :

- Réduction de la production de miel de 1 à 5%, une réduction de force de la colonie 23% et une réduction de 49% de butinage (**Heath, 1982 ; Zaghoul et al., 2005**) ;

- si à la surface du corps des mycéliums mâles et femelles se rencontrent, il se forme un corps de fructification noir contenant de nouvelles spores qui constitue à forme de résistance (**Jones, 2005**) ;
- les larves infectées meurent de lésions mécaniques et enzymatiques, d'une perturbation de la circulation de l'hémolymphe et d'une toxicose générale (**Glinski et Buczek, 2003**).

7. Les Mesures Prévention

Il existe certain mesures de prévention qui peut être utilisé pour éviter apparition de cette maladie :

- Avoir des colonies fortes, dans rucher bien exposé au soleil et utiliser une « bonne génétique » des abeilles nettoyeuse (**Ballis, 2014**) ;
- Il faut une désinfection annuelle des plateaux (à la sortie d'hiver) et des hausses (**Feldlaufe et al. 1993**).

Deux actions prépondérantes permettent de réduire la charge infectieuse d'une colonie d'abeille touchée par cette maladie (**Hemmerlé, 2015**) :

1. La conduite hygiénique des abeilles, qui repose sur un mécanisme complexe de détection et d'extirpation des larves infectées ;
2. le diagnostic précoce de la maladie par l'apiculteur qui assainira la ruche parasitée.

8. Lutte contre l'Ascosphérose :

Pour lutter contre la maladie, il existe un certain nombre de techniques qui peuvent être utilisées pour minimiser les effets de la maladie.

8.1. Technique de gestion

- renforcer les colonies gravement malades en ajoutant de jeunes abeilles adultes (**Hornitzky, 2001**) ;
- Ne permettant pas aux abeilles d'hiverner dans une chambre à couvain trop grand (**Hornitzky, 2001**) ;
- Augmenter l'entrée de la colonie pour la ventilation en période humide est recommandée (**Hornitzky, 2001**) ;
- Le traitement par rayonnement gamma à 10 KGray peut être utilisé pour stériliser le matériel de la ruche et comme traitement sanitaire de routine des équipements apicoles (Baggio et al, 2005). Le bromure de méthyle gazeux à également été utilisé pour désinfecter du matériel contaminé (**Sanford, 1987**).

8.2. La lutte chimique

À l'aide de fongicides chimiques, d'acide organique, de produits phytochimiques et de réactifs de lutte biologique (**Liu, 1991**).

8.3. Le Contrôle par des produits naturels

Pour éliminer l'Ascosphérose de nombreux produits naturels ont été testés tels que (huile de riz, huile de cannelle, gasoil....etc.), avec différentes concentration, cependant certains produits ont donné un effet négatif, et d'autre produits ont été contre la croissance de l'Ascosphérose pendant une période de temps spécifiée (**Gochneur et al., 1979 ; Clderone et al., 1994**).

Conclusion

Cette approche choisie lors de notre travail, nous a permis d'étudier l'effet de l'huile d'eucalyptus sur une des maladies des abeilles l'ascosphérose. Elle nous a permis d'apercevoir sur *l'ascosphérose apis*.

Dans le domaine de la recherche biologique beaucoup d'effort ont été réalisés ces dernières années pour la recherche de nouveau traitement à base de plantes, l'étude de leurs éléments d'efficacité et la compréhension de leur mode d'action. Et notre travail rentre dans le contexte de valorisation d'un traitement à base d'une plante (l'eucalyptus).

L'étude de l'activité d'huiles d'eucalyptus étudiée a prouvé qu'elle est efficace pour lutter contre *l'ascosphaera apis* (couvain plâtré), une étude qui porte sur le test de différentes concentrations.

Nous concluons que l'efficacité de l'huile d'eucalyptus est liée à ses principes actifs, elle doit être utilisée à des concentrations bien définies.

Enfin de compte, le traitement à base de l'huile d'eucalyptus fort concentré s'est révélé efficace dans nos conditions d'expérimentation, elle peut constituer un bio-acaricide naturel contre l'ascosphérose. Son effet sur le développement des colonies d'abeilles nécessite d'être étudié.

Références bibliographiques

-A-

- Alizée A., (2014).** Synthèse de connaissances sur l'apiculture réunionnaise et en jeux pour la filière. Thèse de docteur en vétérinaire de l'Université Paul-Sabatier de Toulouse, p49.
- Anderson et Robert, (2013).** Tropilaelaps infestation d'abeilles mellifères, Aperçu.
- Aronstein K. et Murry k. (2010).** Chalkbrood disease in honey bees. Journal of invertebrate pathology 103: S20-S29.
- Auger J et Thibout E., (2002).** Induced response of the leek to attacks of the leek moth. Consequences on host foraging behaviour of the parasitoid, *Diadromus pulchellus*. 8th European Workshop on Insect Parasitoid .Tours, France.
- Albo Garcíela N., Hennig, Cynhia, Ringuélet, jorge, et al., (2003).** Evaluation of some essential oils for the control and prévention of American Foulbrood disease in honeybees. Apidologie, vol. 34, no 5, p. 427

-B-

- Biri M., (2002).** Le grand livre des abeilles. Ed de Vecchi.S.A. Paris, p13-55-22-77-83-114
- Bacher R., (2008).** Les abeilles, le miel et l'apiculture Ed. Terre vivante .p14
- Biri M., (2011).** Tout savoir sur les abeilles et l'apiculture .7^{ème} édition. Ed. DE VECCHI. Paris.p39-40.
- Boes K.E., (2010).** Honey bee colony drone production and maintenance in accordance with environmental factors : an interplay of queen and worker decisions .insects sociaux 57(1) :1-9.
- Bogdanov S., (2016).** Le livre de la propolis. Ed Sciences des produits apicoles .p5.
- Bradbear N., (2010).** Le rôle des abeilles dans le développement rural, manuel sur la récolte, la transformation et la commercialisation des produits et services dérivés des abeilles, p283.
- Barbançon J.M., (2003).** Soigner et protéger les abeilles. Le Traité Rustica de l'apiculture. Ed Rustica, Paris.p86.

Références bibliographiques

- **Boucher S., (2016).** Les maladies d'abeilles, Ed. France agricole. Paris, p70-73-77-128-162.
- **Ballis A., (2014).** Maladies des abeilles. P14.
- Ballis A., (2013).** Mémento de l'apiculture- un guide sanitaire et réglementaire conseiller technique apicole janvier 2013- version 1-1.
- **Baggio A., et Gallina A., et Dainese, N., et Manzinello, C., et Mutinelli, F., Serra, G., et Sangiorgi, E (2005).** Gamma radiation: a sanitating treatment of AFB-contaminated beekeeping equipment. *Apiacta*, P 40-22-27.
- **Bouhamadouche M., (1993).** Sédimentologie du plateau continental Est-Algérois (Boumerdès-Boudouaou El Bahri). Mémoire de magistère USTHB, Alger, p142.
- **Bankova V., (2005).** Recent trends and important development in propolis research. *Evidence-based Complementary and alternative medicine*, 2(1), 29.32.
- Boucher S., (2010).** Etude de l'activité acaricide de l'huile essentielle de l'eucalyptus et de l'ail sur le parasite de l'abeille (*Varroa Jacobson*). Diplôme master, Université Blida 01.p01.

-C-

- **Catays G., (2016).** Contribution à la caractérisation de la diversité génétique de l'abeille domestique *Apis mellifera* en France : Cas du locus *CSD* de détermination du sexe. (Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire).
- **Codex Alimentaire, (2001).** Draft revised standard for honey, *Alinorm 01*, p25.
- Crane E., (1990).** *Bees and beekeeping : Science, Practice and world resources.* Oxford : Heinemann, p 614.
- Courtioux B. (2021).** Le frelon asiatique, un danger pour l'être humain et l'environnement. Faculté de Pharmacie, Université Limoges .p04.
- **Charrière J.D. et Dietemann V. et Schhafer M. et Dianat B. Neumann P. et Galimann P(2012).** Guide de la santé de l'abeille. Ed Station de recherche agroscope. p15-31.

Références bibliographiques

-Campano et al., (1999). Thèse présenté à l'université CLAUD-BERNARD-LYON I (Médecine- pharmacie) et soutenue publiquement le 16\12\2016 par SCHRYVE Agnès, page 51.

- Calderone N. W., et Shimanuki H., et Allen-Wardell G., (1994). An in vitro evaluation of botanical compounds for the control of the honeybee pathogens *Bacillus larvae* and Ascosphérose Apis, and the secondary invader *B.* *Journal of Essential Oil Research*, 6(3), 279-287.

- Colin, M. E., de lahitte, J.D., Larribau, E., et Boué, T. (1989). Activité des huiles essentielles de labiées sur Ascosphérose apis et traitement d'un rucher. *Apidologie*, 20(3), 228

-Colin, Marc-Edouard, Marchand, Patrice, et Bonmatin, Jean-Marc. (2007). L'apiculture écologique. *L'écologiste*, vol. 21, p. 43.

-D-

-Delfinado-Baker M., et Baker E. W., (1982). Notes on honey bee mites of the genus *Acarapis Hirst* (Acari ; Tarsonemidae). *International Journal Of Acarology*.8(4), p211.

-E-

-Ellis D., (2003). Dorsal and ventral views ; Grahamstown, South Africa ; University of Florida, United States.

-F-

- Fernandez Nestor et Yves Coineau (2007). Maladies, Parasites et autres ennemis de l'abeille mellifère, Ed ATLANTICA, Paris.p14-200-225-228

--Fluri P. (2003). Directive de lutte contre les maladies des abeilles. Centre de recherche apicole, station fédérales de recherche laitière .p39.

-Faucon J.P., (2014). La maladie des ailes déformées. Fiche pratique France Aginer, F.N OSAD, la santé de l'abeille, p04.

-Feldlaufer M. et al., (1993). Essai de réalisation d'un gardien de maladies sur un échantillon d'apis mellifera intermissa en Algérie et proposition d'un guide méthodologique pour les diagnostiquer .Diplômé docteur vétérinaire .Université Saad Dahlab Blida 01,p38.

Références bibliographiques

-Flores J., I. Gutiérrez ET Espejo R., (2005). The role of pollen in Chalkbrood disease in *Apis mellifera*: transmission and predisposing conditions. *Mycologia* 97 (6): 1171-1176.

-G-

-Gout , (2008). 250 réponses aux questions d'un ami des abeilles, Ed. EGREFANT .P179.

- Gochnauer T., Boch, R., et Margetts V. J., (1979). Inhibition of Ascospérose *Apis* by citral and geraniol. *Journal of Invertebrate Pathology*, 34(1), 57-61.

-Guillot L., (2009).Les abeilles piquées au vif .p05

-H-

- Hamet H., (1859). Cours Pratique D'apiculture .Ed Bureau De L'Apiculteur. Paris, p19.

-Hooper T., (1976). Les abeilles et le miel, guide de l'apiculture. ED. De Lachaux et Niestel, p120.

-Haydak M.H., (1968). Nutrition des larves d'abeilles in CHAUVIN R. Traité de biologie de l'abeille (T1), Ed. MASSON et C, P302-333.

- Hannebelle S., (2010). L'abeille In Doc Apiculture.

- Hummel R. et Feltin M., (2014). Reconnaître les maladies des abeilles quand on est apiculteur débutant, Syndicat des apicultures de Than et environ, p05-06.

-Heath, L. A. F. (1982). Development of chalk brood in a honeybee colony: a review. *Bee World*, 63(3), 119-130.

- Haubruge E., Nguyen P.K. (2009). Les pesticides sont-ils responsables de la disparition des abeilles, p7.

- Hunt et Nalpa, (1994). Utilisation de propolis pour contre (l'Ascospérose *Ascosphaera* *Apis*) qui infecte l'abeille domestique (*Apis mellifera intermessa*).diplôme master. Université Tissemsilt. Page 01.

- **Hornitzky, M.(2001)** PMB 8 CAMDEN 2570 phone: 02 4640 6311 fax: 02 4640 6400
Email: Michael.hornitzky@agric.nsw.gov.au

Références bibliographiques

-I-

-ITSAP (2014). Thèse présentée à l'université CLAUD-BERNARD-LYON I (Médecine-pharmacie) et soutenue publiquement le 16\12\2016 par SCHRYVE Agnès, page 51. « Conduite des ruches : Renouveler les cires et stoker les cadres bâtis ». In Guide des bonnes pratiques apicoles.

-J-

-Jean-Prost P., (1990). Apiculture. Ed. Techniques et Documentation, Paris. p34-107-349

-Jeanne F., (1998). Physiologie de l'abeille. L'alimentation. Bulletin technique apicole, P134.

- **Joligar R., (1996).**L'abeille ; Ed 01 ; p3

-Jones R., (Ed). (2005). *Bibliography of commonwealth apiculture.* Commonwealth Secretariat.

-K-

-Katznelson (2015), La nosérose sous un nouveau jour, Traitement, p03.

-Koenig J., Koeniger N. et Erickson E. (1986). Effect of type brood comb on chalk brood disease in honey bee colonies. J. Apic. Res., 25:58-62.

-L-

-Liu T., (1991). Ultrastructural changes in the spore in mycelia of *Ascospérose Apis* after treatment with benomyl (Benalate 50 W). *Mycopathologia*, 116(1), 23-28.

-Le Conte Y., (2011). Mieux connaître l'abeille. La vie sociale de la colonie
.In :Bruneau.E.Barbancon. J-M. Bonnaffé P. Clément H. Domergo. R. Fert ; Le conte .Y ;
Ratia G ; Reeb C ; Vaissière .B. Le traité Rustica de l'apiculture. Ed Rusitca. Paris .p83.

Références bibliographiques

-M-

-**Moritz R. et Neumann P., (1996).** Genetic analysis of the drifting of drones in *Apis mellifera* using multilocus DNA fingerprinting. *Ethology* 102(7) : 580-590.

-**Mondat F. et al., (2016).** Varroa : son impact, les méthodes d'évaluation de l'infestation et les moyens de lutte .p67-68.

- **Mariano Aleandri (2020).** Couvain plâtré : une maladie fongique du couvain.

- **Mayordom Acevdo R., (2002).** Meta-analysis of the antifungal activities of three essential oils as alternative therapies in dermatophytosis infections. *Journal of Applied Microbiology*.

-N-

-**Nestor F. et Yves C., (2006).** Maladies, Parasites et autres ennemis de l'abeille mellifère. Atlantica, paris, page 245.

-P-

-**Page D.F. et Peng C.Y.S., (2001).** Aging and development in social insects with emphasis on the honey bee, *Apis mellifera L.* *Experimental Gerontology* 36(4-6) : 695-711.

-**Pierre Jean-Prost (1990).** Apiculture, Ed Techniques et Documentaire, Paris.p200.

-R-

-**Ravazzi G. (2003).** Abeille et apiculture. Ed. De VECCHI S.A, Paris. p109.

-**Ramade F., (1998).** Dictionnaire encyclopédique des sciences de l'eau continentales et littorales Ediscience, p786.

-S-

-**Schmuck R., Schoning R. Stork A., Scharamel O., (2001).** Risk posed to honey bee (*Apis mellifera L.* Hymenoptera) by an imidaclopride seed dressing of sunflowers, *Pest Management Science*, volume 57, N°7.P225.

-**Sanford M.T (2005).** *Diseases and pests of the honey bee.* University of Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agriculture Sciences, EDIS

Références bibliographiques

-T-

-**Toel B. et al., (2016).** Ascosphérose- mycose du couvain.

-V-

-**Vidal-Naquet N., (2011).** Les maladies de l'abeille domestique d'élevage *apis mellifera*, symptômes, p308

-**Villard Rodriguez, J., Pérez-Pico, A. M., Mingorance-Alvarez, E., et Mayordom Acevdo, R. (2002).** Meta-analysis of the antifungal activities of three essential oils as alternative therapies in dermatophytosis infections. *Journal of Applied Microbiology*.

-W-

-**Winston M.L., (1987).** *The Biology of the Honey Bee.* Cambridge, Massachusetts : Harvard University Press.

- **Winston M.L., (1993).** La biologie de l'abeille, Ed. FRISON-ROCHE, p120.

- **Waring C. et A., (2012).** Abeilles. Ed Artémis, Paris. p142-148

-Y-

-**Yakhlef G. (2010).** Evaluation de l'activité antibactérienne de *Thymus vulgaris* et de *Lauris nobilis*. *Plantes utilisées en médecine traditionnelle*. August 2011, Volume 9, Issue 4, p218.

-Z-

-**Zaghloul O. A., Mourad, A.K., El Kady, M.B., Nemat F.M., ET Morsy M.E. (2005).** Assessment of losses in honey yield due to the Chalkbrood disease, with reference to the determination of its economic injury levels in Egypt. *Communication in agriculture and applied biological sciences*, 70(4), 703-714.

Références bibliographique

Résumé

Ascospheara apis est une des maladies les plus dangereuses pour les abeilles domestiques, *Apis Mellifera*. Elle provoque une réduction significative de la production de couvain et de miel, entraînant ainsi une perte économique l'apiculteur. La présente étude vise à évaluer l'activité antifongique de l'huile d'*eucalyptus globulus* sur l'ascosphérose chez l'abeille domestique *Apis mellifera intermissa*. L'huile a été extraite avec la méthode de macération dans l'huile d'olive pendant un mois.

L'huile a été appliquée sur des ruches atteintes de la maladie avec des doses différentes pour chaque ruche. D'après les résultats obtenus après une semaine de traitement, nous avons remarqué que l'inhibition de la croissance de l'ascosphérose dans les ruches traitées avec l'huile d'*eucalyptus globulus* à forte concentration a été plus efficace par rapport à celles traitées avec l'huile peu concentrée et le témoin qui est traité avec l'huile d'olive. Nous avons conclu que l'huile eucalyptus peut constituer un traitement efficace contre le développement de l'ascosphérose à une concentration bien déterminée.

Mots clé : *Ascospheara apis* - Abeilles – *Eucalyptus globulus* - *Apis mellifera intermissa*

Summary

Ascospheara apis is one of the most dangerous diseases for domestic honeybees, *Apis Mellifera*. It causes a significant reduction in the production of brood and honey, resulting in an economic loss for the beekeeper. This study aims to evaluate the antifungal activity of *eucalyptus globulus* oil on ascosphearos is in domestic honeybees *Apis mellifera intermissa*. The oil was extracted by maceration in olive oil for a month. The oil was applied to hives affected by the disease with different doses. According to the results obtained after a week of treatment, we noticed that the inhibition of the growth of ascosphearos is in hives treated with high concentration *eucalyptus globulus* oil was more effective compared to those treated with low concentration oil and the control which is treated with olive oil. We concluded that eucalyptus oil may be an effective treatment against the development of ascosphearos is at a well-determined concentration.

Keywords : *Ascospheara apis*-Bee-*Eucalyptus globulus*-*Apis mellifera intermissa*.