

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLICUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur
et de la recherche scientifique
Université Chadli Bendjedid
El Tarf



وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة الشاذلي بن جديد
الطارف

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des sciences Vétérinaires

جامعة الشاذلي بن جديد

UNIVERSITE CHADLI BENDJEDID

كلية علوم الطبيعة و الحياة
قسم العلوم البيطرية



Projet de Fin d'Études

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Docteur Vétérinaire

LA VARROASE : ENQUETE DANS UN RUCHER DANS LA WILAYA DE SKIKDA

Présenté Par :

Layeb Salima née le 14/02/1996 à Azzaba

Président : ZAIDI Robila

MAA

Université d'El Tarf

Examineur : MELLOUK Nesrine

MAA

Université d'El Tarf

Encadreur : RIGHI Souad

MCA

Université d'EL Tarf

Année universitaire 2019 - 2020

جامعة الشاذلي بن جديد الطارف ص-ب رقم 37 الطارف- 70333 الجزائر
BP : 73, El Tarf 36000 Algérie
Téléphone : +213 38 60 09 43 Fax : +213 38 60 14 17 :+213 38 60 18 93: الهاتف
<http://www.univ-eltarf.dz>

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux qui m'a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

En second lieu, je remercie mon encadreur Mlle RIGHI Souad pour son aide durant toute la période du travail.

Je tiens également à remercier l'honorable jury en l'occurrence Mme. ZAIDI Robila et Mme Mellouk Nesrine d'avoir accepté d'évaluer ce modeste travail.

DEDICACES

A ceux que j'aime le plus au monde, mes très chers parents pour leurs sacrifices et leurs encouragements tout au long de ma vie, je ne saurais jamais comment vous exprimer mes sentiments pour avoir veillé sur mon éducation, jamais je ne pourrais vous remercier assez de m'avoir donné le meilleur.

A mes très chers frères : Billel, Mohamed, hcen, Saad, zine,

A ma chère sœur : Fatima et ses enfants : Ghiles, Illef, Youcef.

Résumé

Une étude expérimentale a été menée sur une ruche pour la recherche d'une éventuelle infestation par le parasite *Varroa* à Ben Azzouz wilaya de Skikda.

L'enquête a permis de récupérer un total de 433 abeilles 135 *Varroa*, ce qui donne un taux d'infestation de 31.17%

Mots clés : Ruche, *Apis mellifera*, *Varroa destructor*, Ben Azzouz (Skikda).

Abstract

An experimental study was carried out on a hive in search of a possible infestation by the *Varroa* parasite in Ben Azzouz wilaya of Skikda.

The survey resulted in the recovery of 135 *Varroa* bees out of 433 bees, giving an infestation rate of 31.17%.

Keywords: Beehive, *Apis mellifera*, *Varroa destructor*, Ben Azzouz (Skikda).

ملخص:

أجريت دراسة تجريبية على خلية نحل للبحث عن إصابة بطفيلي الفاروا في بن عزوز ولاية سكيكدة، حيث تم العثور على اجمالي 433 نحلة، 135 فاروا، مما يعطي الإصابة بنسبة 31.17 بالمئة.

كلمات مفتاحية : الفاروا المدمر، *Mellifera*، بن عزوز سكيكدة.

Liste des tableaux

Tableau 1: Taxonomie d'apis mellifera (classification de linné en 1785)

Liste des figures

- Figure 1 : Schéma de l'anatomie interne de l'abeille adulte
- Figure 2: Schéma des trois de l'abeille
- Figure 3: Photographie au microscope électronique à balayage d'une femelle de varroa destructor
- Figure 4: Cycle de vie de Varroa
- Figure 5 : Lange graissée pour le comptage des varroas
- Figure 6: Situation géographique de la wilaya de Skikda
- Figure 7 : Immersion des abeilles dans un bac d'eau
- Figure 8: Comptage des abeilles mortes
- Figure 9: Isolement du parasite
- Figure 10: V. destructor
- Figure 10: Comptage des varroas

Sommaire

INTRODUCTION.....	1
Partie 1 : Synthèse bibliographique	
Chapiter I : généralité sur apis mellifera L.....	2
I.1. Systématique d'Apis memellifera.....	2
I .2. Anatomie gènèrale d'apis mellifera	3
I. 2.1. Anatomie externe	3
a. La tête	3
b. Le thorax	4
c. L'abdomen	4
I. .22. Anatomie interne	4
a. L'appareil resperatoire	4
b. L'appareil circulatoire	4
c. L'appareil digestif et excreteur	5
d. Système nerveux	6
I.3. Biologie	6
I.3.1. La colonie	6
a. La Reine	6
b. Les ouvrières	6
c. Les faux-bourdon	7

Chapiter II : La varroase	8
II. 1. Le parasite varroa jacobsoni oud	8
II. 1.1.Taxonomie	8
Classification systématique de v destructor	8
II. .12. Anatomie	9
II. .12.1. Anatomie externe	9
a. La varroa femelle	9
a.1 La face dorsale	9
a.2 la face ventrale	9
b. Varroa mâle	10
b.1 La face dorsale et la face ventrale	10
II.1.2.2 . Anatomie interne	10
a.Le tégument	10
b.Le système nerveux	11
c.Le système circulatoire	11
d.Le système resperatoire	11
e.L'appareil digestif	11
f.Le système excréteur	11
g.Le système reproducteur	11
II. 1.3. Cycle biologique	12
•Phase phorétique	12
•phase de reproduction	13
a.Introduction dans une cellule	13
b.operculation	14
c.ponte	14
d.Développement des immatures	15
e.Accouplement	15
II.2. Expression de la pathologie	16
II.3. La lutte contre la varroa	18

Partie 02 : Expérimentale

I. Cadre et objectifs	20
II. Présentation générale de la région d'étude	20
III. Matériels et méthodes	21
III.1 Matériels utilisés	21
III.2. Méthodologie	21
III.2.1..Prélèvements des varroas	22
III.2.2 . Calcule du taux d'infestation	23
IV. Résultats	24
IV .1. Bilan de la collecte (prélèvement des	24
IV.2. Taux d'infestation	24
V. Discussion	26
V.I Conclusion	27
Références Bibliographiques	28

Introduction

L'abeille est un insect sociale ayant un rôle très important dans la pollinisation et dans l'agriculture. Un tiers de la nourriture consommée dans le monde est liée à l'activité pollinisatrice des abeilles (Gallai et al 2009). Elle est productrice de miel et d'autres produits de la ruche tels que la propolis, la gelée royale et la cire (FAO.2012). Comme tous les êtres vivants, l'abeille subit ces derniers temps beaucoup de pressions liées à divers facteurs environnementaux défavorables (pollution, réduction de la couverture végétale, changements climatiques) et surtout aux diverses pathologies. Les abeilles et l'apiculture souffrent de pas mal de problèmes liées à l'anthropisation des milieux, aux modifications structurelles des paysages, aux pratiques apicoles stressantes et à la pollution liée aux insecticides (Ayme.2014).

Pour ce dernier point bien précis l'utilisation de certains pesticides est déjà interdite par une loi de l'union européenne vu qu'ils représentent un véritable danger pour l'abeille, il s'agit en fait des substances neurotoxiques qui s'attaquent au système nerveux des insectes tels que la clothianidine, l'imidaclopride et le thiaméthoxame (VE,2013)

Les colonies d'abeilles souffrent toujours d'un certain nombre de maladies, dont la plupart peuvent causer des dommages importants. Parmi les maladies des abeilles domestiques les plus couramment rencontrées on cite la varroase, une maladie parasitaire grave et contagieuse de l'abeille et de son couvain. Elle qui est causée par *Varroa destructor*, espèce considérée comme une des plus sérieuses menaces d'origine biologique pour *Apis mellifera*.

Chapitre I. Généralités sur *Apis mellifera*

I.1. Systématique d'*Apis mellifera*. (Buttel-Reepen, 1906)

Apis mellifera, occupe la position taxonomique suivante :

Embranchement : *Arthropodes*

Sous embranchement : *Mandibulates*

Classe : *Insectes*

Sous-classe : *Ptérygotes*

Ordre : *Hyménoptères*

Sous-ordre : *Apocrites*

Section : *Aculéates*

Famille : *Apidés*

Genre : *Apis*

Espèce : *Apis mellifera*

L'espèce, *Apis mellifera* comprend de nombreuses sous espèces, distinguables par des caractères morphologiques et biologiques. Avec le développement des techniques de biologie moléculaire, la classification des abeilles a connu un grand essor (le conte, 2002, le conte ,2011)

Tableau n° 1 : Taxonomie d'*Apis mellifera* (classification de Linné en 1785)

Classification de Linné en 1758	
Embranchement :	Arthropode
Sous –embranchement :	Antennate ou Mandibulate
Classe :	Insecte
Ordre :	Hyménoptère
Sous-ordre :	Apocrite
Infra-ordre :	Aculéate
Super-famille :	Apoïdea
Famille :	Apidae supérieur
Sous famille :	Apinae
Tribu :	Apini
Genre :	<i>Apis</i>
Espèce :	<i>Apis mellifera</i> L.

I.2. Anatomie générale d'*Apis mellifera*

I.2.1. Anatomie externe

Du point de vue morphologique, le corps d'abeille se divise en trois parties : la tête le thorax et l'abdomen. Il est entouré par une cuticule, une membrane externe de nature chitineuse dure formant un exosquelette recouvert de poils et renfermant différents organes vitaux.

a. La tête

Présente deux yeux de très grande taille, placés de chaque côté de la tête et trois ocelles. Ce sont trois petits yeux situés au centre de la tête.

En plus des yeux on retrouve deux antennes, qui sont de véritables organes sensoriels assurant entre autres l'ouïe et l'odorat.

L'appareil buccal est de type broyeur-lécheur avec deux mandibules, une trompe composée de cinq pièces buccales: la langue ou glosse, deux palpes labiaux, deux palpes maxillaires

b. Le thorax

C'est la partie la plus dure du corps (Riondet,2013) composé de trois segments soudés, il assure la locomotion de l'abeille car il porte trois paires de pattes et deux grandes ailes(Clément,2010). Chez l'ouvrière, la troisième paire de pattes comprend sur la face externe une corbeille utilisée pour stocker le pollen, et sur la face interne, un peigne et une brosse à pollen, outils aidant au déchargement de la récolte (Mallick, 2013).

Les ailes antérieures et postérieures s'accrochent grâce à des crochets (Pohl, 2008). Le thorax contient des muscles puissants et trois paires d'orifices respiratoire appelés stigmates.(Le conte,2011)

c. L'abdomen

C'est la partie la plus grosse de l'abeille, il est composé de 7 anneaux mobiles qui peuvent s'allonger suivant le besoin (Freres, Guillaume,2011) il renferme les systèmes : respiratoire, circulatoire, digestif et un certain nombre de glandes. Il se termine par l'appareil vulnérant, l'appareil reproducteur et le rectum. (Winston, 2011)

I.2.2. Anatomie interne

a- L'appareil resperatoire

L'abeille possède un appareil resperatoire bien développè constitué de trachées s'ouvvrant sur la surface du corps au niveau de stigmates. Les échanges gazeux se feront directement entre le milieu extérieur et les organes par simple diffusion.

b. L'appareil circulatoire

Le système circulatoire de l'abeille est un système ouvert, caractérise par l'absence de vaisseaux proprement dit et les organes baignent directement dans l'hémolymphe. il consiste uniquement en un cœur dorsal et une aorte reliant la tête à l'abdomen.

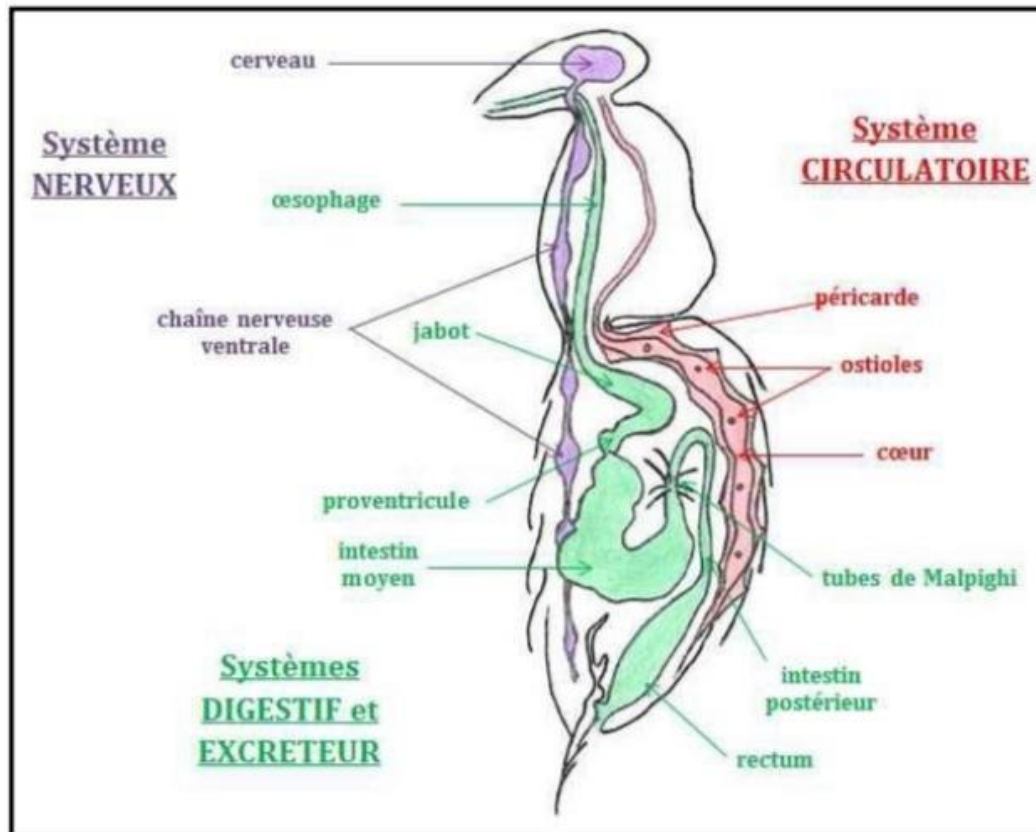


Figure 1 : Schéma de la anatomie interne de l'abeille adulte (paillot et al.,1949)

c. L'appareil digestif et excréteur

Le système digestif de l'abeille se compose de trois parties: l'intestin antérieur, l'intestin moyen et l'intestin postérieur (Adam ,2010). L'intestin antérieur comprend le pharynx, l'œsophage, le jabot, l'estomac proprement dit (Biri,2010). L'intestin antérieur est constitué d'un épithélium aplati, recouvert d'une cuticule chitineuse(Faucon,1992). L'intestin moyen ou ventricule assure la digestion, et l'absorption suivi de l'intestin postérieur composé du duodénum et du rectum. Le rectum est également extensible pour pouvoir stocker les excréments.

Le système excréteur de l'abeille n'est pas composé de reins, mais de tubes de Malpighi annexés au niveau du pylore. (Winston,1993)

d. Système nerveux

Chez les insectes, le système nerveux est constitué de deux parties : le système nerveux central et le système nerveux stomatogastrique lié à l'activité des organes internes (peu décrit chez l'abeille)

Le système nerveux central comprend une chaîne ventrale de huit ganglions nerveux (ganglion sous -œsophagien, deux ganglions thoraciques et cinq abdominaux) et un cerveau qui résulte de la fusion des trois premières paires de ganglions.

(Le conte,2011)

I. 3. Biologie

I.3.1. La colonie

Une colonie est composée de 40 000 à 70 000 individus différenciés en trois castes : la reine, les ouvrières et les faux-bourdon.

a. La reine

Seule la reine pond des œufs susceptibles de générer une descendance pour assurer la pérennité de la colonie. Sa durée de développement est de 16 jours (Laidlaw et Page, 1997) et peut vivre jusqu'à plusieurs années (Fluri, 1994). (asma) et se nourrit exclusivement de la gelée royale.

Elle entreprend alors un vol nuptial, parcourant jusqu'à 3 km pour atteindre un rassemblement de mâles. Jusqu'à vingt mâles, les plus vigoureux et rapides, la fécondent (LE CONTE, 2004) ce qui va lui permettre de remplir sa spermathèque. Elle rentre ensuite à la ruche, puis la ponte commence (2000 œufs /jours).

b. Les ouvrières

Elles sont plusieurs dizaines de milliers et représentent la très grande majorité de la population. Plus petite que la reine (BIRI, 2010). Deux catégories se succèdent au cours de l'année : les abeilles d'été qui vivent environ quarante jours (entre trois et six semaines) et les abeilles d'hiver qui survivent jusqu'au printemps suivant, soit quatre à cinq mois. (LE CONTE, 2004).

Leur durée de développement est de 21 jours (Laidlaw & Page, 1997). Leur activité varie au cours de leur vie: nourrices, nettoyeuses, sécrétrices de cire, butineuses de pollen et de miel,...etc.

Leur nombre assure, en outre, la régulation thermique de la colonie. Les ouvrières ont une espérance de vie de 15 à 70 jours pour les abeilles d'été et de 170 à 243 jours pour celles d'hiver (Fluri, 1994).

c- Les faux bourdons

Individus mâles, leur seule fonction est la fécondation d'une reine qui a lieu au printemps après l'essaimage, ce qui aboutit à leur mort. Ils se caractérisent par un corps massif (BIRI, 2010).

Ils sont dépourvus de dard, de plaques cirières et du système collecteur de pollen de la troisième paire de pattes. En revanche, leurs yeux composés sont nettement plus développés, Ils se nourrissent des réserves de la ruche mais arrivé l'automne, quand les ressources alimentaires s'amenuisent, les ouvrières commencent à les chasser puis à les tuer (LE CONTE, 2004).

Leur temps de vie au stade adulte ne dépasse pas 60 jours et souvent moins en cas D'accouplement, qui peut leur être fatal (BROWN & BAER, 2005 ; Page & Peng, 2001).

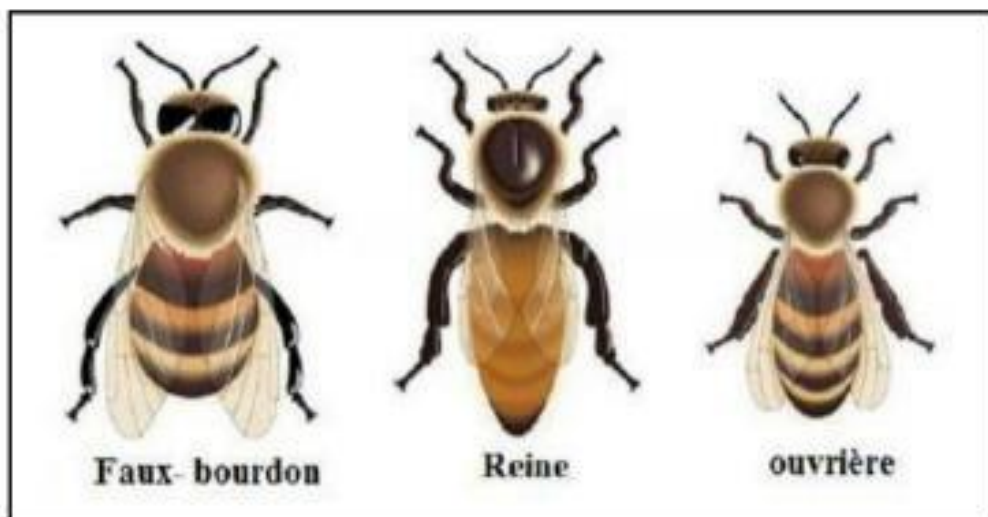


Figure 2: Schéma des trois de l'abeille (Rasolofoarivao.,2014)

Chapitre II : La varroase

II.1. Le parasite *Varroa jacobsoni oud* (actuellement *Varroa destructor*) :

II.1.1. Taxonomie

C'est un acarien récolté pour la première fois par l'entomologiste Edward Jacobson sur l'abeille *Apis cerana* de l'île de Java en Indonésie.

Le Dr. Oudemans, acarologue hollandais en a fait la première description en 1904 et lui a donné le nom *Varroa jacobsoni* en hommage à son découvreur (Oudemans, 1904).

La première observation de *Varroa* dans le couvain d'*Apis mellifera* eu lieu en Corée dans les années 1950 (Topolska, 2001).

En 2000, Anderson et Trueman, séparent l'espèce d'acarien initialement connue sous le nom *V. jacobsoni* en deux espèces distinctes. Le nom de l'espèce qui regroupe les acariens infestant l'abeille domestique *A. mellifera* est désormais *V. destructor*.

Classification systématique de *V. destructor*

Règne : Animalia

Embranchement : Arthropoda

Sous-embranchement : Chelicerata

Classe : Arachnida

Sous-classe : Acari

Super ordre : Parasitiformes (ou Anactinotrichida)

Ordre : Mesostigmata (ou Gamasida)

Sous ordre : Dermanyssina.

Super-famille : Dermanyssoidea

Famille : Varroidae

Sous famille : Varroinae

Genre : *Varroa*

Espèce : *destructor*

II.1.2. Anatomie

II.1.2.1. Anatomie externe

a. Le varroa femelle

Visible à l'œil nu, la femelle a un corps de forme ellipsoïdale, plus large que long : en moyenne 1,1 mm de longueur pour 1,6 mm de largeur. La femelle adulte *V. destructor* est de couleur brun clair après la dernière mue et évolue par la suite vers le brun foncé en l'espace de 24 à 48 heures (Donzé, 1995). Sa cuticule, durcie par une protéine, est divisée en sclérites qui sont unis par un tégument souple nommé membrane interscutellaire qui permet l'articulation des sclérites entre eux (Fernandez et Coineau, 2002)

a.1. La face dorsale

Striée transversalement et couverte de soies différenciées selon les régions, la face dorsale est composée d'un unique sclérite formant un large bouclier bombé. Les soies des bords marginaux sont épaisses, longues et spiniformes tandis que celles du centre sont plus minces et portent de courtes barbules (Fernandez et Coineau 2002)

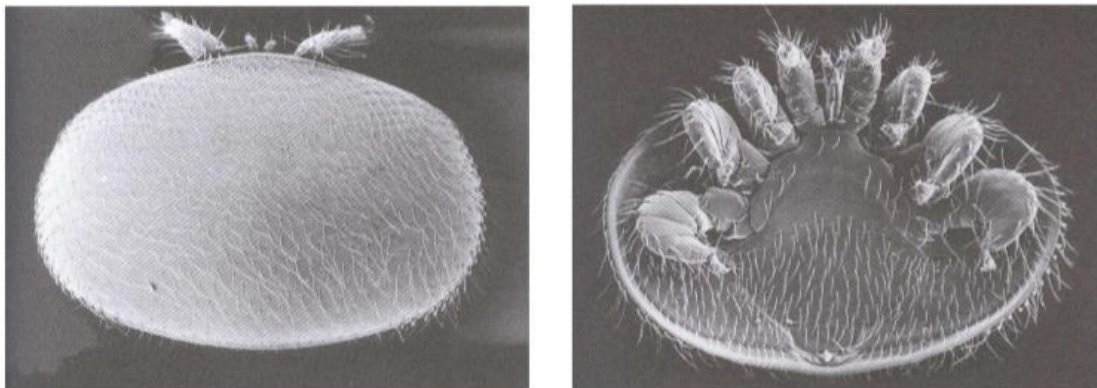


Figure 3: Photographie au microscope électronique à balayage d'une femelle de varroa destructor (FERNANDEZ et COINEAU ,2002).

A gauche : vue dorsale /A droite : vue ventrale

a. 2. La face ventrale

La partie ventrale est divisée en deux parties : l'idiosoma représente la quasi-totalité du corps et le gnathosome correspond à l'appareil buccal, (trailers,2002)

L'idiosoma est formé de dix sclérites et porte quatre paires de pattes. Ces pattes, courtes et robustes, sont composées de sept articles (de la base à l'extrémité distale : coxa, trochanter, fémur, génual, tibia, tarse, apotèle). L'apotèle se termine par une pelote adhésive, souple et transparente. Seule la paire I n'est pas repliée vers la face ventrale (Fernandez et coineau,2002)

b. Varroa Mâle

Le mâle de *V. destructor* a seulement un rôle de reproduction. De taille petite (environ 0,8mm de diamètre) et très mobile. Il a une forme de corps sphérique et couleur blanchâtre.

Il a un corps mou, très similaire à la phase immature de la femelle du varroa. Les mâles ont une vie très courte : ils ne sont pas en mesure de survivre à l'extérieur du couvain operculé, en fait, ils meurent en quelques jours après l'émergence de l'abeille adulte.

Ils ne peuvent pas se nourrir parce que leurs pièces buccales sont déléguées exclusivement au transfert des spermatozoïdes dans les voies génitales de la femelle.

b.1. La face dorsale et la face ventrale

La face dorsale uniformément et abondamment couverte de soies. Les sclérites de la face ventrale sont moins différenciables que chez la femelle. La morphologie de cette face reste néanmoins sensiblement à celle de la femelle. La majeure différence réside dans la position de l'ouverture génitale plus en avant, entre les pattes de la paire II.

L'appareil buccal est quant à lui modifié : les chélicères sont transformés en spermiodactyles, une sorte de canule permettant l'injection des spermatozoïdes dans l'appareil génital de la femelle.

II.1.2.2. Anatomie interne

a. Le tégument

Le tégument est formé d'une couche cellulaire, l'épiderme et d'une couche non cellulaire, la cuticule, sécrétée par la première. Il présente un nombre important de fonction : exosquelette, support pour l'insertion des muscles, rôle dans l'imperméabilité et le bilan d'eau.

b. Le système nerveux

Le système nerveux de *V. destructor* est fortement concentré et consiste en une masse de tissu nerveux appelé cerveau ou synganglion. Il est composé de plusieurs ganglions indissociables formant deux masses, une sous-oesophagienne et une sus-oesophagienne plus petit, reliées entre elles par un anneau périoesophagien. (Fernandez et coineau,2002).

c. Le système circulatoire

Le système circulatoire est de type lacunaire. L'hémocoèle regroupe les organes du corps qui baignent dans un liquide "l'hémolymphe", ce dernier assure le transport des hormones, des nutriments et des déchets.

Les mouvements des différents organes et des muscles qui se contractent régulièrement assurent la circulation. (fernandez et coineau, 2002).

d. Système respiratoire

Le système respiratoire .est constitué d'un réseau de trachées qui d'un côté se ramifient en trachéales, et de l'autre s'abouchent à l'extérieur par deux stigmates, prolongés par un péritrème, situés ventro- latéralement aux coxae des pattes III et IV (Fernandez et coineau, 2002)

e. L'appareil digestif

L'appareil digestif de *V. destructor* est constitué d'un pharynx, d'un œsophage, d'un ventricule ou intestin moyen avec ses trois paires de cæcums, et de l'intestin postérieur. Le système salivaire est composé de deux paires de glandes salivaires.

(Fernandez et Coineau , 2002).

f. Le système excréteur

Formé d'une paire de tube de Malpighi qui s'étendent sur toute la longueur du corps.

Et qui restent en position ventrale par rapport aux caecums moyens pour finalement s'ouvrir au niveau du post-colon. (Fernandez et Coineau,2002).

g. Le système reproducteur

L'appareil génital mâle comprend un testicule unique localisé dans la partie postérieure du corps. Il est prolongé d'une paire de canaux déférents qui convergent en partie antérieure du corps pour former un conduit unique, le ductus ejaculatorius. Ce conduit débouche en avant du scutum sterno-génital. Une glande génitale accessoire délivre sa sécrétion dans la partie proximale du ductus ejaculatorius. La partie mobile des chélicères est transformée en une structure tubulaire appelée spermadactyle, avec laquelle le mâle introduit le spermatophore dans les solénostomes de la femelle. Le parasite est ainsi classé parmi les espèces pratiquant la podospermie (Alberti & Hänel, 1986).

L'appareil génital de la femelle est constitué d'une paire de solénostomes, organes copulateurs situés sur la face ventrale du parasite. Chaque solénostome est prolongé en partie interne par un canal de plus grand diamètre, le tubulus, lui-même prolongé par le ramus. Les deux paires de rami se réunissent pour former le canal spermatique qui débouche dans la spermathèque, organe permettant la conservation des spermatozoïdes tout au long de la vie de la femelle. La femelle a un seul ovaire contenant des cellules germinales à différents stades de développement. La spermathèque est reliée à l'ovaire par une région appelée camera spermatis, siège de la fécondation des ovocytes, irriguée par les cordons nutritifs des organes lyriformes, très actifs durant l'ovogenèse. Les oeufs sont émis par un conduit, l'oviducte, qui s'abouche au niveau de l'orifice génital (Alberti & Hänel, 1986 ; Akimov *et al.* 1988).

II.1.3. Cycle biologique (Wendling 2012, Rosenkranz, 2010).(net ,1)

Le cycle de vie de varroa est très lié au cycle de l'abeille, en effet varroa est un parasite obligatoire de l'abeille, il ne peut rester que quelques jours sans se nourrir l'hémolymphe, qui est sa seule source de nourriture. De plus la reproduction de varroa est étroitement synchronisée sur le cycle de l'abeille.

On distingue 2 phases dans le cycle biologique de varroa : une phase phorétique, en dehors du couvain, pendant laquelle *V. destructor* vit sur des abeilles adultes et une phase de reproduction qui se passe dans le couvain operculé des ouvrières et des faux-bourçons. Une femelle peut faire plusieurs cycles dans sa vie n'est fécondée qu'une seule fois (wendling, 2014) .

- Phase phorétique

A l'émergence de la jeune abeille, la femelle varroa sort de la cellule de couvain pour se fixer sur une ouvrière. Elle se dissimule sous leurs écailles dorsales (Tergites) et ventrales (sternites) de l'abeille, il est donc difficile de les observer à l'œil nu. Elle ponctionne régulièrement de l'hémolymphe pour se nourrir.

C'est pendant la phase de phorésie qu'elle peut passer d'une abeille à l'autre voire même d'une ruche à l'autre.

Varroa préfère se fixer sur des nourrices. Ceci lui permet d'avoir plus de chances de retrouver une cellule de couvain qui lui convient pour se reproduire cette attractivité pour les nourrices serait due à l'odeur spécifique dégagée par les abeilles nourrices (xie,2016)

La phase phorétique est de durée variable, elle peut parfois être très courte. La première phase phorétique de la jeune femelle varroa est généralement plus longue, car elle permet la maturation de l'appareil reproducteur. La femelle peut ainsi rester 4 à 11 jours en phase phorésie pendant la belle saison. Les phases phorétiques suivantes peuvent être de durée réduite, voire inexistantes.

En hiver, en l'absence de couvain, tous les varroa se couvent sur les abeilles adultes. La phase phorétique peut alors durer plusieurs mois. *V. destructor* peut changer d'hôte régulièrement pendant l'hiver.

- Phase de reproduction

V. destructor est très dépendant du cycle de son hôte pour la reproduction. La durée de la phase de reproduction lui est imposée par l'abeille. La reproduction a lieu dans des cellules de couvain operculées. La phase operculée dans le développement de la future abeille est de durée fixe 12 jours dans le couvain mâle. *V. destructor* dispose donc d'un temps très limité pour engendrer une descendance capable de se reproduire.

Contrairement à *Apis cerana*, *V. destructor* peut se reproduire dans le couvain d'ouvrières, même s'il a une préférence pour le couvain mâle. Cette particularité peut expliquer pourquoi *V. destructor* affecte beaucoup plus l'abeille européenne que l'abeille asiatique.

a. Introduction dans une cellule

Transportée par une abeille adulte, la fondatrice arrive près d'une cellule de couvain contenant une larve âgée de 5 jours.

Elle pénètre dans l'alvéole de larve d'ouvrière ou de faux bourdon juste avant l'operculation. Elle est attirée par des substances volatiles émises par des larves. La période d'attractivité des larves avant l'operculation est très réduite, moins de 24 heures pour les larves d'ouvrières et environ 48 heures pour les larves de faux-bourdon. Il peut avoir plusieurs fondatrices qui entrent dans la même cellule de couvain. La préférence pour le couvain mâle peut s'expliquer par :

- La période d'attractivité plus longue avant operculation des larves de faux-bourbons
- Le fait que les larves de faux bourdon sont plus souvent visitées que les larves d'ouvrières car elles ont des besoins alimentaires plus importants.
- La taille des alvéoles, plus grandes, et où il est donc plus facile de s'introduire.

Ainsi, le couvain mâle serait douze fois plus attractif que le couvain femelle. Cette particularité aura une application dans la gestion de *V. destructor*.

La fondatrice se cache ensuite dans la bouillie larvaire, y reste immobile en attendant l'operculation. Elle respire grâce à ses pérित्रèmes.

b. Operculation

Après operculation, elle se nourrit sur la larve, fait des repas fréquents et se gorge d'hémolymphe, son corps se dilate.

La larve d'abeille tisse son cocon. *V. destructor* doit prendre garde à ne pas se faire piéger entre la paroi de l'alvéole et la paroi du cocon.

La fondatrice choisit un endroit pour faire ses besoins dans le cocon. Souvent situé au fond de l'alvéole, cet endroit sert également à la reproduction de sa descendance. Il est appelé <site d'accumulation fécale>

c. Ponte

La fondatrice commence à pondre entre 60 et 70 heures après operculation, à raison d'un œuf toutes les 30 heures. Elle pond ainsi jusqu'à 6 œufs dans du couvain d'ouvrières et jusqu'à 7 œufs dans du couvain de faux-bourçons.

d. Développement des immatures

Le premier œuf est un mâle, puis les œufs suivants sont femelles.

Les œufs évoluent en stades. Immatures puis en adultes en 5 à 6 jours. Ils vont régulièrement se nourrir au site de pourrissement aménagé par leur mère sur la nymphe d'abeille.

e. Accouplement

Le mâle, qui est le premier à atteindre sa maturité sexuelle, attend ensuite au site d'accumulation fécale que les femelles de l'alvéole naissent après lui, souvent ses sœurs, arrivent à maturité sexuelle pour pouvoir se reproduire.

Lorsque la première femelle arrive sur le site d'accumulation fécale, l'accouplement commence. Plusieurs accouplements successifs ont lieu entre le mâle et la femelle, jusqu'à ce qu'une nouvelle femelle arrivée à maturité se présente et remplace la plus vieille.

Comme la fondatrice pond un œuf toutes les 30 heures, cela signifie qu'une nouvelle femelle arrivera à maturité toutes les 30 heures.

Chaque femelle varroa a une seule période d'accouplement dans sa vie.

Emergence de l'abeille : A l'émergence de l'abeille, les femelles fécondées et la fondatrice passent en phase de phorésie.

Le mâle, ainsi que les femelles qui n'ont pas eu le temps de se développer totalement jusqu'au stade adulte, restent dans l'alvéole vide où ils vont mourir. Les femelles matures mais non fécondées ne pourront pas engendrer de descendance.

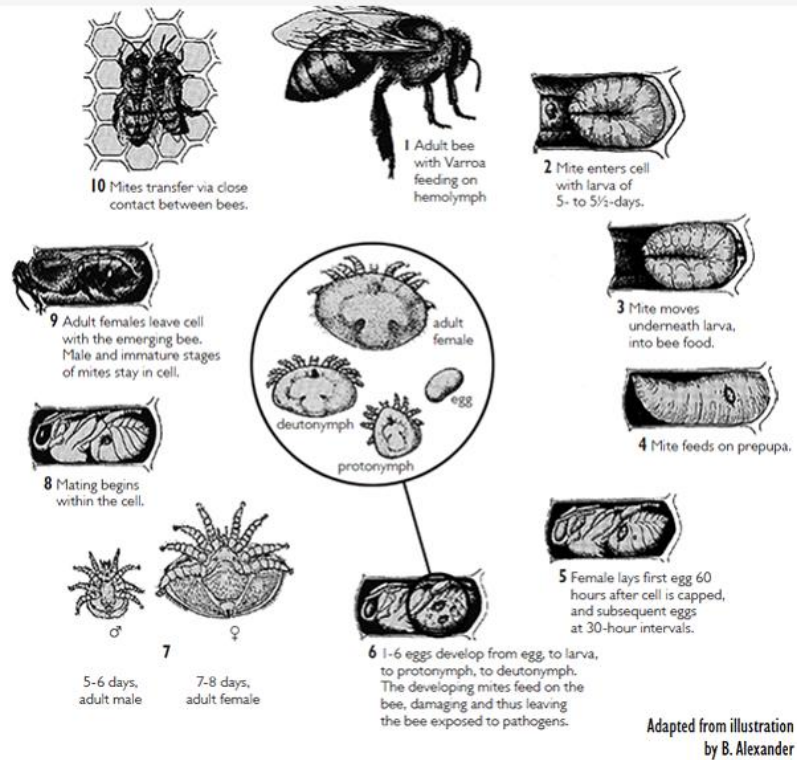


Figure 4 : Cycle de vie de Varroa (net 2)

II.2. EXPRESSION DE LA PATHOLOGIE(NET.3)

L'action du varroa va avoir de nombreuses conséquences pour les abeilles.

- Blessure : pour se nourrir le varroa perce un trou dans la cuticule de l'abeille. Ce trou est une porte d'entrée pour les Bactéries et les virus.

- Perte de poids : les abeilles parasitées naissent avec un déficit de poids de 10% environ. Ce déficit n'est pas compensé à l'âge adulte.

- Augmentation de la sensibilité aux maladies.

En se nourrissant sur l'abeille le varroa absorbe une partie des éléments nécessaires au bon fonctionnement du système immunitaire de l'abeille.

- Déformation : environ 10% des abeilles parasitées au stade nymphal naissent avec les ailes atrophiées et un raccourcissement du corps. Ces abeilles meurent quelques heures après leur naissance. L'abeille peut aussi mourir avant la naissance.

- Réduction de la taille des glandes hyopharyngiennes.

Les abeilles parasitées au Stade larvaire ne seront pas de bonne qualité. Ceci aura des conséquences sur l'élevage de la génération suivante.

- Trouble de la reproduction.

Les faux-bourçons parasités sont plus petits et affaiblis. Ils n'ont pas la force physique de féconder les reines vierges en vol.

Toutes ces agressions du varroa induisent une réduction de l'espérance de vie des abeilles. A l'échelle des colonies on observe un affaiblissement progressif, une diminution de la production de miel et une augmentation des pertes hivernales. Sans traitement la colonie meurt en quelques années.

Lorsque l'infestation est faible il n'y a pas de signe observable, pourtant la colonie souffre déjà.

Les premiers signes observés sont un ralentissement de la colonie et une diminution de la production de miel dès que l'on observe des varroas phorétiques sur les abeilles adultes et des abeilles aux ailes déformées c'est que l'infestation est déjà très forte. Pour suivre la présence de varroa dans son rucher il faut utiliser des techniques de mesure de l'infestation il en existe 3 :

- Le comptage des cellules de couvain de faux-bourçons parasitées.
- Le comptage des varroas phorétiques au sucre glace
- Le comptage des chutes naturelles de varroas.
- Ces mesures peuvent être réalisées par l'apiculteur tout au long de la saison.

II.3. La lutte contre le varroa (net, 4)

La lutte contre le varroa doit être mise en œuvre de manière raisonnée. Il est important de prendre en compte la possibilité d'apparition de résistances aux traitements et la rémanence de certains produits dans les ruches. Sont présentés ici les principales étapes pour la gestion de la varroase ainsi qu'une liste des produits vétérinaires disponibles :

1. Evaluation du degré d'infestation :

Avant tout, il est nécessaire d'évaluer la nécessité d'un traitement dans les ruches soit :

- En plaçant des langes graissés durant trois jours. Si le nombre de varroas >10, un traitement est alors requis.
- En cherchant des abeilles aux ailes déformées qui représentent également un indicateur de forte pression de varroas.

L'évaluation du taux d'infestation doit également être menée tout au long des traitements pour évaluer leur efficacité contre le parasite. Un nombre constant de varroa retrouvé sur les langes indique un manque d'efficacité du traitement.

2. Traitements longs

Dans le cas où la pression de varroa est encore forte il est possible de réaliser des traitements à base d'huiles essentielles de thymol peuvent être utilisés en été et en présence de couvain. Leur efficacité peut être contrôlée au bout de quelques jours.

si ce traitement n'est pas suffisant, il est possible d'appliquer des produit à base d'acide oxalique en automne lorsque la reine a fortement réduit sa ponte.

En dernier lieu, il est possible d'utiliser des produits acaricides d'origine chimique :

Trois molécules principales, l'amitrazé et le tau-fluvalinate/fluméthrine peuvent être alternées. D'une année sur l'autre. Ces produits se présentent sous forme de bandelettes placées dans la ruche pendant 9 semaines, dans le cas de la fluméthrine, il est possible de répéter l'application pendant 4 mois.



Figure 5: Lange graissée pour le comptage des Varroas

I. Cadre et objectifs

Notre enquête ciblant l'infestation des abeilles par *V. destructor* a été effectuée dans un rucher privé situé dans la Daira de Ben Azzouz (wilaya de Skikda).

Ce rucher est composé de 3 ruches, mais nos recherches n'ont concerné qu'une seule ruche.

II. Présentation générale de la région d'étude

II.1. Situation géographique

La Wilaya de Skikda est limitée au Nord par la mer méditerranéenne, à l'Ouest par la wilaya de Jijel, au sud par les Wilayas de Constantine, de Mila et de Guelma et à l'Est par la Wilaya de Annaba.

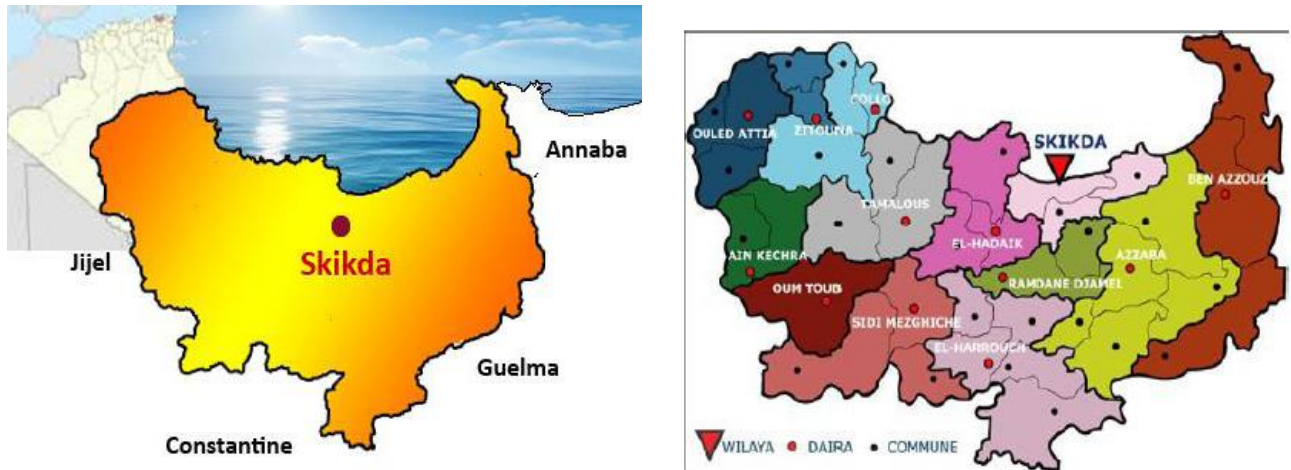


Figure 6 : Situation géographique de la wilaya de Skikda

II.2. Le relief

Le relief de la wilaya de Skikda est très accidenté sur la frange littorale est, dans les massifs de Collo, Azzaba et la Marsa. Dans ce relief on distingue trois types de zones topographiques : les zones de montagnes, les zones de plaines et les zones de piémonts.

II-3 Le climat

La Wilaya appartient aux domaines bioclimatiques humides et subhumides. Il est à variante douce et tempérée au niveau du littoral et froid à l'intérieur. L'étage humide couvre la zone occidentale montagneuse ainsi que les sommets à l'Est et au Sud. Le domaine subhumide prévaut sur les 4/5ème du territoire de la wilaya avec une pluviométrie comprise entre 1000 et 1500 mm/an. Sous l'influence maritime. Les températures sont douces en hiver (11°C en Janvier) et chaude en été (24°C en Août) sur le littoral, où les amplitudes thermiques sont faibles. Elles sont moins douces en hiver (9°C) et plus chaudes en été (27°C) au niveau du territoire intérieur où les amplitudes sont plus marquées.

III. Matériels et méthodes

III.1. Matériels utilisés

- 1- Une ruche
- 2- Un bac en plastique
- 3- Feuilles blanches

III.2. Méthodologie

Comme nous l'avons déjà précisé dans cadre et objectifs de l'étude, nous avons travaillé uniquement sur une seule ruche vue que le rucher est une propriété privé d'un apiculteur et il nous a été difficile d'estimer le taux d'infestation au niveau des différentes ruches où il fallait tromper des abeilles vivantes dans de l'alcool à 70° pour pouvoir récupérer les varroas.

Donc, pour pouvoir pallier ce problème, nous avons directement travaillé sur une ruche où toutes les abeilles sont mortes.

III.2.1. Prélèvements des varroas

Le contenu de la ruche a été vidé dans une boîte contenant de l'eau, où nous avons pu par la suite séparer manuellement les parasites des abeilles mortes.



Figure 7 : Immersion des abeilles dans un bac d'eau

III.2.2. Calcule du taux d'infestation

Après avoir placé les abeilles mortes de le bac pendant un moment nous les avons retiré une à une on les comptant tout en en vérifiant qu'aucun parasite n'est resté fixé sur les dernières. A la fin de l'opération on compte aussi le nombre de varroas restés au fond du bac. On calcule le taux d'infestation par la formule suivante :

$$Tx = Nv \times 100 / Na$$

Nv : nombre de varroas, Na : nombre d'abeilles, Tx : taux d'infestation

IV. Résultats

1- Bilan de la collecte (prélèvement des abeilles)

Après avoir vidé la ruche, nous avons pu récupérer un nombre total d'abeilles mortes de l'ordre de 433.



Figure 8 : Comptage des abeilles mortes

3. Taux d'infestation

Le nombre total des varroas récupéré sur abeilles mortes et récupéré au fond du bas s'élève à 135. Ainsi le taux d'infestation évalué lors de notre recherche d'élève à 31.17%.

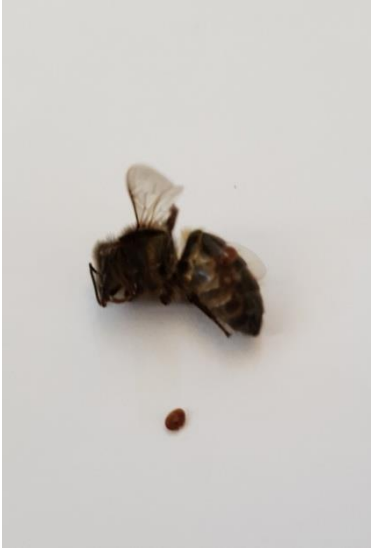


Figure 9 : Isolement du parasite



Figure 10 : *V. destructor*

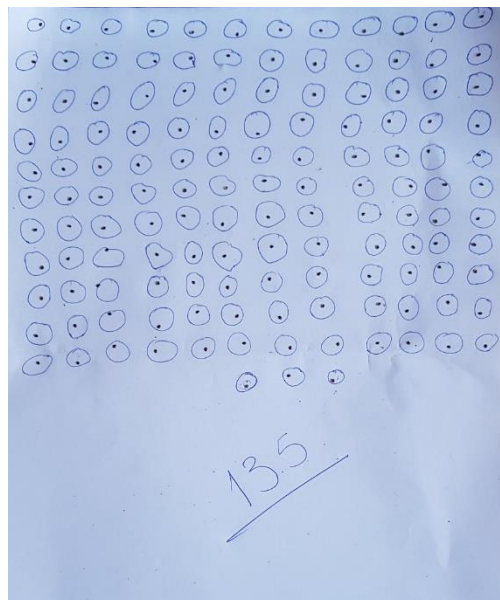


Figure 11 : Comptage des varroas

V. Discussion

L'étude de l'infestation des abeilles par *V. destructor* dans un rucher dans la région de Ben Azzouz, a permis de prélever 135 parasites sur 433 abeilles infestés ce qui représente un taux d'infestation de l'ordre de 31.17%.

Le taux trouvé quoique réalisé sur une seule ruche est supérieur à ceux trouvés par Alloui (2017) dans son travail effectué sur le rucher "Eucalyptus" au niveau du département d'apiculture de l'Université de Constantine où il a pu enregistrer au niveau de 10 colonies des taux allant de 4.30% à 25.81%.

Roubi (2016) de sa part dans son travail effectué dans la d'un rucher situé dans la commune de Ben Ammar, wilaya d'El-Tarf a rapporté un taux d'infestation de 16.13%.

RITTER *et al.* (1984) soulignent que, dans les colonies fortement infestées par *Varroa*, les ouvrières abandonnent le couvain âgé et fortement infesté et par conséquent le couvain périt en raison d'un refroidissement provoqué par une réduction de la force de la colonie. Selon deux études indépendantes, la production du couvain et la population d'abeilles ont été comparées entre colonies infestées ou non par *Varroa* (DOWNEY et WINSTON, 2001 ; MAURILHAS, 2002). Les résultats obtenus mentionnent que les colonies fortement infestées par *Varroa* avaient moins de couvain et d'abeilles, ce qui correspond à un affaiblissement général (in Adjlane, 2012).

VI. Conclusion

En dépit de l'existence d'un arsenal thérapeutique, la varroase continue à toucher nos ruchers, étant donné les phénomènes de chimiorésistances constatés lors de l'utilisation de plusieurs acaricides.

L'éradication de *Varroa* reste difficile, d'où la nécessité de chercher à rétablir un équilibre entre le parasite et son hôte, en limitant la charge parasitaire et en rendant les ruches parasitées viables.

Les références

A

- Adam G (2010). La biologie de l'abeille cours école d'apiculture saud luxemberg 26 p

B

- Biri M; Yvette Gogue; Jean-Marc Mandosio; Jacques Goût (2010.) Tout savoir sur les abeilles et l'apiculture Ed.de vecchi, Paris -pp 302 -14 -101 p

C

- Clément H,(2010).Une ruche au jardin. Ed Rustica Paris pp 79-20-29 p

F

- Faucon j p ,(1992).Précis de pathologie connaitre et traiter les maladies des abeilles. Ed CNEVA-FNOSAD pp 512.
- Freres JM et Guillaume j c (2011). L'apiculture écologique d'A à Z nouvelle Ed Marco pietteur. P 116-119 -142p.
- Fernandez N, Coineau y (2008). Varroa, tueurs d'abeilles. bien le connaître, pour mieux le combattre Edition atlantica biarritz, france, 237p.

G

- Gallai N, Salles j. M,selteled j and vaissière B.E(2009). Economic valuation of the vielnerability of word agriculture confronted with pollintor declin, Ecol.econ, 68:80-821

L

- Le Conte Y. (2002). Le traité rustica de l'apiculture. Rustica édition, Paris, p. 12-83.
- Le conte Y, (2011). Mieux connaitre l'abeille. La vie sociale de la colonie. I n. Bonnaffé p.clément

M

•Mallick A, (2013). Action sanitaire en production apicole : gestion de la varroose face à l'apparition de résistance aux traitements chez *Varroa destructor*. Pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire, Vetagro sup campus vétérinaire de Lyon.168p.

•H, Domerego. R, fert G,le conte y .Ratia,G:Reeb. Ci vaissière B. Le traité Rustica de l'apiculture. Ed. Rustica. paris pp 527.12.83p

P

•Paillot A, kirkor s, G Ranger A .M(1949) l'abeille, anatomie, Maladie ennemis Editions de trevous pp 172 .

R

•Riondet j, (2013): Le ruche durable. Ed ulner. Paris pp 271.

•Rasolofoarivao H, (2014). *Apis mellifera unicolor* (Latreille, 1804, Hymenoptera:Apidae)et *varroa destructor* (Anderson and truman, 2000,Acari:varroidae) à Madagascar:diversité génétique, impact et comportement hygienique. These doctorat en sciences pp.144.

W

•Winston MI, (1993) la biologie de l'abeille. Traduit de l'anglais par. L'ambermont Edition frison Roche, paris pp.276.

Netographie

- ❖ Net 1: <https://varroa.fr/le-parasite/cycle>
- ❖ Net 2: http://2015.igem.org/Team:Toulouse/project/attract_fr
- ❖ Net 3:<https://gdsa83.fr/la-varroas/>.
- ❖ Net 4 : <https://butine.info/lutte-contre-la-varroase/>