



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Amar Telidji- Laghouat

**FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE**

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par :

MARFOUA Hasna et NEDJEM Barkahoum

DOMAINE : Science de la nature et de la vie

FILIERE : Biologie

OPTION : Parasitologie

Thème

**Etude du *Varroa destructor* chez l'abeille domestique de la wilaya
de Laghouat**

Jury de soutenance :

Nom et prénom	Grade	Qualité
Mr. BECHEUR Mourad	MAA	Président
Mr. SAIDI Radhwane	MCA	Examineur
Mr. MOKHTAR RAHMANI Mohamed	MAA	Rapporteur

Promotion : juin 2019



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



جامعة عمار ثليجي – الأغواط

كلية العلوم
قسم البيولوجيا
مذكرة ماستر

تقديم الطالبة : مرفوعة حسناء و نجام بركاهم

ميدان: علوم الطبيعة و الحياة

شعبة: البيولوجيا

تخصص: علم الطفيليات

موضوع البحث

دراسة الفاروا المدمر عند نحل العسل في منطقة الاغواط

أعضاء لجنة المناقشة:

رئيسا

ممتحنا

مقررا

السيد بشور مراد

السيد سعيدي رضوان

السيد مختار رحمانى محمد

الدفعة : جوان 2019

Etude du *Varroa destructor* chez l'abeille domestique de la région de Laghouat

Résumé : L'acarien *Varroa destructor*, parasite de l'abeille *Apis mellifera*, provoque de nombreuses pertes de colonies à travers le monde. Notre travail s'intéresse sur l'étude des indices parasitaires du *Varroa destructor* (prévalence, l'intensité et l'abondance) chez l'espèce *Apis mellifera*, leur dissémination et leur relation avec leurs unités épidémiologiques dans la région de Laghouat. On a utilisé les deux méthodes (directes et indirectes) de comptage des abeilles après lavage à l'alcool. Les résultats que nous avons obtenus indiquent que la dissémination de varroa dans les ruches de notre région est faible ; la prévalence est de 1,44% avec une intensité de 73,7% et l'abondance est de 0,011. Par contre, la prévalence d'infestation par le varroa est de 62,5% chez les apiculteurs, ce qui menace l'abeille locale et influence négativement sur la production du miel et sur le développement de l'apiculture dans la région de Laghouat.

Mots clés : *varroa destructor*, abeilles, prévalence, abondance, Laghouat.

دراسة الفاروا المدمر عند نحل العسل في منطقة الأغواط

ملخص: يتسبب عث الفاروا المدمر ، طفيلي نحل العسل ال *Apis mellifera* ، في خسائر مستعمرات نحل عديدة حول العالم. يركز عملنا على دراسة المؤشرات الطفيلية لدمر الفاروا (انتشار وشدة ووفرة) في فصيلة *Apis mellifera*، انتشارها وعلاقتها بوحداتها الوبائية في منطقة الأغواط. تم استخدام طريقة عد النحل بعد الغسيل بالكحول. تشير النتائج التي حصلنا عليها إلى أن انتشار الفاروا في خلايا النحل في منطقتنا منخفض ؛ حيث أن معدل الانتشار 1,44% بكثافة 73,7% والوفرة هي 0,011. من ناحية أخرى، يبلغ معدل انتشار الإصابة بفيروس الفاروا 62,5% بين مربّي النحل، مما يهدد النحل المحلي وله تأثير سلبي على إنتاج العسل وتطوير تربية النحل في منطقة الأغواط.

الكلمات المفاتيح : الفاروا المدمر ، النحل ، الانتشار ، الوفرة ، الأغواط.

Study of *Varroa destructor* in the honey bee of Laghouat region

Abstract: The *Varroa destructor* mite, a parasite of the honey bee *Apis mellifera*, causes numerous colony losses around the world. Our work focuses on the study of the parasitic indices of *Varroa destructor* (prevalence, intensity and abundance) in the species *Apis mellifera*, their dissemination and their relationship with their epidemiological units in the Laghouat region. The method of counting bees after washing with alcohol was used. The results we obtained indicate that the spread of varroa in hives in our region is low; the prevalence is 1.44% with an intensity of 73.7% and the abundance is 0.011. On the other hand, the prevalence of varroa infestation is 62.5% among beekeepers, which threatens the local bee and has a negative influence on honey production and the development of beekeeping in the Laghouat region.

Key words: *Varroa destructor*, bees, prevalence, abundance, Laghouat.

Dédicace

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut....

Tous les mots ne sauraient la gratitude, l'amour le respect La reconnaissance...

Du profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui

Me sont chers...

A MA CHERE MERE

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être...

Je vous remercie pour tous le soutien et l'Amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.

Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices. Puis Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie

A MON PERE

L'épaule solide, l'œil attentif compréhensif et la personne la plus digne de mon estime et mon respect.....

Aucune dédicace ne saurait exprimer mes sentiments .que ce travail soit, pour lui, un faible témoignage de ma profonde affection et tendresse.

À mon cher grand-père « Bounoua Nedjem » . qui est décédé avant sa présence à mon soutenance

A ma binôme Hasna et a tous la section de 2 ème année Master Parasitologie et ma famille « Nedjem ». À mes amis d'hier, aujourd'hui et de demain

Bouchra Nedjem

Dédicace

Je dédie ce mémoire

A mes parents

*A tous ceux qui sont contents
de mon succès*

Merci

Hasnaà

REMERCIEMENT

Nous tenons à exprimer nos remerciements les plus sincères tous d'abord :

*Au **Allah** pour la patience, le courage et la santé qui m'ont été utiles tous au long*

De nos parcours.

*Aux être les plus chers aux monde ***nos parents*** pour tous les efforts et sacrifices*

qu'ils ont entrepris afin de me voir réussir.

*Nous tenons à exprimer notre profonde reconnaissance à monsieur. **MOKHTAR RAHMANI** professeur encadrant pour son soutien et pour son aide, sa patience, son encouragement, et pour ses efforts, ses conseils et son dévouement et son œil critique qui nous a été très précieux pour structurer le travail et pour améliorer la qualité des différentes sections de notre mémoire, nous le remercions vivement.*

*Nous exprimons nos profondes reconnaissances aux membres du jury : Mr. **SAIDI Radhwane** et Mr. **BECHOUR Mourad** pour l'honneur qu'il nos a fait de participer à l'examen de ce travail.*

*C'est grand merci que nous adressons à tous les membres du laboratoire particulièrement à Mme. **AOUIR Fatima** pour leur gentillesse, et leur écoute et leur humour.*

Nous remercions aussi particulièrement tous les apiculteurs qui m'ont aidé :

*Surtout Mr. **BELMECHRI Attalah***

*Nous adressons nos sincères remerciements à l'apiculteur Mr. **HAFFACI Ahmed** pour les efforts remarquables qu'il a déployés pour nous aider dans notre travail et se tenir à nos côtés et leur gentillesse, leur disponibilité et leurs conseils. Nous le remercions vivement*

*Nous remercions nos familles « **NEDJEM** et **MARFOUA** » pour l'amour qu'elles nos portent et la pour la patience dont on fait preuve surtout que nos travaillons souvent tard le soir.*

Sans oublier mes amis et les personnes qui nous aidions pour trouver les apiculteurs.

Nos sentiments de reconnaissance et nos remerciements vont également à l'encontre des toutes personnes qui ont participé de près ou de loin, directement ou indirectement à la réalisation de ce travail.

1. Liste des figures

Figures	Titres	Page
01	Schéma de la morphologie générale d'une abeille (Biri, 2002).	04
02	Schéma représenté l'anatomie externe d'abeille (winston 1993).	05
03	Système digestif et excréteur de l'abeille domestique (Winston 1993).	06
04	Système nerveux de l'abeille domestique (Winston, 1993).	06
05	Système respiratoires de l'abeille domestique (Winston 1993).	07
06	Schéma générale d'anatomie interne d'abeille (winston, 1993).	07
07	Morphologie des trois castes d'abeilles (Dade 1994).	09
08	schéma représente le cycle de vie d'abeille (wendling, 2012).	13
09	Carte de répartition d'abeille domestique dans le monde source : free vector maps. 2013.	14
10	L'abeille <i>Apis cerana</i> (Contributeurs de Wikipédia, 2011).	20
11	Répartition géographique actuelle de <i>Varroa destructor</i> :(Ellis et Zettel Nalen, 2010).	21
12	Ontogenèse de <i>Varroa destructor</i> (FERNANDEZ et COINEAU, 2002).	24
13	Différence de couleur cuticulaire entre des femelles <i>V. destructor</i> de différents âges (Scott, 2003).	24
14	Cycle reproductif de <i>Varroa destructor</i> . (VidalNaquet 2008).	27
15	Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la station de Laghouat.	32
16	La carte des sites études (extrait de la carte topographique de Laghouat) Source : DSA, 2012.	33
17	Abeilles tellienne (<i>Apis melliferaunicolor var intermissa</i>) Ruche de Hamda	34
18	Abeilles saharienne (<i>Apis melliferasahariensis baldensperger</i>) Ruche de Aflou.	34
19	Examen de l'abeille sous stéréo-loupe.	36
20	Technique indirect au laboratoire (méthode de lavage par l'alcool).	37
21	Les différents aspects du <i>varroa destructor</i> .	40
22	Différentes races d'abeilles tellienne(1) et saharienne(2) .	40
23	Prévalence individuelle du varroa selon l'altitude selon les communes de la wilaya de Laghouat.	42
24	Prévalence individuelle du varroa selon l'altitude.	43
25	Prévalence individuelle selon le nombre de ruches dans les ruchers.	43
26	Prévalence individuelle selon la disposition des ruches.	44
27	Prévalence individuelle selon le mode d'élevage.	44
28	Prévalence individuelle selon que les ruches ont reçu ou non un traitement anti – varroa.	44
29	Prévalence individuelle selon le renouvellement de la cire.	45
30	Prévalences des ruches parasitées par <i>Varroa destructor</i> dans la wilaya de Laghouat.	45
31	Répartition de la prévalence du Varroa à l'échelle ruche selon mode d'élevage.	46
32	Prévalence du varroa destructor selon le nombre de ruche.	46
33	La distribution de la prévalence du varroa à l'échelle ruche selon l'altitude.	47
34	Le traitement anti - varroa et la prévalence à l'échelle ruche du varroa.	47

35	La distribution de varroa destructor selon le renouvellement de la cire.	48
36	Prévalence de varroa à l'échelle ruche selon leur disposition.	48

2. Liste des tableaux

Tableaux	Titre	Page
01	La température et la précipitation de la région de Laghouat (1997-2017) Source : ONM, 2017	31
02	L'humidité et le vent de la région de Laghouat (2007.2017) SOURCE : ONM .2016	31
03	Inventaire des quelques espèces floristique dans les sites d'études Source : CDF, 2012	32
04	Données relatives aux sites d'études.	33
05	Représente les dates et la température et le nombre échantillonne durant la période d'étude.	37
06	Les indices parasitaires totaux de différents sites.	41
07	Prévalence et abondance du varroa; repartions selon les communes.	42
08	Prévalence et abondance du varroa selon l'altitude.	43

Liste des abréviations

AB : Abondance parasitaire totale

Ech : Echantillons

H : Humidité relative

P : précipitation

T : température

V : vent

I% : Intensité parasitaire totale

N.A : Nombre des abeilles

N.A.P : Nombre des abeilles parasitées

N.V : nombre du varroa

P% : Prévalence parasitaire totale

Sup: supérieur

Inf: inférieur.

Résumé.....	I
Dédicace.....	II
Remercîment.....	III
Liste des matières.....	IV
Listes des tableaux et des figures.....	V
Liste des abréviations.....	VI
INTRODUCTION.....	01
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE.....	
CHAPITRE 1 : L'ABEILLE DOMESTIQUE.....	03
1. Généralités sur l'abeille <i>apis mellifer</i>	03
1.1. Définition d'abeille.....	03
1.2. Systématique de l'abeille <i>Apis mellifera</i>	03
1.3. Morphologie générale des abeilles.....	04
1.3.1. Anatomie externe.....	04
a. La tête.....	04
b. Le thorax.....	04
c. L'abdomen.....	05
1.3.2. Anatomie interne.....	05
a. Système digestif.....	05
b. Système nerveux.....	06
c. Système respiratoire.....	06
1.4. Colonie d'abeille.....	07
1.4.1. L'organisation de la colonie.....	08
1.4.1.2. Les ouvrières.....	08
1.4.1.3. Les mâles.....	08
1.5. Les production de la ruche.....	09
1.5.1. La gelée royale.....	09
1.5.2. La cire.....	09
1.5.3. Le pain d'abeille.....	10
1.5.4. La propolis.....	10
1.5.5. Le miel.....	11
1.6. Evolution de la ruche au cours de l'année.....	11
1.6.1. En automne.....	11
1.6.2. En hiver.....	11
1.6.3. En printemps.....	12
1.6.4. En été.....	12
1.7. Cycle de vie de l'abeille domestique.....	12
1.8. Répartition géographique.....	13
1.9. Les races des abeilles Algériennes.....	15
1.9.1. Abeille Tellienne (<i>Apis mellifera var intermissa</i>).....	15
1.9.2. Abeille saharienne (<i>Apis mellifera sahariensis</i> Baladensperger).....	15
2. Les pathologies dominantes chez les espèces apicoles.....	15
2.1. Les maladies parasitaires.....	15
2.1.1. La varroase.....	15
2.1.1.1. Symptômes.....	15
a. Pour les abeilles adultes.....	15
b. Sur colonie.....	16
2.1.1.2. Source de contamination du varroa.....	16
2.1.2. Acariose.....	17
2.1.2.1. <i>Acarapis woodi</i> Renni.....	17

2.1.2.2. <i>Tropilaelaps</i> spp.....	17
2.1.3. Nosémose.....	17
2.2. Les maladies Bactériennes.....	17
2.2.1. La loque américaine.....	17
2.2.2. La loque européenne.....	18
2.3. Les maladies virales.....	18
CHAPITRE 2 : <i>VARROA DESTRUCTOR</i>	
1. Généralités sur le parasite : <i>Varroa destructor</i>	19
1.1. Historique.....	19
1.2. Position systématique de <i>Varroa destructor</i>	20
1.3. Aire de répartition du <i>varroa destructor</i>	21
1.3.1. Répartition en Algérie.....	21
1.4. Morphologie du varroa.....	22
1.4.1. Formes matures et immatures chez <i>V. destructor</i>	22
1.4.1.1. Les formes immatures.....	22
a. Les œufs.....	22
b. La protonympe.....	22
c. la deutonympe.....	22
1.4.1.2. Les formes matures.....	24
a. Femelle.....	24
b. Male.....	25
1.5. Facteurs de dissémination du varroa.....	25
1.5.1. Facteurs naturels.....	25
1.5.2. Facteurs liés à l'apiculture.....	25
1.6. Alimentation.....	25
1.6.1. Aux dépens du couvain adulte.....	25
1.6.2. Aux dépens du couvain.....	26
1.6.3. Aux dépens des nourritures réservées par les abeilles.....	26
1.7. Biologie de <i>Varroa destructor</i>	26
1.8. Reproduction et cycle de développement de <i>V. destructor</i>	26
1.9. Action pathogène de Varroa sur l'abeille.....	27
a. Action spoliatrice.....	28
b. Action mécanique.....	28
c. Action vectrice.....	28
1.10. Moyens de lutte contre le Varroa.....	28
a. Acides organiques.....	28
b. Huiles végétales.....	28
1.10.1. Lutte biologique.....	29
a. Les bactéries.....	29
b. Les champignons.....	29
c. Les virus.....	29
CHAPITRE 03 : MATERIEL ET METHODES	
1. Présentation de la région d'étude.....	30
1.1. Situation géographique de région d'étude.....	30
1.2. Le sol.....	30
1.3. Les facteurs climatiques.....	30
1.3.1. La température.....	30
1.3.2. Précipitation.....	31
1.3.3. L'humidité relative.....	31
1.3.4. Le vent.....	31

1.4. Synthèse climatique.....	32
1.4.1 Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen.....	32
1.5. Végétation.....	32
2. Présentation des sites d'étude.....	33
2.1. Présentation des modèles biologiques.....	34
2.1.1. Abeille Tellienne.....	34
2.1.2. Abeille saharienne.....	34
2.1.3. Varroa.....	35
2.2. Matériel.....	35
2.2.1. Matériel biologique.....	35
2.2.2. Matériel non biologique.....	35
3. Méthodologie.....	35
3.1. Mode d'échantillonnage d'abeilles.....	35
3.2. L'enquête.....	35
3.3. Au laboratoire.....	36
3.3.1. Méthode direct.....	36
3.3.2. Méthode indirect.....	37
3.4. Les conditions d'échantillonnage.....	37
4. Estimation des indices parasitaires.....	38
4.1. La prévalence P(%).....	38
4.2. Intensité parasitaires (I%).....	38
4.3. L'abondance (AB).....	39
5. Analyse statistique.....	39
CHAPITRE 04 : RESULTAS ET DISCUSSION	40
1. Objectif.....	40
2. Résultat.....	40
2.1. L'observationstéréoscopique.....	40
3. Les caractéristiques des populations étudiées.....	41
4. Calcul de la prévalence (unité épidémiologique l'abeille).....	41
4.1. Prévalence individuelle et abondance du varroa selon les communes.....	42
4.2. Prévalence et abondance du varroa selon l'altitude.....	43
4.3. Prévalence individuelle de la répartition du varroa selon le nombre de ruches dans les ruchers.....	43
4.4. Prévalence individuelle selon la disposition des ruches.....	44
4.5. Prévalence individuelle selon le mode d'élevage.....	44
4.6. Prévalence individuelle selon le traitement.....	45
4.7. Prévalence individuelle selon le renouvellement de la cire.....	45
5. Calcul de prévalence (unité épidémiologique la ruche).....	46
5.1. La distribution de <i>varroa destructor</i> selon le mode d'élevage.....	46
5.2. La distribution de <i>varroa destructor</i> selon le nombre de ruche.....	46
5.3. La distribution de <i>varroa destructor</i> selon les communes.....	47
5.4. La distribution de <i>varroa destructor</i> selon le traitement.....	47
5.5. La distribution de <i>varroa destructor</i> selon le renouvellement de la cire.....	48
5.6. Répartition de <i>varroa destructor</i> à l'échelle ruche selon la disposition.....	48
6. DESCUSION.....	50
CONLUSION.....	54
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE.....	56
ANNEXES.....	63

Introduction

Depuis des millénaires, l'homme a élevé l'abeille domestique *Apis mellifera* pour en tirer profit de ses différents produits (miel, gelée royal, pollen.....). En outre, l'abeille domestique joue un rôle important dans la pollinisation de différentes espèces végétales cultivées et sauvages. De ce fait, elle contribue activement au développement et à la sauvegarde de la biodiversité des écosystèmes en favorisant la pérennité des plantes à fleurs. Elle est également considérée comme un véritable bio-indicateur de la santé de l'environnement (Clème, 2009).

Au cours de la décennie de l'an 2000, plusieurs témoignages et articles de presse ont rapporté un affaiblissement et une mortalité inhabituels des colonies d'abeilles dans plusieurs pays du monde (Adjlène et al., 2012). Pour la saison 2009 à 2010, la mortalité des colonies américaines a été de 33,8 % (van Engelsdorp et al., 2010). Au Canada, la mortalité hivernale a été de 21,3 % en 2009 à 2010 (Boucher, 2009). La France, chaque année depuis 1995, enregistre une mortalité qui varie de 300 000 à 400 000 colonies (Guillet, 2007). Une mortalité de colonies d'abeille, ayant pour conséquence un impact sur le rendement en miel, a été constatée dans la plupart des pays – bas, en Italie et en Espagne. Les publications scientifiques font état de 90% voire 100% du cheptel lors de la reprise (Faucon et al., 2002 ; Faucon, 2006).

L'agent principalement suspect concernant les mortalités observées est le *Varroa destructor*, agent causal de la varroase (Adjlène et al. 2012). *Varroa destructor* qui parasite à la fois le couvain et les abeilles adultes provoquant ainsi des pertes considérables au cheptel apicole. Plusieurs facteurs tels que : la vente des reines et des essaims ainsi que la transhumance ont favorisé la propagation de cette maladie à travers le monde (Garcia-Fernandez, 1995).

Varroa destructor est un acarien ectoparasite originaire de l'Asie de l'Est dont l'hôte naturel est *Apis cerana*. Au milieu du 20^{ème} siècle, cet acarien est passé sur un nouvel hôte, l'abeille domestique *Apis mellifera*. Peu à peu, la zone de répartition du parasite s'est étendue pour devenir mondiale. Bien que de très nombreuses recherches aient déjà été menées depuis une cinquantaine d'années à travers le monde, ce parasite constitue toujours l'un des grands fléaux de l'apiculture. Pourtant, des moyens de lutte efficaces existent à travers l'emploi de traitement acaricide mais depuis quelques années, une recrudescence des phénomènes de résistances vis-à-vis de ces molécules est observée, ce qui met à mal l'utilisation de ces moyens de lutte à long terme (Sebastien, Lucien, Paul Wending, 2012).

Introduction

Le varroa a fait sa première apparition en Algérie en 1981, précisément dans les ruchers de la région de Souk Ahras venant à partir des abeilles ramenées de Tunisie. L'apiculture Algérienne représente plus de 1.4 millions ruches pleines en 2015 et plus de 40000 apiculteurs (amateurs et professionnels). La production a enregistré une forte hausse, elle est de plus de 57 000 qx en moyenne de 2010-2015 (Madrp, 2016). L'évolution de la production de miel montre une nette augmentation, cependant, le rendement des colonies reste très faible et inférieur à 4 kg par ruche. Dans la région de Laghouat, l'apiculture représente 25000 ruches avec un nombre d'apiculteur agréé de 541 répartie sur tous le territoire de la wilaya (DSAL ,2016).

L'objectif de notre travail est d'étudier les indices parasitaire (la prévalence l'intensité et l'abondance) du parasite *varroa destructor* dans les ruches des abeilles domestique (*Apis mellifera*), leur dissémination et leur relation avec leur unités épidémiologiques dans la région de Laghouat.

1-Généralités sur l'abeille *Apis mellifera* :

Dans la nature il existe près de 20000 espèces d'abeille (Michener, 2007), la majorité des espèces sont solitaires, mais les plus utilisées pour l'apiculteur sont des abeilles domestiques. *Apis mellifera* constituent un groupe très peu diversifié sont des espèces indigènes d'Afrique, de l'Europe et du moyen-orient, elles sont élevées par l'homme mais étaient capables de survivre à l'état sauvage (Bradbeer, 2010)

1.1. Définition d'abeille :

L'abeille appartient à la grande famille des insectes Hyménoptère, elle fait partie de la superfamille des apoïdae. Il existe en tout vingt mille espèces dans le monde. L'espèce la plus connue porte le nom de « *Apis mellifera* ». Il s'agit de l'abeille domestique qui fabrique le miel que nous dégustons mais également la cire aux usages multiples. Elle est élevée par un apiculteur qui lui met à disposition des ruches. Il faut savoir que la plupart des abeilles, voire presque la totalité, sont sauvages et ne produisent pas de miel (Michener, 2007 ; Rasmont et al. 1995)

1.2. Systématique de l'abeille *Apis mellifera*

L'abeille Algérienne appartenant à la lignée Africaine est représentée par *Apis mellifera intermissa* (Buttel-Reepen, 1906) et *Apis mellifera sahariensis* (Baldensperger, 1924). La race *intermissa* est la plus répandue et son aire de répartition s'étend sur toute l'Afrique du Nord, du Maroc à la Tunisie, sa position systématique est la suivante :

Embranchement: Arthropoda

Sous embranchement : Mandibulata

Classe : Insecta

Sous-classe : Pterygota

Ordre : Hymenoptera

Sous-ordre : Apocrita

Section : Aculeata

Sup famille : Apoidea

Famille : Apidae

Genre : Apis

Espèce : Apis mellifera

Sous-espèce : Apis mellifera intermissa (Buttel –Reepen , 1906).

1.3. Morphologie générale d'une abeille

Les abeilles sont des insectes qui ont six pattes (Hexapoda) et deux paires d'ailes membraneuses qui sont reliées entre eux par des petits crochets appelés hamuli. Son corps est divisé en trois parties distinctes : tête, thorax et abdomen (Voir figure 1).

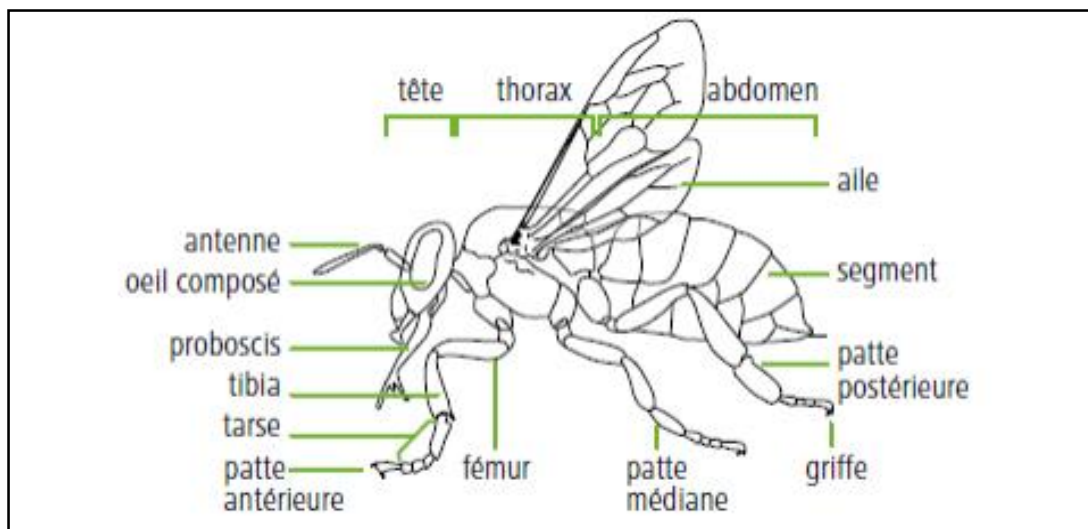


Figure (1) : Schéma de la morphologie générale d'une abeille (Biri, 2002)

1.3.1- anatomie externe

a. La tête

La tête comporte les pièces buccales, les glandes associées et les pièces sensorielles : les yeux, les antennes et les poils sensitifs. Les pièces buccales comportent : Une paire de mandibules Proboscis ou langue constitué de la maxille et du labium. Le proboscis étendu mesure entre 5,3 et 7,2 mm selon la race, ce qui détermine les fleurs que les abeilles peuvent butiner.

a. Le thorax

Le thorax, est recouvert de nombreux poils qui dissimulent sa segmentation, il est réuni à la tête par l'intermédiaire du cou qui est souple et très court. Le thorax est composé de trois segments appelés prothorax, mésothorax et métathorax, chacun d'entre eux étant composé de 4 parties distinctes : une plaque dorsale, une ventrale et deux latérales. Ces plaques se nomment respectivement tergite, sternite et pleures (Biri, 2002).

b. L'abdomen

L'abdomen est généralement velu. Il comporte 7 segments visibles et contient les organes internes ainsi que le dard. Deux segments supplémentaires peuvent être trouvés (avec l'aiguillon ou les organes reproducteurs) mais ils sont très petits (voir figure 2).

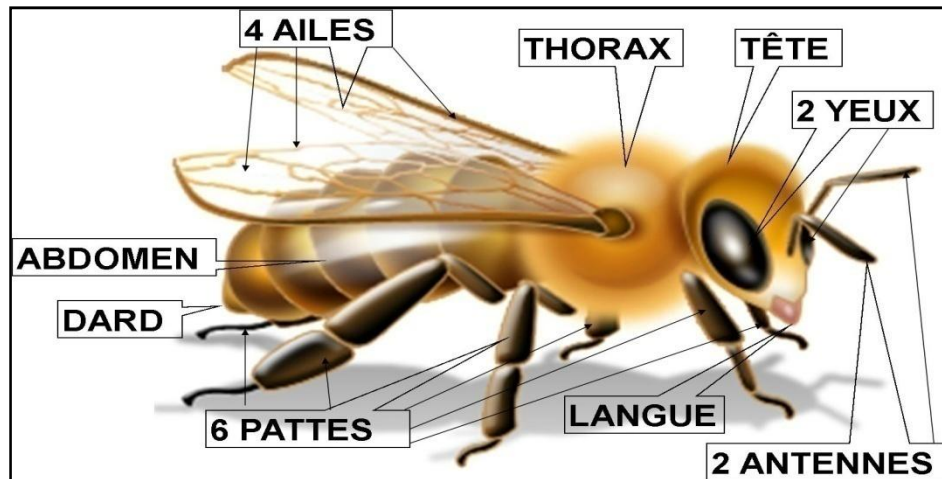


Figure (2) : schéma représenté l'anatomie externe d'abeille (Winston, 1993).

1.3.2-Anatomie interne

Les différents systèmes de l'abeille sont assez simples.

a. Système digestif

Le système digestif est également chargé de l'excrétion des déchets. Il commence au niveau des pièces buccales et se prolonge par l'œsophage. Celui-ci traverse le thorax pour arriver, au niveau abdominal, dans le jabot. Les éléments présents dans le jabot peuvent être régurgités (trophallaxie, décharge de la récolte d'eau et de nectar). Si le proventricule, sorte de clapet, s'ouvre, le contenu du jabot passe dans le ventricule, ou intestin moyen, pour y être digéré, et les nutriments sont assimilés (Winston, 1993). Le ventricule est constitué de muscles circulaires permettant la progression du contenu intestinal par péristaltisme. Une membrane péri trophique sépare l'épithélium ventriculaire du bol alimentaire. Cette membrane laisse passer les enzymes de l'épithélium vers la lumière intestinale, et les nutriments en sens inverse. Les déchets solides provenant de la digestion et les déchets liquides azotés, absorbés dans l'hémolymphe par les tubes de Malpighi, sont acheminés vers le rectum en vue d'être excrétés (Winston, 1993) (voir figure 3).

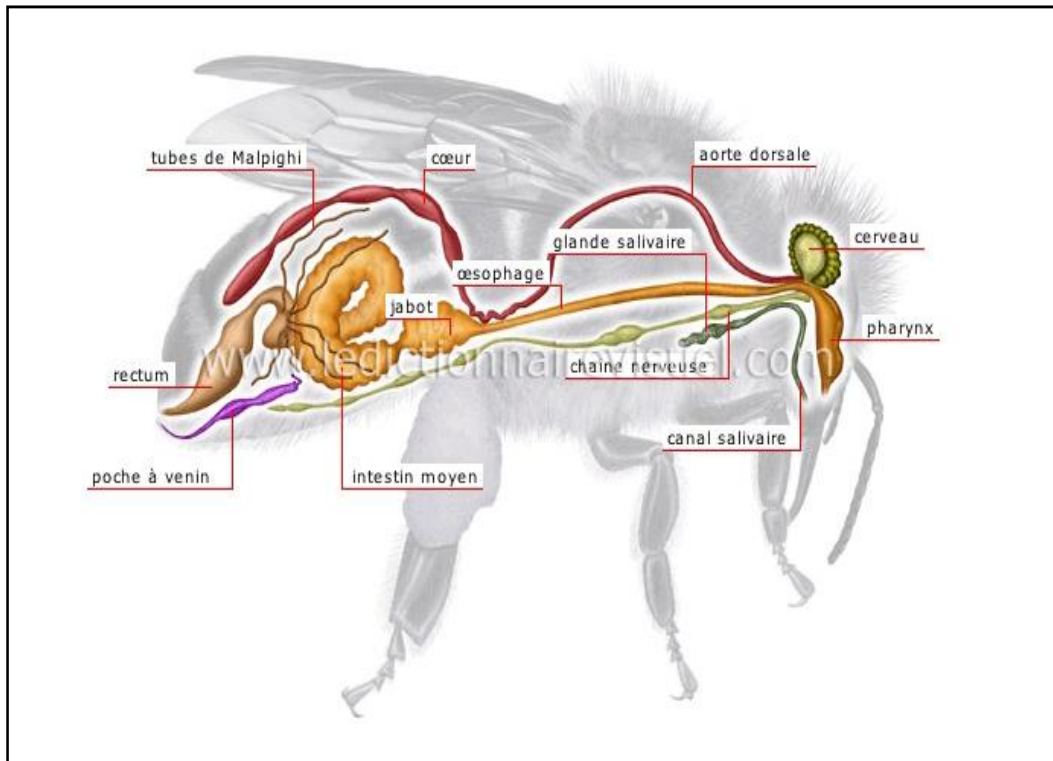


Figure (3) : Système digestif et excréteur de l'abeille domestique (Winston 1993).

c. Système nerveux

Le système nerveux est composé d'un cerveau et de sept ganglions, ou centres nerveux. Ce sont ces centres qui contrôlent en grande partie les fonctions nerveuses (voir figure 4).

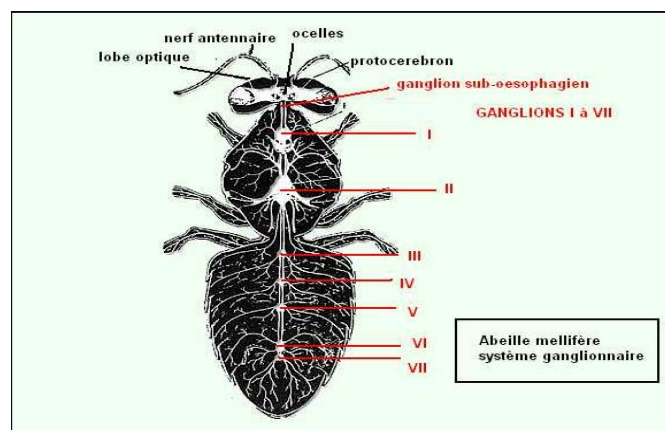


Figure (4) : Système nerveux de l'abeille domestique (Winston, 1993)

d. Système respiratoire

L'entrée d'air se fait par des orifices situés sur tout le corps, par paires : les stigmates (Winston, 1993) ou spiracles. Il en existe trois paires au niveau thoracique et sept sur

l'abdomen. Ces stigmates sont des structures de diamètre décroissant qui amènent l'oxygène aux cellules et remportent le dioxyde de carbone. Ils peuvent être très dilatés, ce sont les sacs trachéens, ou au contraire bien définis dans le cas des trachées. En fonction de l'activité de l'abeille et donc de ses besoins en oxygène, la respiration peut être passive ou nécessiter l'intervention des sacs trachéens qui se gonflent et se dégonflent sous l'action des contractions de l'abdomen (Winston, 1993), (voir figure 5).

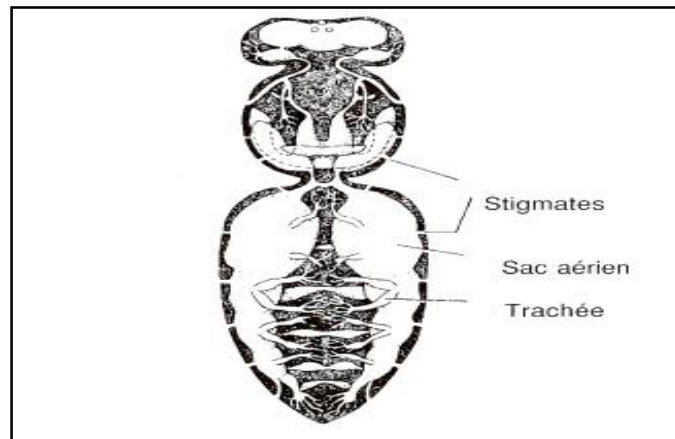


Figure (05) : Système respiratoires de l'abeille domestique (Winston 1993)

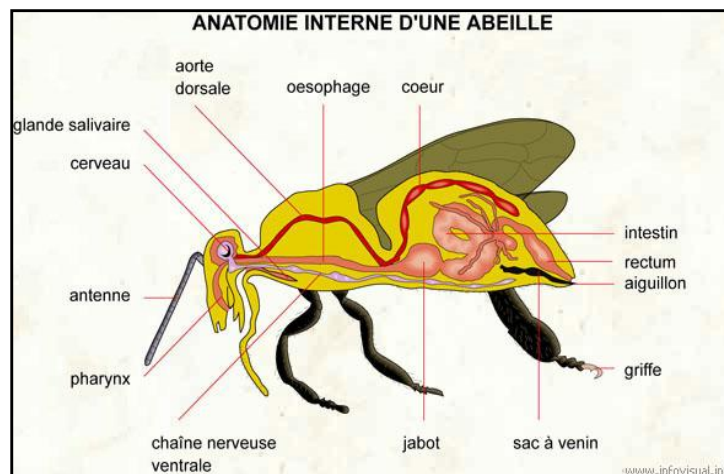


Figure (06) : schéma générale d'anatomie interne d'abeille (winston , 1993)

1.4- La colonie d'abeille

La colonie d'abeille est constituée d'une reine, des ouvrières et des faux bourdons. Fort différents sur le plan morphologique comme dans leur espérance de vie, les membres de chaque caste assurent une tâche particulière. Au sein de la ruche, aucun individu ne peut vivre seul. En fonction de la taille et du stade de développement de la colonie, l'effectif de la population peut varier de 20 000 à 80 000 individus, dont une reine et 1000 à 4000

mâles, le reste étant constitué par les ouvrières. Les reines et les ouvrières diploïdes résultent d'œufs fertilisés. La qualité et la quantité de la nourriture donnée aux larves femelles déterminent si une ouvrière ou une reine sera produite. (Biri, 2011).

1.4.1- L'organisation de la colonie

L'organisation de la colonie est exemplaire. Elle règle :

- La répartition des différentes fonctions entre les trois castes (reine, ouvrières et faux bourdons).
- La cohérence sociale, obtenue par l'émission de phéromones (signaux chimiques sécrétés par quelques individus et agissant sur le comportement général) (Le conte, 2004).

1.4.1.1- La reine

C'est le seul individu fécondé dans la ruche, la reine assure la ponte des œufs (jusqu'à deux mille œufs par jour en été). Elle vie 4 à 5 ans grâce à son régime à base de gelée royale. Elle se reconnaît à son thorax et surtout son abdomen plus développé. La reine agit sur le comportement des ouvrières au moyen de ses phéromones (messagers chimiques) (Spuring, 2008) (voir figure7).

1.4.1.2- Les ouvrières

Elles portent bien leur nom puisqu'à part la ponte, elles assurent toutes les tâches essentielles à la colonie : entretien, régulation thermique et défense de la ruche, elles nourrissent et élèvent les larves, produisent de la cire, le miel et la gelée royale et élaborent des rayons, elles récoltent aussi du nectar, du pollen et de la propolis. Au printemps et en été, pendant la période de pleine activité de la colonie, la durée de vie d'une ouvrière est de 27 jours. En hiver, à la faveur d'une activité réduite, celle-ci peut atteindre 5 à 6 mois, (Spuring, 2008) (voir figure 07).

1.4.1. 3- Les mâles ou "faux-bourdons

Un peu plus gros que les ouvrières (notamment les yeux), leur seul rôle connu est la fécondation de la reine, au cours de son "vol nuptial". Ils ne possèdent pas de dard (donc pas de piqûre) et ne peuvent se nourrir seul : leur trompe est trop courte et se sont les ouvrières qui les alimentent. (Vandame, 1996) (Voir figure 07).

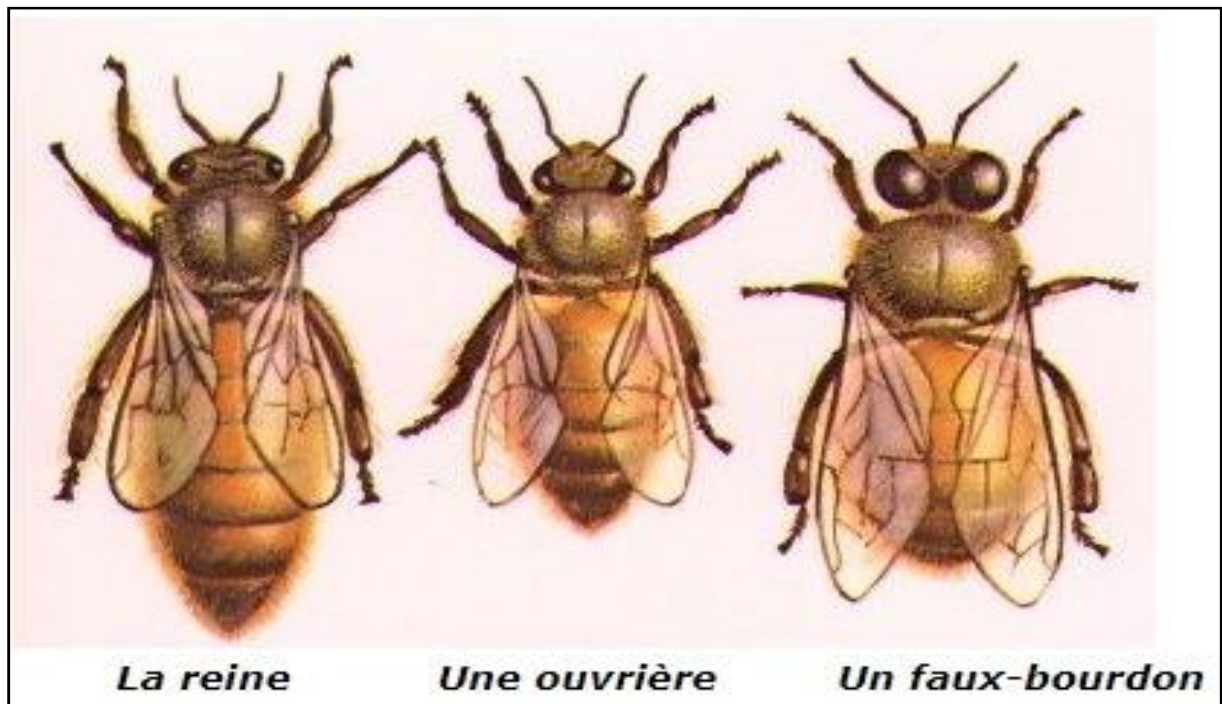


Figure (7) : Morphologie des trois castes d'abeilles (Dade 1994).

1.5- Les produits de la ruche

1.5.1- La gelée royale

La gelée royale est le produit de sécrétion des glandes hypo- pharyngiennes qui se trouvent dans la tête des abeilles ouvrières. La gelée royale est un concentré naturel d'acide aminés essentiels, un cocktail de vitamines (B, A, C, D, E), de sels minéraux, et d'oligoéléments (calcium, fer, cuivre, phosphore, potassium...). C'est une substance blanchâtre à consistance gélatineuse, acide et légèrement sucrée, produite par les abeilles nourrices. Elle constitue la nourriture exclusive de toutes les larves de 0 à 3 jours et de la reine pendant toute la durée de son existence (Christine, 2011).

1.5.2- La cire

La cire d'abeille est une matière molle, jaunâtre et fusible produite par les glandes cirières des ouvrières. Les glandes cirières, situées sur la face ventrale de l'abdomen de l'abeille excrètent des lamelles ou «écailles» de cire transparente. L'abeille les recueille une à une avec ses pattes, les porte à la bouche, en façon de boulettes, les passe à d'autres ouvrières qui, à l'aide de leurs mandibules, les malaxent et y incorporent un solvant d'origine salivaire pour rendre le mélange plus aisé. L'abeille utilise la cire pour

construire des cellules hexagonales qui contiennent selon les besoins de la ruche, le couvain, le miel ou le pollen. Elle l'utilise également en fine couche pour operculée les alvéoles contenant le couvain et le miel (Christine, 2011).

1.5.3- Le pain d'abeille

Dans la ruche, le pollen frais est imprégné à nouveau des sécrétions salivaires des abeilles. Ensuite il est tassé dans le fond des cellules. Là il va fermenter sous l'action de la chaleur et de l'humidité. Il va aussi germer c'est à dire qu'il va se détacher de son sporoderme. Sous l'action de cette fermentation il va devenir le «pollen lacto-fermenté » ou pain d'abeilles. Ce dernier est directement assimilable par les larves et les jeunes abeilles. L'abeille travaille les anthères de la fleur avec ses parties buccales pour en faire tomber les grains de pollen. Avec ses pattes elle brosse soigneusement son corps velu recouvert de pollen qu'elle agglomère avec un peu de nectar contenu dans son jabot.

Les pelotes ainsi formées sont transférées depuis les pattes antérieures, vers les pattes intermédiaires puis fixées sur les éperons des corbeilles à la surface externe des pattes postérieures. La voilà bien chargée de pollen, elle rentre alors à la ruche, décroche les pelotes dans une alvéole et retourne à son butinage (Christine, 2011).

1.5.4- La propolis

La propolis est la substance qui est à l'entrée de la ruche et qui protège la colonie. C'est le médicament de la ruche. Elle est fabriquée à partir des résines végétales sécrétées par les bourgeons et l'écorce de certains arbres : peuplier, bouleau, aulnes, frênes, saules, épicéa,..., où ces résines sont déjà destinées à protéger les jeunes cellules des arbres. La propolis possède une composition variable selon les espèces botaniques que les abeilles visitent. Néanmoins, on a pu identifier plus de 150 constituants différents qui la composent. De manière générale, la propolis que l'on trouve dans la ruche est composée de :

- 50 à 55% de résines et baumes
- 25 à 35% d'huiles volatiles ou essentielles
- 10% de cire d'huiles volatiles ou essentielles
- 5% de pollen
- 5% de matières diverses organiques et minérales. (Christine, 2011).

1.5.5- Le miel

Le miel est une substance sucrée élaborée par les abeilles domestiques à partir de nectar ou de miellat. Elles l'entreposent dans la ruche et s'en nourrissent tout au long de l'année, en particulier lors de périodes climatiques défavorables. Il est aussi consommé par d'autres espèces animales, dont l'espèce humaine qui organise sa production par l'élevage des abeilles à miel.

Le miel contient en moyenne environ 75 % de sucre, principalement du glucose et du fructose dont le pouvoir sucrant est plus important que celui du saccharose. Le saccharose et le maltose sont aussi présents mais en beaucoup plus petites proportions. Il contient aussi 18 % d'eau, 1% de pollen et 2 à 3 % d'acides aminés, vitamines (essentiellement des vitamines B) et oligoéléments. Cette richesse varie selon la spécificité de chaque miel mais elle en fait dans tous les cas un élément sucrant bien plus intéressant pour l'organisme que le saccharose.

1.6. Evolution de la ruche au cours de l'année

La base de l'alimentation des abeilles est d'origine végétale (nectar et pollen principalement) donc les abeilles sont intimement dépendante des cycles de végétation de l'environnement.

Le cycle annuel de la colonie sera lié au site géographique (climat, latitude, altitude, rythme des saisons,...) et à la couverture végétale du site où sera implanté la colonie. On va citer l'activité de la colonie d'abeille au cours de l'année :

1.6.1. En automne

C'est le mois de la préparation à l'hivernage. La floraison tardive de quelques plantes, permet à la reine de reprendre sa ponte quelque temps afin d'obtenir de jeunes abeilles qui affronteront l'hiver et assureront le redémarrage de la colonie dès l'apparition des premiers pollens.

1.6.2. En hiver

L'hiver, les abeilles restent à l'abri dans la ruche en consommant leur réserve de miel. La colonie est réduite et se serre autour de la reine qui a cessé de pondre. Plus le froid est vif, plus la grappe se resserre. Pour maintenir une température supérieure à 12 °C, les abeilles font vibrer les muscles de leurs ailes. Elles tournent pour se réchauffer, passant du centre de la grappe à l'extérieur.

1.6.3. En printemps

Les abeilles sortent de la ruche quand la température extérieure atteint 11 à 12 °C. Elles recommencent à butiner dès les premières floraisons. La reine reprend ses pontes ; peu à peu, de jeunes générations d'abeilles remplacent celles de l'hiver. Début avril, les butineuses se déploient dans les vergers. Selon l'environnement, la région et les conditions climatiques.

1.6.4. En été

Du printemps au milieu de l'été, les abeilles profitent au maximum des fleurs mellifères pour stocker du miel. En août, les journées sont plus longues, les fleurs se font plus rares, la reine réduit considérablement sa ponte, la colonie diminue, les faux-bourçons sont expulsés hors de la ruche (Christine, 2011).

1.7. Cycle de vie de l'abeille domestique

Les abeilles sont des insectes à métamorphose complète. En effet, elles sont complètement différentes à l'état larvaire et à l'état adulte. Au cours de son développement, l'abeille passe par une série de phases : l'œuf, la larve, la nymphe, l'adulte.

Après l'accouplement, qui se produit au cours du vol nuptial, la reine fécondée retourne dans la ruche, s'installe au centre d'un rayon et commence à déposer un œuf dans chaque alvéole en suivant un mouvement circulaire du centre vers la périphérie.

L'œuf est blanc, translucide, ovale et possède une extrémité plus pointue par laquelle il adhère à la paroi de la cellule. Après 3 jours d'incubation durant lesquels l'embryon se développe, une petite larve éclot de l'œuf ; sa forme est arquée suivant une inclinaison qui se prononce au fur et à mesure de la croissance de la larve. Pendant ces trois premiers jours, les larves sont nourries avec de la bouillie ou gelée royale par les ouvrières nourrices (Biri, 2011).

Les larves royales continuent à être nourries avec de la bouillie royale pendant tout le restant de leur vie larvaire, c'est-à-dire pendant 3 ou 4 jours supplémentaires. Les autres larves sont nourries avec du miel ou du pollen. Dès le sixième ou septième jour, les larves parviennent à maturité et cessent de manger.

À l'intérieur de cette cellule operculée. La larve emprisonne son corps de filaments séreux et file très fin à l'intérieur duquel elle se transforme en nymphe. La larve, avant de se transformer en nymphe, subit un certain nombre de mues. Le stade nymphal est par suite intermédiaire entre le stade larvaire et le stade adulte.

La durée de ce développement est différente chez l'ouvrière, la reine et le faux bourdon. Il faut à l'ouvrière 21 jours pour arriver au stade adulte (Biri, 2011). La reine n'a besoin que de 16 jours ; le faux bourdon, par contre, de 24 jours. Ces durées sont calculées pour une température ambiante à l'intérieur de la ruche avoisinant 30 à 35 °C ; si cette température est inférieure, les temps nécessaires à cette transformation peuvent être supérieurs. L'adulte qui s'est formé à l'intérieur de la cellule fait sauter l'opercule (Biri, 2011) (voir figure 08).



Figure (08): schéma représente le cycle de vie d'abeille (Wendlinger, 2012)

1.8. Répartition géographique

L'abeille appartient à la classe des insectes. La plus répandue dans le monde est *Apis mellifera* qui s'étend depuis la pointe sud des savanes africaines, passant par la méditerranée jusqu'à atteindre la limite de son expansion en Europe de nord et en Scandinavie du sud. Une telle variété d'habitat, de conditions climatiques et de flore a

permis l'apparition de nombreuses sous espèces ou races géographiques qui sont interfécondes, chacune avec ses caractéristiques morphologique et physiologique adaptées à chaque région (voir figure 09) (Chauvin , 1968).



Source : free vector maps. 2013

Figure (09) : Carte de répartition d'abeille domestique dans le monde

Apis mellifera regroupe plusieurs races dont on retiendra ici les principales (Faucon, 1992) :

- ***Apis mellifera melifera*** : abeille noire d'Europe occidentale. Son agressivité est variable, ainsi que son comportement sur les rayons. Elle est plutôt adaptée aux miellées tardives.
- ***Apis mellifera ligustica*** : abeille Italienne. Elle est douce et a une faible tendance à l'essaimage ; par contre, dans les ruchers, la dérive peut être importante tout comme l'instinct de pillage.
- ***Apis mellifera carnica*** : abeille carniolienne que l'on retrouve en Autriche, Yougoslave et dans les pays important. Elle a une forte tendance à l'essaimage et semble résistant aux maladies du couvain grâce à un instinct de nettoyage développement.

1.9. Les races des abeilles Algériennes

Les races présentes en Algérie sont *Apis mellifera intermissa* (ou abeille tellienne) et *Apis mellifera Sahariensis* ou abeille saharinienne (Haccour, 1968).

1.9.1-*Apis mellifera intermissa* : Elle est de couleur noire, se caractérise par une grande agressivité, une productivité en miel élevée et une sensibilité à toutes de maladie (Winston, 1993).

1.9.2-*Apis mellifera sahariensis* : comme sous le nom la saharienne, elle est répandue dans le sud et se caractérisée par sa douceur et sa couleur jaune (Berkani et Al, 2005).

2. Les pathologies dominantes chez les espèces apicoles

Il existe en l'apiculture un grand nombre des maladies, et épizootie qui causées par agents pathogènes tels que :

2.1. Les maladies parasitaires

2.1.1. La varroase

La varroase est une maladie parasitaire grave et très contagieuse qui atteint les abeilles et le couvain (Faucon et Chauzat, 2008), c'est un problème majeur pour les apiculteurs du monde entier (Wendling, 2012). C'est la principale cause de mortalité dans les colonies d'abeille *Apis mellifera* (Fernandez et al 2008). parmi les agents causales de la varroase : le *varroa destructor*, qui est acarien ectoparasite obligatoire de l'abeille domestique (Le Conte et Faucon ; 2002 ; Loucif-Ayad et al., 2008 ; Vidal-Naquet, 2008). Ce parasite se déplace d'une colonie à l'autre en étant transporté par l'abeille .Le nombre du varroa augmente progressivement avec l'augmentation de la surface du couvain et de la croissance de la population (OIE, 2005).

2.1.1.1. Symptôme

Les signes cliniques de la varroase ne peuvent être diagnostiqués que dans les derniers stades de l'infection :

a. Pour les abeilles adultes

Lorsqu'une ruche est fortement infestée par le varroa, les lésions externes les plus fréquentes concernent les déformations morphologiques externes comme des ailes atrophiées, un raccourcissement du corps (Ballis, 2012 ; Chiron et Hattenberger, 2008 Granget, 2003), ces déformations visible à l'œil nu. Par ailleurs, La durée de vie des

abeilles diminue lorsque le taux que d'infestation augmente (Ritter et *al.* 1984). D'un point de vue physiologique, il apparait que une Varroa provoque une diminution de leurs défenses immunitaires (Vandame, 1996) et les faux-bourçons produiront moins de sperme (Schneider et Drescher 1987 in Colin, 1989). En fin la varroase peut modifier le comportement des abeilles (nervosité, mouvement désordonnées...) (Colin, 1989).

b. Sur la colonie

Les symptômes de l'infestation par le varroa dans la colonie d'abeille dépendent du degré d'infestation. La faible infestation n'ont aucun effet évident, alors que l'infestation élevée il touche le couvain mâle et femelle et aboutir l'apparition des ouvriers et faux-bourçons déforme. Par la suite, la population de varroa atteint un niveau que la colonie ne peut plus tolérer et perd ainsi son organisation sociale et Ceci est désigné sous le nom l'effondrement de colonie. Les symptômes typiques de l'effondrement de colonie sont une diminution soudaine de la population de l'abeille d'adulte, présence de nombreux cadavre d'abeilles adultes, ouvrières ou faux bourçons parasités par plusieurs femelles de varroa, diverses anomalies du couvain (Coffey ,2007), on observe aussi des déchets de la ruche (OIE ; 2005), et la mort de la colonie à des période critiques ,présence d'excrément d'acariens sous formes de longue trainées contrastant avec la couleur sombre de l'alvéole et Construction de cire anormale (Colin, 1989).

2.1.1.2. Source de contamination du varroa

Selon Colin (1982), la source de contamination est représentée, soit par les abeilles adultes, quelles que soit leur caste, soit par le couvain, ou même par des contaminations indirectes par des parasites portés par du matériel apicole n'ayant pas subi une aurantaine adéquate. Certains auteurs ont remarqué qu'un acarien déposé sur une fleur pouvait infester une autre abeille pendant le butinage. Les guêpes ou les bourçons ne sont qu'exceptionnellement vecteur de parasites. Les modes essentiel de contamination est donc direct.

Dans le rucher, le pillage, la dérive des butineuses, les errements des faux-bourçons, les manipulations se l'apiculteur sont les principales causes d'extension de la parasitose (Wendling, 2012).

2.1.2. Acariose

2.1.2.1. *Acarapis woodi* Renni

Parasite *A. mellifera* et *A. cerana*. C'est une maladie parasitaire grave, réputée légalement contagieuse, très répandue, qui exerce de terribles ravages dans les ruchers, il se loge et se reproduit dans les taches respiratoires des abeilles de toutes les castes (reine, ouvrières, faux-bourçons), maladie décrite pour la première fois en Grande Bretagne, sur l'île de Wight au début de XX (Pelletier, 2006 ; Ravazzi, 2007 ; Vidal-Naquet, 2011).

2.1.2.2. *Tropilaelaps* spp.

Parasite du couvain des abeilles, se nourrit d'hémolymphe et se reproduit (Forsgren E et al, 2009, Qi-Hua L et al., 2011), le *Tropilaelaps* spp parasitent *Apis dorsata* en Asie tropicale, mais *T. clareae* est la seule à parasiter *Apis mellifera* (Le conte et al., 2008 ; Qi-Hua L et al., 2011). La multiplication de ces parasites peut entraîner la mort des colonies l'apparition d'autres pathologies. L'acarien est fortement associé au couvain, au point qu'une période de plus de sept jours sans couvain lui est fatale. (Vidal-Naquet, 2011), et ces acariens pouvant être des vecteurs biologiques aux virus d'abeille (Dainat et al., 2009).

2.1.3. La nosébose

C'est une maladie très contagieuse des abeilles adultes due à un protozoaire qui se loge dans les cellules des parois de l'intestin *Nosema apis* est une microsporidie (Miaistrello et al., 2008). La maladie peut évoluer de façon inapparente ou se manifester par un affaiblissement de colonie pouvant aller jusqu'à la mort (Costa et al., 2009) les abeilles, empêchées de sortir, on décèle hypertrophie de l'abdomen, des déjections à l'intérieur de la ruche qui constituent une source de contagion pour les autres abeilles, et des diarrhées aiguës (Ravazzi, 2007).

2.2. Les maladies bactériennes

2.2.1. La loque américaine

C'est une maladie du couvain operculé de l'abeille *Apis mellifera*. Contagieuse due à une bactérie *Paenibacillus larvae* (Vidal-Naquet, 2011), c'est une pathologie d'élevage qui peut causer des pertes économiques considérables (Le Conte et al. ; 2008), cette affection peut frapper les très jeunes larves, mais se manifeste aussi dans le couvain operculé. (Ravazzi, 2007), c'est une maladie particulièrement répandue dans le monde entier, mais plus couramment dans les pays tempérés ou subtropicaux. (Le Conte et al.,

2008), le *varroa destructor* peut jouer un rôle dans la transmission de *Paenibacillus larvae* (De Ryckeb et al. , 2002).

2.2.2. La loque européenne

C'est une maladie infectieuse à caractère enzootique, et contagieuse du couvain avant operculation , appelée loque acide, bénigne ou puante, due a plusieurs germes (*Bacillus alvei*, *Streptococcus pluton*, *Melissoococcus pluton*), qui s'associent de différentes manière (Vidal-Naquet, 2011). La loque européenne se traduit par une atteinte du couvain qui peut être en mosaïque, d'une odeur caractéristique, et un affaiblissement de colonie en cas de forte infection (Ravazzi, 2007).

2.3. Les maladies virales

Dix-huit virus été identifiés chez l'abeille du genre *Apis* (La Conte et al. 2008) parmi lesquels celui de paralysie aigue et celui la paralysie chronique sont les plus présents actuellement dans les populations d'abeilles .Ces virus sont souvent liés à la présence du varroa .C'est le cas pour les virus de la paralysie chronique (CPV) ou (APV) (Le Conte et al. 2002).

1. Généralités sur le parasite : *Varroa destructor*

Varroa destructor est un acarien ectoparasite de l'abeille Asiatique *Apis cerana* qui, au milieu du 20ème siècle, est passé sur un hôte nouveau pour lui, l'abeille domestique *A. mellifera* (Oldroyd, 1999). La présence du parasite chez d'autres groupes d'insectes a été mentionnée. Elle semble cependant accidentelle, et ne participe pas à son cycle biologique (Kevan et al. 1990). Cet acarien est l'agent de la varroase, un des grands fléaux de l'apiculture mondiale.

Les apiculteurs considèrent la varroase comme un problème majeur de l'apiculture, dans leurs localités.

L'origine de cet acarien parasite est détectée pour la première fois en Asie du Sud-est, dans les zones où vit l'abeille *Apis cerana*, elle a gagné par la suite différentes régions du monde (Le conte et Faucon, 2002 ; Le Conte, 2005 ; Vidal-Naquet, 2011)

Le varroa est extrêmement dommageable pour les colonies des abeilles (Fernandez et al. 2008). Son action est de trois types : mécanique, vecteur et spoliateur (De Vaublanc, 2004). Une infestation trop importante réduit la durée de vie des abeilles de manière directe (ponction d'hémolymphe) ou indirecte (affaiblissement du système immunitaire facilitant le développement de maladies) (Astrid, 2008 ; Boot et al., 1992 ; Colin, 2002 ; Dharam et al., 2012 ; Hubrugue et al., 2006 ; Yo, g et al., 2005) et l'abeille une fois parasitée par un acarien pourrait en effet être plus sensible aux effets toxiques des pesticides présents dans l'environnement et les faux-bourçons produiront moins de sperme (Toulles, 2008).

1.1. Historique

Un acarien parasite a été récolté pour la première fois par l'entomologiste Edward Jacobson sur des abeilles de l'île de Java de l'espèce *Apis cerana* (Figure 10). Le Dr. Oudemans, acarologue hollandais en a fait la première description en 1904 et lui a donné le nom de *Varroa jacobsoni* en hommage à son découvreur (Oudemans, 1904).

Varroa jacobsoni est le parasite de l'abeille *A. cerana* dont l'aire de répartition, principalement asiatique, était séparée de celle d'*A. mellifera* par les zones désertiques d'Iran et d'Afghanistan à l'ouest et les régions sibériennes froides au nord.

La relation hôte-parasite existante entre l'abeille *A. cerana* et l'acarien est actuellement dans un état d'équilibre, si bien que *V. jacobsoni* ne constitue pas aujourd'hui une menace pour *A. cerana* (Donzé, 1995) (Voir figure 10).



Figure(10): L'abeille *Apis cerana* (Contributeurs de Wikipédia, 2011).

1.2. Position systématique de *Varroa destructor*

Selon Colin (1982) et Wendling (2012), le *varroa destructor* est un acarien appartenant à la classe des Arachnides et à la famille de Varroidae. Quatre espèces ont été répertoriées : *Varroa jacobsoni* ; *varroa destructor* ; *Varroa underwoodi* et *Varroa rinnderi* (Schneider et Drescher 1987 in Colin 1989). Le *Varroa destructor* auparavant nommé *Varroa jacobnosni* (Anderson et Trueman, 2000).

Règne : Animalia

Embranchement : Arthropoda

Sous-embranchement : Chelicerata

Classe : Arachnida

Sous-classe : Acari

Super ordre : Parasitiformes (ou Anactinotrichida)

Ordre : Mesostigmata (ou Gamasida)

Sous-ordre : Dermanyssina

Cohorte : Gamasina

Sous-cohorte : Dermanyssiae

Super-famille : Dermanyssoidea

Famille : Varroidae

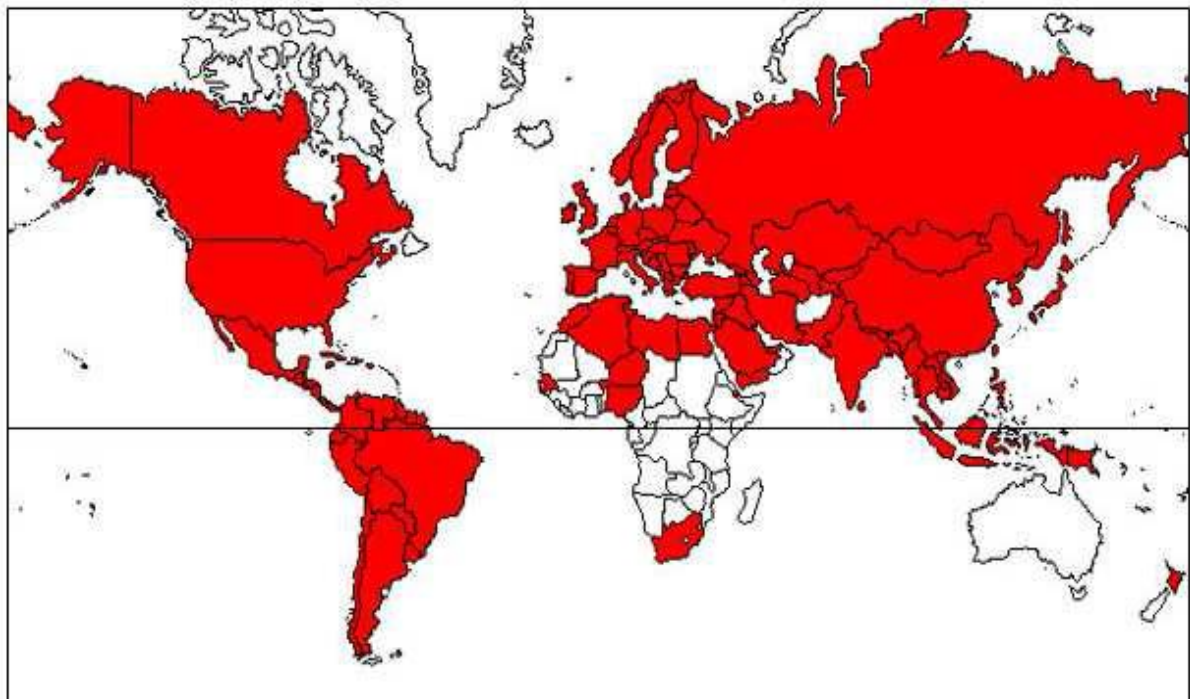
Sous-famille : Varroinae

Genre : Varroa

Espèce : destructor

1.3. Aire de répartition du *varroa destructor* :

Les zones colorées en rouge indiquent la présence de *V. destructor* sur le territoire (Voir figure 11).



Source : (Ellis et Zettel Nalen, 2010).

Figure(11): Répartition géographique actuelle de *Varroa destructor*.

1.3.1. Répartition en Algérie :

L'entrée de *varroa destructor* s'est faite à partir des frontières avec la Tunisie. La première découverte infectée était en 1981 dans la coopérative d'Oum Teboul près d'ELKALA Wilaya D'l taraf à l'est pays. (Defavaux ,1984). Par rapport aux pays touchés par

le varroa, en Algérie aucun signal de mortalité massive des abeilles n'a été enregistré lors des 3 au 4 ans après la première apparition de parasite en 1981. C'est après 1987, qu'on a enregistré des mortalités hivernales et estivales massives et des récoltes très faibles de miel ce qui est le résultat d'un effondrement des colonies (Anonyme, 2004). Devant une telle situation, un diagnostic dans les ruches implantées dans les régions limitrophes de la frontière Algéro-tunisienne et plus particulièrement à EL Kala et SOUK AHRAS, avait été élaboré (Boulefekhar, 2004).

1.4. Morphologie du varroa

Son corps est recouvert de soies, possède quatre paires de pattes, et fortement aplati dorso-ventralement, et plus large que long (Pelletier, 2006). Il perfore la membrane intersegmentaire entre les segments abdominaux de l'abeille adulte pour ingérer l'hémolymphe, il peut quelquefois être trouvé sur la tête et le thorax (De Vaublanc, 2004 ; Bradbear, 2010 ; Chamorro ; Sequeira et Velasco, 2011). Il présente un dimorphisme sexuel facilement observable à l'âge adulte. Les stades immatures présentés sous trois formes : œuf, protonympe et deutonympe (Windling, 2012).

1.4.1. Formes matures et immatures chez *V. destructor*

1.4.1.1. Les formes immatures

a. Œufs

Le premier œuf de *V. destructor* est pondu environ 60 à 70 heures après l'operculation de l'alvéole, que ce soit dans le couvain d'ouvrières ou de faux-bourçons (Donze et Guernin uenin, 1994 ; Martin, 1994 ; Martin, 1995). Ce premier œuf et uniquement lui donnera un mâle *V. destructor*. L'œuf est blanc. Il présente une consistance élastique et une forme ovoïde. Il mesure environ 300 µm de long et 230 µm de large. L'existence d'un stade larvaire hexapode se développant à l'intérieur de l'œuf est discutée par de nombreux auteurs (Fernnande et Coineau, 2006). Au moment de la ponte, l'enveloppe de l'œuf contient une protonympe immobile (Calderonet *al.*, 2010 ; Wendling, 2012). Le nombre d'œufs pondus dans le couvain d'ouvrières est 5 (1 mâle et 4 femelles) et rarement de 6, tandis que dans le couvain de faux-bourdant, ce nombre est 6 œufs (1 mâle et 5 femelles), très rarement (Martin, 1997 ; Rosenkranz et *al.*, 2009 ; Coffey et *al.* 2009).

b. Protonympe

Le stade protonymphal est le premier stade mobile. On observe la présence de quatre paires de pattes. Le corps est clair, sphérique et non sclérotisé. Bien qu'il soit difficile de faire une distinction de sexe, le corps du mâle est très souvent plus petit que celui de la femelle. Le mâle a plutôt une forme ovoïde dont les dimensions sont de 500 à 590 μm . La femelle est sphérique et mesure entre 530 et 750 μm . La cuticule dorsale possède de nombreux petits stade, la plupart étant concentrés en partie postérieure chez le mâle, alors que ces stade sont plus uniformément répartis chez la femelle. Quelques stade sont concentrés en partie ventrale autour de la région anale. Les stigmates sont présents, les péritères ne sont pas développés (durée du stade protonymphal est pour le descendant mâle de 52 à 68 heures, pour le descendant femelle de 26 à 40 heures (Donzé et Guérin, 1994 ; Martin, 1994 ; Martin, 1995b). Une phase 'mobile' suivie d'une phase 'immobile' est observées à ce stade. En phase 'immobile', les membres sont étendus en avant et de part et d'autre du corps (Ifantidis, 1983, Colin et al. 1999 ; Fernandez et Coineau, 2006).

c. Deutonymphe

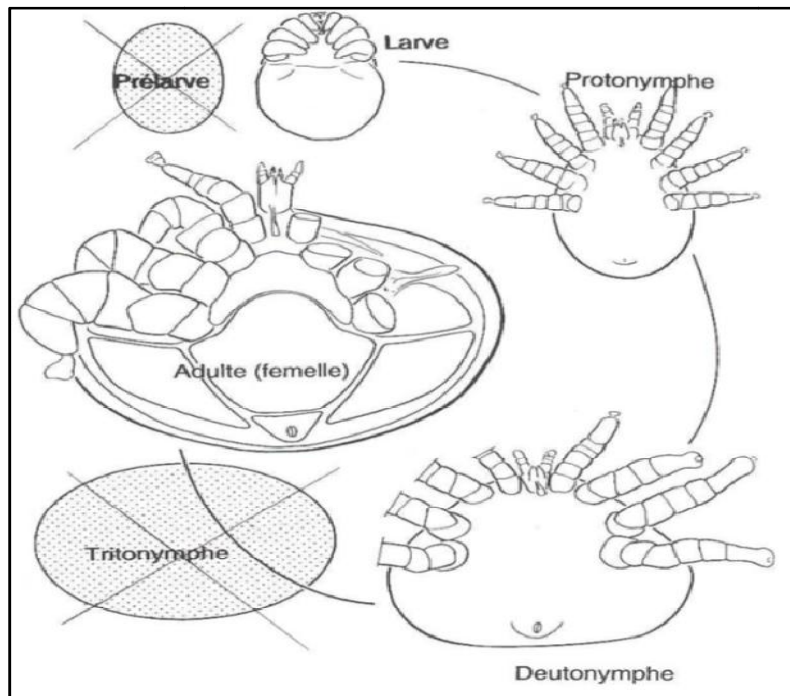
La deutonymphe possède quatre paires de pattes. Le gnathosoma est identique à celui trouvé chez l'adulte. Au début du stade deutonymphal, la forme du corps de la femelle évolue vers une forme ovoïde, puis progressivement transversalement elliptique. La taille d'une deutonymphe femelle *V. destructor* varie entre 750 et 1000 μm de long et 800 et 1600 μm de large. Le corps est clair, non sclérotisé (Colin et al., 1999 ; Ifantidis, 1983). Cinq à six paires de stade sternaux sont observées chez la femelle à ce stade, ainsi que trois stade sur le scutum anal. De nombreux stade recouvrent la région ventrale caudale.

Le mâle deutonymphe est le plus souvent plus petit que la femelle. Son corps a une forme de poire. Sa taille est de 750 à 770 μm de long et 750 à 800 μm de large. Chez le mâle, la couverture globale en stade à ce stade est moindre que celle observée chez la femelle au même stade.

Mâles et femelles immatures peuvent être différenciés des adultes par l'absence d'orifice génital dans la région intercoxale (Colin et al. 1999). À ce stade, *V. destructor* présente un dimorphisme sexuel marqué. On différencie mâle et femelle par l'observation de la forme du corps, et la disposition des stades sternaux (Martin, 1994).

La durée du stade deuto-nymphal est pour le descendant mâle de 54 à 72 heures, pour le descendant femelle de 68 à 86 heures (Donzé et Guérin, 1994 ; Martin, 1994 ; Martin, 1995b).

Une phase ‘mobile’ suivie d’une phase ‘immobile’ est également observée à ce stade (Ifantidis, 1983). voir figure(12).



Figure(12) : Ontogénèse de *Varroa destructor* (Fernandez et Coineau, 2002).

1.4.1.3. Les formes matures

a. Femelle

Visible à l’œil nu, elle mesure entre 1,1 et 1,2mm de long sur 1,5 à 1,6mm de large elle est de couleur marron foncé. Son corps est des forme elliptique et recouvert de soies plus ou moins longues ou ondulées (Colino, 1982 ; Fernandez et Coineau, 2007). Leur coloration varie du marron claire au marron foncé ; sa forme est elliptique avec une légère concavité de la partie supérieure de carapace. (Voir figure13). Toutes les parties de son corps sont recouvertes de soies plus ou moins longues ou ondulées (Colin, 1982).



Figure(13) : Différence de couleur cuticulaire entre des femelles *V. destructor* de différents âges (Scott, 2003).

b. Male

Il est présent seulement dans les cellules du couvain. Il est plus petit que la femelle. Il mesure entre 0,75 et 0,92mm de long sur 0,70 à 0,91mm de largeur. Son corps est de forme arrondie et de couleur jaune claire à blanche. Son appareil buccal n'est pas adapté à la succion de l'hémolymphe. Les chélicères modifiées permettent le transport de spermatophores (Fernandez et Coineau, 2007).

1.5. Facteurs de dissémination du varroa

1.5.1. Facteur naturels

- Mâles.
- Essaimage (Vidal-Naquet, 2011).

1.5.2. Facteurs liés à l'apiculture

- Transhumance
- Concertation des colonies.
- Ventes d'essaims.
- Commerce des reines.
- Ruchers abandonnés ou non traités.

1.6. Alimentation

1.6.1. Aux dépens du couvain d'abeilles adultes

Seule la femelle de *Varroa* est parasite des adultes, mâles de préférence, ouvrières récemment écloses qui ne quittent pas la ruche ou reine. Elle reste au

minimum 4 à 5 jours sur l'abeille adulte avant d'aller parasiter une larve d'abeille .Elle pend de 0,1 mg d'hémolymphes toutes les deux heures pendant la période d'été (Nicolas et Emilie, 2009).

1.6.2. Aux dépens du couvain d'abeilles

La femelle de l'acarien semble dépendre du stade développement de son hôte pour le déclenchement de sa propre ponte. Néanmoins, elle aspire l'hémolymphes des formes immatures de l'abeille à n'importe quel stade. Les proto-ou deutonymphes des femelles de *varroa destructor* sont parasites alors les mâles seraient détritivores (Haubruge et Nguyen, 2009).

1.6.3. Aux dépens des nourritures réservées par les abeilles

Les mâles *Varroa* se nourrissent de la nourriture à disposition dans les cellules (Nicolas et Emolie, 2009).

1.7. Biologie de *Varroa destructor*

Varroa destructor présente un dimorphisme sexuel remarquable (Martin, 2003). La femelle, de couleur rouge brune, à une forme elliptique. Elle mesure en moyenne 1,1mm de long et 1,7mm de large (Boecking et Genersch, 2008). Le mâle *Varroa* se différencie de la femelle par sa petite taille, sa couleur blanche, son corps globuleux et ses pattes tendues vers l'avant. Il n'existe que dans les alvéoles au moment de la reproduction, pour cela, chélicères sont modifiés pour injecter les spermatophores (Rosenkranz et al. 2009).

1.8. Reproduction et cycle de développement de *V. destructor*

Le premier intervenant dans la reproduction de *Varroa* est la femelle adulte, dite fondatrice. Elle est la forme de résistance, la seule présente sur les abeilles pendant la période d'hivernage. En sortie d'hivernage, la femelle fondatrice infeste le couvain pour s'y reproduire : elle quitte l'ouvrière qui la transporte pour se glisser sous la larve, dans la gelée larvaire au fond de l'alvéole (Noireterre, 2011). Après l'operculation, elle perce les téguments de la nymphe créant un site de nourrissage, stimule son ovogenèse et commence sa ponte. Le premier œuf, haploïde, donnera un mâle. Les autres diploïdes donneront de femelle en passant par les stades suivants : œuf, larve, protonympe et deutonympe l'accouplement se déroule dans l'alvéole dans la zone d'accumulation fécale. Lorsque l'abeille adulte émerge, la femelle fondatrice et la femelle filles matures sortent de l'alvéole

alors que le mâle meurt avec les immatures (Faucon, 2002). La phase de phorésie correspond à la période comprise entre la sortie du Varroa de la cellule et de son entrée dans une autre cellule (Martin, 2003). La durée du cycle évolutif est de 7 à 8 jours chez les femelles, et de 6 à 7 jours pour les mâles. Les femelles peuvent présenter quatre à cinq cycle dans leur vie (de vaublanc, 2004). Tous les stades du Varroa se nourrissent exclusivement à partir de l'hémolymphe de leur hôte. Seules les femelles adultes sont capables de survivre sur les abeilles adultes en se nourrissant entre les sternites de celles-ci. Arrivée sur l'abeille, la femelle Varroa produit un suc digestif qui dissout la cuticule aux endroits où elle est la moins épaisse, puis, elle enfonce ses deux chélicères dans les téguments fragilisés (Robaux, 1986) (voir figure14).

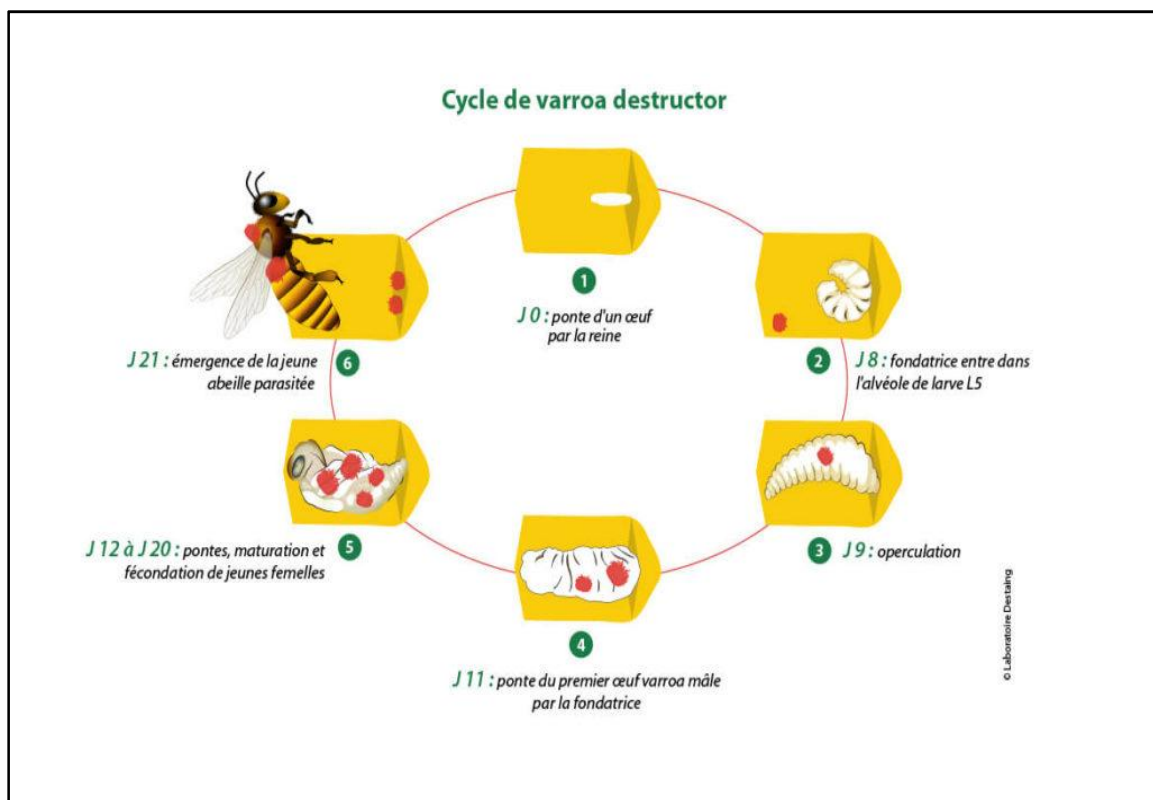


Figure (14) : Cycle reproductif de *Varroa destructor*. (VidalNaquet 2008).

1.9. Action pathogène de Varroa sur l'abeille

Le parasitisme par *V. destructor* touche adultes et couvain : adultes et couvain vont donc, en fonction du taux d'infestation de la colonie, développer des signes cliniques. Les abeilles d'hiver courent le risque de voir leur espérance de vie diminuée : certaines ne vivront pas assez longtemps pour assurer la reprise du cycle au printemps, avec à terme, un risque d'effondrement de la colonie. On peut aussi observer une diminution du nombre de faux

bourdons (Boecking ; Gengersch, 2008). L'infestation a une influence sur la durée de vol et sur la capacité des ouvrières infestées à rentrer à la ruche (Kral, fuchs, 2006).

a. Action spoliatrice

Les symptômes dépendent du taux d'infestation de la colonie : si celui-ci n'est pas maintenu bas, la colonie court un risque d'effondrement. (Boecking ; Gengersche ,2008) Les prises répétées d'hémolymphe conduisent à une diminution de son volume total mais également de son taux de protéines solubles, ce qui compromet le développement de la larve (Bowen- walker, 1999)

b. Action mécanique

La présence d'un ou plusieurs parasites sur l'abeille adulte altère son comportement déterminent de ses taches habituelles.

Le varroa perturbe le développement du couvain et peut léser les plaques imaginaires à l'origine des appendices de la future abeille, notamment des ailes. (Boecking ; Generche, 2008).

c. Action vectrice (Bowen-Walkker et al ., 1999)

-Transmission dans l'hémolymphe de virus.

-Action de virus déjà présents par affaiblissement général du système immunitaire.

Dans les colonies infestées, on observe ainsi :

- Une réduction de la taille et de la masse corporelle des abeilles.
- Une réduction de leur longévité.-
- Des troubles du comportement (diminution des vols et leur durée).

1.10. Moyens de lutte contre le Varroa

1.10.1. Lutte chimique

a. Acides organiques

Les effets acaricides de certains acides organiques, naturellement présents dans le miel, ont été prouvés : l'acide oxalique (Milani, 2001), l'acide formique (Calderone et Nasr, 1999), l'acide lactique (Kraus et Berg, 1994). Le vétérinaire prescripteur ne peut recourir à ces substances qu'en cas d'absence sur le marché des médicaments possédant une AMM (autorisation de mise dans le marché) ou lors d'inefficacité avérée de ces derniers. Dans une moindre mesure, l'acide citrique a également montré des propriétés acaricides (Milani, 2001).

b. Huiles végétales

De nombreuses études sont menées en laboratoire pour évaluer les effets acaricides et répulsifs des huiles essentielles de nombreuses plantes. Ainsi, l'huile essentielle de *Tagetesminuta* (tagète des décombres), administrée en pulvérisation, montre un effet acaricide *in vitro*, associé à une marge de sécurité élevée en ce qui concerne la toxicité chez l'abeille (Eguaras et al., 2005 ; Ruffinengo et al., 2007). Il en est de même pour l'huile essentielle de *Minthostachys verticillata* (Damiani et al, 2011)

1.10.2. Lutte biologique

a. Les bactéries

Peu de bactéries ont été testées pour le contrôle de l'infestation par *Varroa destructor*. Des souches appartenant aux familles des Bacillaceae (*Bacillus* sp.) et des Micrococcaceae diminuent le temps nécessaire pour atteindre un taux de 50% de mortalité dans une population de *Varroa* (réduction jusqu'à 57%). Des essais en laboratoire suggèrent que le mécanisme pathogène fait intervenir à la fois des endotoxines et des exotoxines (Tsagou et al., 2004).

b. Les champignons

Les champignons entomopathogènes offrent une perspective de lutte intéressante. En effet, une mycose entraîne la mort des parasites en trois à dix jours. Par ailleurs, la plupart des champignons germent à des températures comprises entre 25 et 32°C, inférieures à celles du couvain (35°C). Il n'y a donc aucun effet délétère sur ce dernier (Kanga et al., 2002). Les isolats de plusieurs espèces, testés expérimentalement, ont présenté un effet pathogène chez *Varroa destructor* sans atteinte des abeilles : *Hirsutellathompsonii*, *Metarhiziumanisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Verticilliumlecanii*, *Paecilomyces* spp., *Tolypocladium* spp et *Clonostachys rosea* (Kanga et al., 2002 ; Shaw et al., 2002 ; Hamiduzzaman et al., 2012)

c. Les virus

Dans la recherche des pathogènes de *Varroa destructor*, deux virus ont été identifiés :

- Des particules d'iridovirus ont été trouvées chez des acariens issus d'une colonie d'abeilles moribonde au Nord-est des Etats-Unis. Cependant, ce virus semble létale à la fois pour les varroas et les abeilles et son utilisation en lutte biologique ne peut être envisagée (Camazin et Liu, 1998 ; cités par Vander geet et al, 2000).
- Des particules picornavirus-like ont également été décelées à l'intérieur de varroas, Prouvant la multiplication de ce virus au sein du parasite. L'infection est restreinte aux caecums gastriques et ne se propage pas à l'ensemble de l'organisme (Zhang et al ., 2007).

1. REPRESENTATION DE LA REGION DE D'ETUDE

1.1. Situation géographique de région d'étude

Notre étude déroule dans douze sites situés dans le territoire de la wilaya de Laghouat. Située au cœur du pays à 400 km au Sud de la capitale Alger, la wilaya s'étend sur une superficie de 25 057 km². Région pastorale de l'Algérie, elle possède également le plus grand gisement de naturel d'Afrique avec une réserve estimée à plusieurs milliards de mètres cubes.

Elle est limitée :

- Au nord, par la wilaya de Tiaret,
- A l'Est, par la wilaya de Djelfa,
- Au Sud, par la wilaya de Ghardaïa,
- A l'ouest, par la wilaya d'El Bayadh.

1.2. Le sol

La région d'étude caractérisée par trois grands types de sol : sablonneux-argileux limono-sableux et limono-argileux (Marouani ,2011)

1.3. Caractéristiques climatiques de site expérimental

Le climats joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants, il dépend de nombreux facteurs : température, humidité, vent etc. (faurie et al ., 2003) . Découlant du relief, le climat avec une pluviométrie variant de 300 à 400mm, des chutes de neige et des gelées blanches.

La wilaya de Laghouat est caractérisée par un climat aride, on distingue deux zones :

- La zone de l'Atlas Saharien caractérisée par des altitudes allant de 1.000 à 1.700m avec des pentes de 12,5 à 25 %.
- La zone des Hauts Plateaux et de Plateaux Sahariens caractérisée par des sommets qui dépassent les 2000 mètres "Djebel AMOUR 2200 mètres" et des pentes de 0 à 3 %.

1.3.1. La température

Selon Prevost (1999), la température influence considérablement sur la végétation, elle est l'élément climatique le plus important dans de répartition des végétations des végétaux sur le globe, et selon Moretto et al ., (1991), la température joue aussi un rôle important dans la distribution des abeilles. La moyenne des températures annuelles du

mois le plus froid de la région de Laghouat est de 8.73°C au mois de janvier, tandis que le mois le plus chaud est juillet avec une moyenne des températures annuelles de 30.94°C (voir tableau 1).

1.3.2. Précipitation

La région d'étude de Laghouat connaît une plus grande concentration de la précipitation aux cours de la période automno-hivernale ou les précipitations atteignent leur maximum au mois septembre. et la période le plus sec c'est au juin (tableau 1).

Tableau (1) : la température et la précipitation de la région de Laghouat (1997-2017).

mois	J.	F.	M.	A.	M.	J.	JT.	AT.	S.	O.	N.	D.
T °C	8,73	9,88	13,62	18,04	22,61	28,01	30,94	25,36	19,99	12,89	8,97	8,98
P (mm)	9,77	8,58	10,56	18,72	9,93	7,45	7,96	10,85	27,53	23,31	12,45	19,35

Source : ONM, 2017

1.3.3. L'humidité relative

L'humidité de l'air ou l'état hygrométrique de l'air représente la proportion de vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère par rapport à la quantité maximale qui peut être fixée la température considérée (Prévost, 1999).

A Laghouat l'humidité, varié d'un mois le plus humide est celui de décembre avec une humidité de : 68,45 % et le moins humide est celui du mois de juillet avec un taux humidité égale à 28.55% (voir tableau 2).

1.3.4. Le vent

C'est un facteur écologique limitant, limite ainsi le développement des végétaux, et favorise les propagations des agents pathogènes (Ramade, 2003), dans notre région, la vitesse du vent varie entre 2.7m/s et 2,45 m/s. Il est plus violent lors de vent de sable. (Voir tableau 2).

Tableau (2) : l'humidité et le vent de la région de Laghouat (2007.2017)

Mois	J.	F.	M.	A.	M.	J.	JT.	AT.	S.	O.	N.	D.
H %	65.73	57.73	44.82	5.73	39.91	34.36	28.55	32.45	47.18	55.73	63.36	68.45
V m /s	2.75	3.52	3.74	4.33	3.65	3.20	3.22	3.30	2.90	2.45	2.79	2.90

SOURCE : ONM, 2017

1.4. Synthèse climatique

1.4.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

Sur la base de données de précipitations et de températures, nous avons le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) qui nous permet de distinguer la période sèche (P.S) durant toute l'année pendant 20 ans (figure 15).

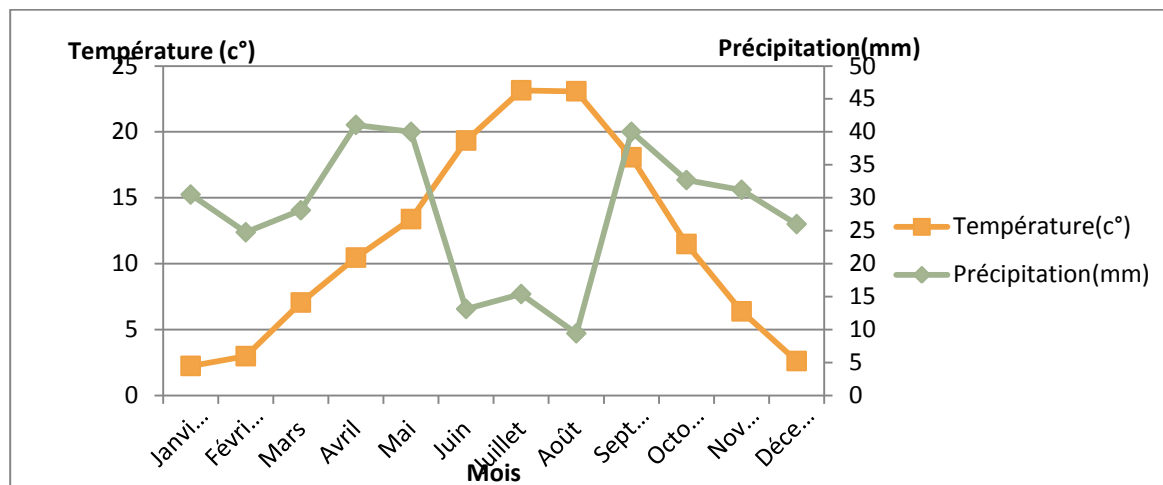


Figure (15) : Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la station de Laghouat.

1.5. Végétation

La zone nord –ouest est constituée de vieux massifs forestiers d'une superficie de 68.430Ha de nappes alfatières couvrant une superficie de 315.125 Ha dont 77.500 Ha exploitables ainsi que de parcours d'une superficie de 508.000Ha . La zone Sud-est est constituée de vastes étendues steppiques dont la grande partie a été dégradée (sécheresse, labours illicites). La composition et la répartition du cortège floristique sont étroitement liées aux facteurs écologiques du milieu (CDF, 2012)(tableau 3).

Tableau (3) : inventaire des quelques espèces floristique dans les sites d'études

Nom scientifique	Nom commun	Famille
<i>Acacia cynophylla</i>	Acacia bleu	Mimosacaceae
<i>Allium poniculatum</i>	Poireau	Laliaceae
<i>Borago officinalis</i>	bourrache	Boraginaceae
<i>Ceratoniasiliqua</i>	caroubier	Compositeae
<i>Euphorbia falcata</i>	Euphorbe	Euphorbaceae
<i>Fraxinus axyphylla</i>	Frêne	Oleaceae
<i>Geranium rebartianum</i>	Géranium	Geraniaceae
<i>Lavandula stoechas</i>	Lavande sauvage	Labiaceae
<i>Morus nigra</i>	Murie noir	Morraceae
<i>Peganum harmala</i>	Pegane-harmal	Zygophyllaceae
<i>Phoenix datylifera</i>	Palmier dattier	Palmaceae

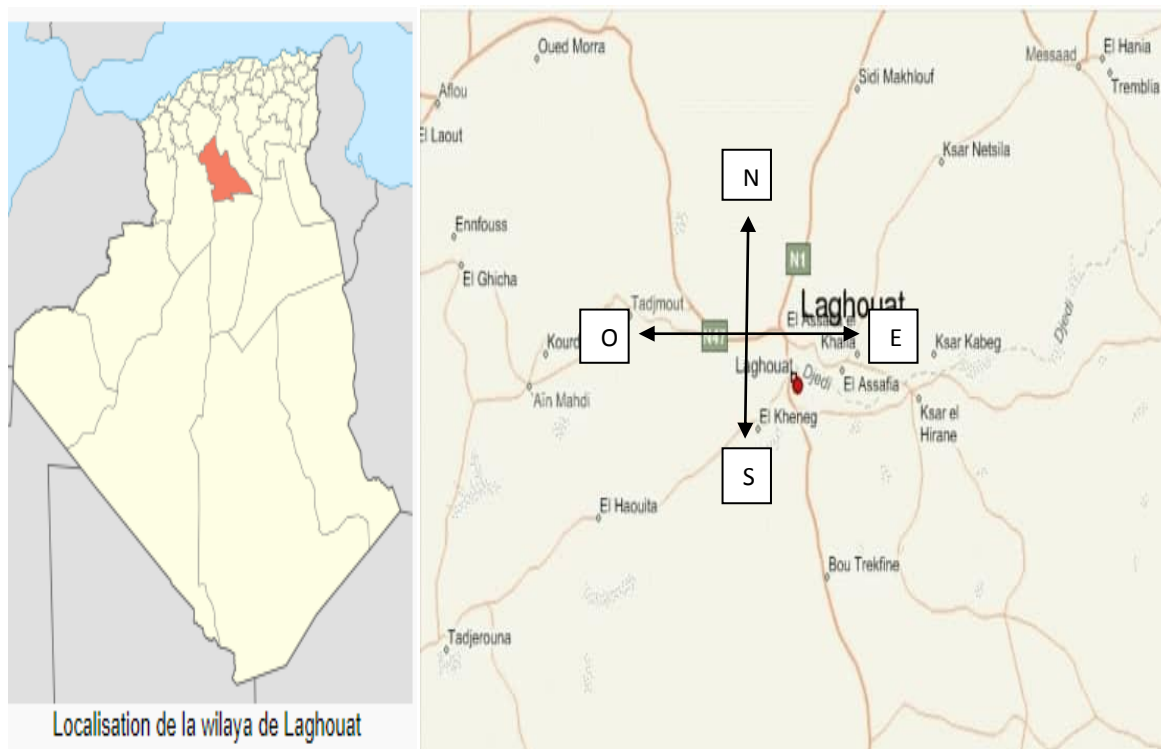
Source : CDF, 2017

2. PRESENTATION DES SITES D'ETUDES

Notre échantillonnage a été réalisé dans douze sites localisées dans la wilaya de Laghouat qui sont : Hadjeb, Hamda, Assafia, Sidi makhlof, Dhaya, Aflou, Elkheng, Oued mourra, Centre-ville (Maamora, site wiam, rue tagua), Tadjmout, kser elhiran, El houita.

Tableau (4) : données relatives aux sites d'études

caractères sites	Localisation au centre de Laghouat	L'altitude	Distance entre le centre-ville et le site
Hadjeb	Nord-ouest	1200m	48 km
Hamda	Nord-ouest	1000 m	22km
El Assafia	Sud-est	755 m	25km
Kheng	Sud-ouest	1000m	23km
Oued mourra	Nord - ouest	1400 m	94.2km
Sidi makhlof	Nord	755 m	39km
Dhaya	Sud	1100m	54km
Centre-ville (Maamora, site wiam, rue tagua)	/	1000m	1km
Aflou	Nord -ouest	1400m	
Kser elhiran	Sud-est	820m	35km
Tadjmout	Nord -ouest	1000m	45km
Elhouita	Nord-ouest	1000m	35km



Source : DSA, 2012

Figure (16): La carte des sites études (extrait de la carte topographique de Laghouat)

2.1. Présentation des modèles biologiques

2.1.1. Abeille Tellienne

L'abeille tellienne, est une abeille noire (voir la photo) la taille de 1405mm pour le faux bourdon et 13.5 pour l'ouvrière et à pigmentation uniformément foncée avec quelque fois de nombreux éclaircissement peu nets sur les tergites abdominaux et le scutellum. La longueur de la langue est de 5.5mm en moyenne (voir figure 17).



Figure (17) : abeilles tellienne (*Apis mellifera unicolor var intermissa*)

2.1.2. Abeille saharienne

L'abeille saharienne jeune, est de dimension moyenne entre 10 et 11mm , les premiers anneaux sont jaune rouge et bordés d'un trait noir, le deuxième très large et troisième très étroit , le deux derniers noirs, garnis de poils jeune , avec la pointe de l'abdomen souvent foncée (voir figure 18).



Figure (18) : abeilles saharienne (*Apis mellifera sahariensis baldenspergeri*)

2.1.3. Varroa

Varroa est le seul genre de la famille des varroidae. Cet acarien parasite les abeilles et fait partie des causes possibles ou favorisantes du syndrome d'effondrement des colonies d'abeilles domestiques.

2. Matériel

2.1. Matériel non biologique

Le matériel biologique utilisé dans le cadre de notre étude (enquête) porte sur l'abeille domestique locale à savoir (*Apis mellifera intermissa*) appelée aussi abeille tellienne. Son aire de répartition s'étend à toute l'Afrique du nord, du Maroc au Tunisie (Danz, 1998).

3. Méthodologie

3.1. Mode d'échantillonnage d'abeilles

Nous avons suivi dans notre travail une technique d'échantillonnage aléatoire simple dans les 12 rucher d'apiculteurs agréés, ces derniers constituent un échantillon empirique.

3.2. L'enquête

Afin de faciliter la récolte des données pour cette étude, 12 apiculteurs ont été interrogés à l'aide d'un questionnaire fermé dans les zones de la région de Laghouat. Le questionnaire de l'enquête a porté essentiellement sur :

- des renseignements concernant l'apiculteur.
- la conduite générale du rucher.
- le respect des normes d'élevage et l'orientation des ruches.
- la production (miel, pollen, propolis, gèle, cire, ...etc.)
- le suivi sanitaire.
- les effets des traitements phytosanitaires effectués dans un rayon.

(Le questionnaire est établi par l'institut national de la médecine vétérinaire) (Voir l'annexe)

Notre enquête a débuté le mars 2019 et a continué jusqu'au Mai 2019, touchant différents rucher appartenant à des apiculteurs de la wilaya de Laghouat.

- la première étape fut la suivante : la récupération de maximum d'information nous permettant de collaborer avec les apiculteurs.

- en deuxième lieu nous avons établis un questionnaire en collaboration avec eux, pour nous faciliter de recueillir le maximum d'information sur ces élevage indispensable pour le déroulement de notre travail.

On débute l'examen générale de la population du la ruche, en examinant des malformations, des lésions ou la présence d'acarien. Le prélèvement s'effectue à l'intérieur et extérieurs des ruches, sur des cadavres, et sur des sujets vivant, ou on a prélevé les échantillons au hasard, puis mis dans des boites de captation bien ferme et numérotés. Les échantillons sont acheminés vers le laboratoire pour un examen plus profond.

3.3. Au laboratoire

Nous avons suivi deux méthodes (Medina et *al.*, 2002)

3.3.1. Méthode direct

Des abeilles vivant sont tués par congélation, puis on effectue un examen direct sous stéro-loupe pour rechercher les varroas adultes accrochés sur les corps des abeilles (voir figure 19).



Figure (19) : examen direct de l'abeille sous stéréo-loupe.

3.3.2 .Méthode indirect (méthode par lavage au l'alcool)

Les échantillons d'abeilles sont tuées par congélation, on détermine le poids net puis elles sont mises dans un récipient et inondées par l'alcool. Le mélange (abeilles + alcool) est soumis à une agitation pendant 30 minutes. Les séparations des abeilles et les varroas se fait à l'aide d'un double tamis, les varroas se détachent des abeilles, passant à travers le filtre grossier et sont retenus par le tamis le plus fin (voir figure 20).

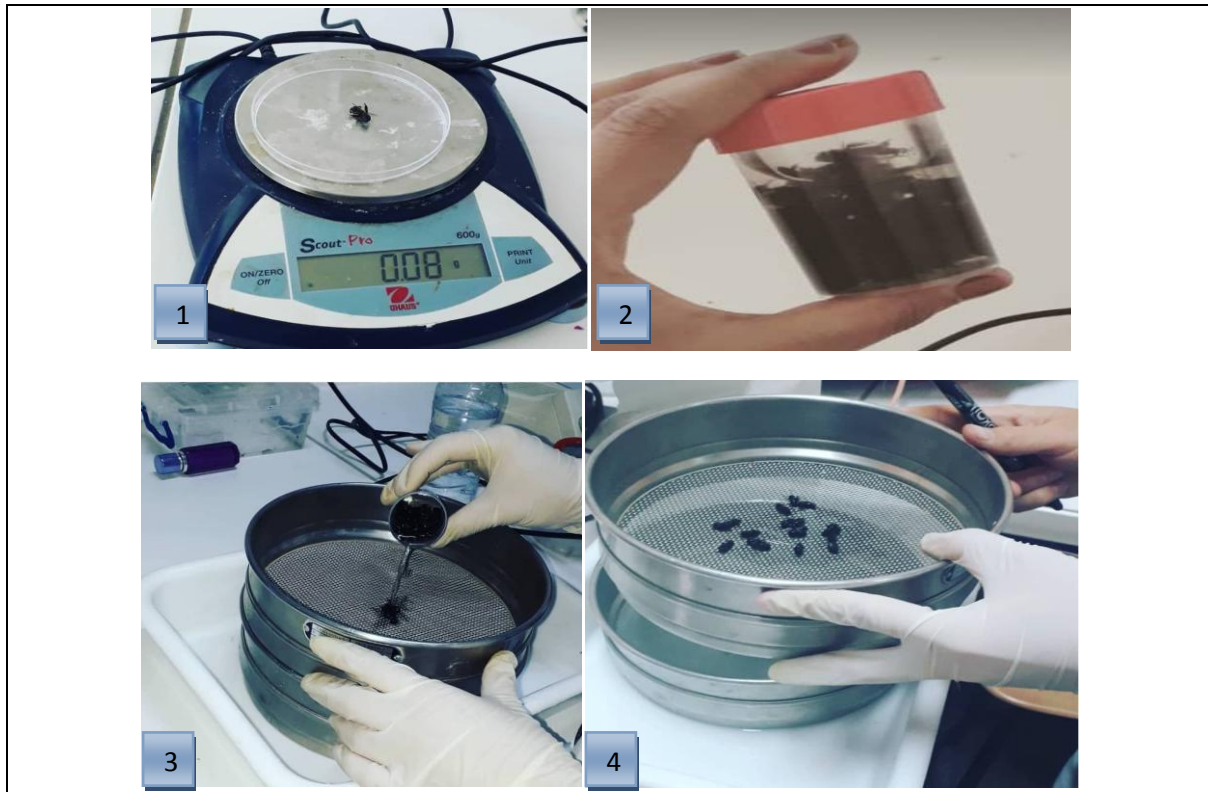


Figure (20) : Technique indirect au laboratoire (méthode de lavage par l'alcool).

3.4. Les conditions d'échantillonnage

Les sites d'échantillonnage des abeilles, leurs conditions et le nombre des abeilles échantillonnées durant la période d'étude sont mentionnés dans le tableau (05) :

Tableau (05): représente les dates et la température et le nombre échantillonne durant la période d'étude

Date	Site	Ech.	Température	L'échantillonnage
2/3/2019	Hamda	A ₁	27 °C	67
15/3/2019	Hamda	A ₂	28 °C	88
18/3/2019	El kheneg	B ₁	27 °C	55
26/3/2019	ElAssafia	C ₁	26 °C	76
3 /4/2019	Sidi Makhlouf	D ₁	27 °C	180
	Eldhaya	E ₁	27 °C	128
10/04/2019	Eldhaya	E ₂	26 °C	65
12 /04/2019	Aflou	F ₁	28 °C	154
15/04/2019	Centre ville (Rue tagha)	G ₁	28 °C	44
22/04/2019	Centre-ville (Wiam)	G ₂	27 °C	50
25/04/2019	Centre-ville (Maamourra)	G ₃	30 °C	70
28/04/2019	Hadjeb	H ₁	29 °C	83
02/05/2019	Oued mourra	I ₁	30 °C	72
03 / 05/2019	Kser elhiran	J ₁	30 °C	79
	Tadjmout	K ₁	30 °C	86
13/05/2019	Houita	L ₁	30 °C	25
Totale				1322

3. Identification des abeilles parasites et du Varroa

Nous avons utilisé le guide de la santé d'abeille Pour identifier les différents stades du varroa ainsi que les abeilles parasites (Charrière et al. 2018) (l'annexe)

5. ESTIMATION DES INDICES PARASITAIRES

5.1. La prévalence (P)

C'est le rapport en pourcentage du nombre d'hôtes infestés (N) par une espèce donnée de parasites sur le nombre des abeilles examinées (H) (rouad-ziane et al ., 2007).

$$P(\%) = N/H * 100$$

5.2. Intensité parasitaires (I%)

Elle correspond au rapport du nombre total d'individus d'une espèce parasitaire (n) dans un échantillon d'hôtes infestés (N) dans l'échantillon.

C'est donc le nombre moyen d'individus d'une espèce parasitaire par hôte parasitaire dans l'échantillon (Rouad-ziane et al., 2007).

Selon Blahoua et al. (2009) si :-IP%<10 : intensité moyenne est très faible ,

- 10<IP%<50 : intensité moyenne faible,
- 50<IP<100 : intensité moyenne est moyenne
- IP%>100 : intensité moyenne est élevée.

$$I = n / N * 100$$

5.3. L'abondance (AB)

Elle est le rapport entre le nombre total d'individus d'une espèce parasite (n) dans un échantillon d'hôtes et le nombre total d'hôtes (N) (parasités et non parasités) de l'échantillon examinée (Blahoua et al. 2009).

$$AB = n / N$$

6. ANALYSE STATISTIQUE

Les résultats sont enregistrés dans un fichier Excel 2007 pour la réalisation de graphes. Pour le calcul de la prévalence, l'intensité et de l'abondance, le logiciel IBM SPSS Statistics V.20 est utilisé pour la saisies et le codage des données.

1. Objectif

L'objectif principal de cette étude est de déterminer l'infestation du parasite *varroa destructor* chez l'abeille domestique *Apis mellifera* et d'étudier les indices parasitaires (prévalence, l'intensité et l'abondance) du varroa et leur dissémination ainsi que l'interaction du parasite vis-à-vis des facteurs influençant dans les différents ruchers localisés dans différentes zones de la wilaya de Laghouat.

2. Résultat

La détermination de maladie de varroase est basée sur l'examen des abeilles au niveau de laboratoire en utilisant la méthode indirecte (méthode par lavage au l'alcool).

Nous avons utilisé le guide de la santé d'abeille (Charrière et al, 2018) (l'annexe) pour identifier le différent stade du varroa.

2.1. L'observation stéréoscopique

Après examen sous stéréoscope, nous avons pu identifier le parasite du varroa

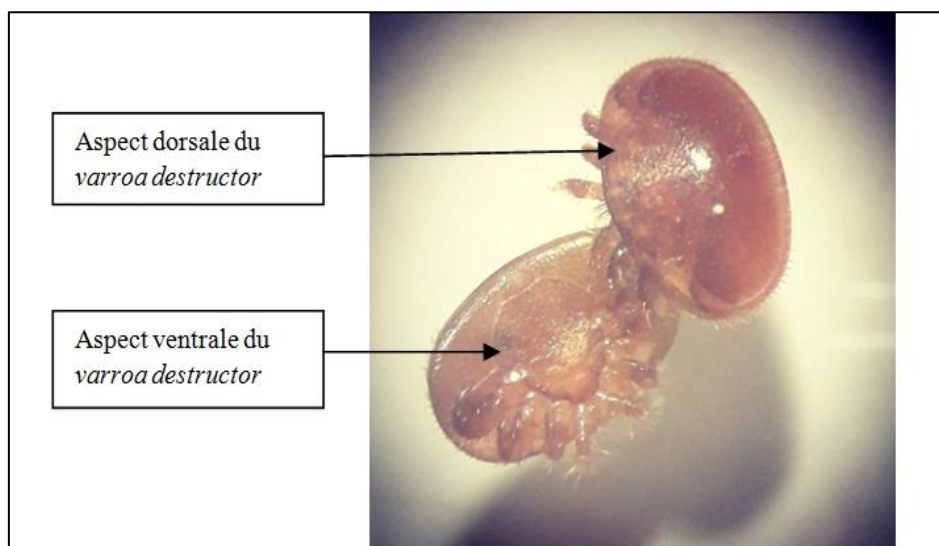


Figure (21) : les différent aspects du *Varroa destructor* (photo originale).

Nous avons trouvé ce parasite dans les deux races Algérienne (tellienne et saharienne).



Figure (22) : les différentes races d'abeilles tellienne (1) et saharienne (2) (photo originale)

3. Les caractéristiques des populations étudiées

Nous avons prélevés 1322 abeilles de l'espèce *Apis mellifera* (tous sont adultes) répartis sur 16 ruches et appartenant à 12 ruchers.

Les sites sujet de prélèvement sont : Hamda (A₁, A₂), Elkheneq (B₁), Ellassafia (C₁), Sidi makhlouf (D₁), Eldhaya (E₁, E₂), Aflou (F₁), Centre-ville (G₁, G₂, G₃), Hadjeb (H₁), Oued mourra (I₁), Kser el hiran (J₁), Tadjmout (k₁), Elhouita (L₁) tous situés dans la région de Laghouat. Ces sites ayant des altitudes et des températures différentes de même la répartition florale dans ces zones d'étude été plus au moins différentes.

Les techniques d'identification réalisées sur les abeilles en provenances des différents sites d'étude, nous ont permis de détecter l'existence du *Varroa destructor* infestant les abeilles sahariennes et telliennes .

4. Calcul de la prévalence (unité épidémiologique l'abeille)

Après le calcul des indices parasitaires totaux (la prévalence, l'intensité et l'abondance) nous avons obtenus les résultats mentionnés dans le tableau suivant :

Tableau (06) : les indices parasitaires totaux de différents sites

Site	N.A	N.A.P	N.V	I%	P%	AB
Hamda	67	3	3	100	4,48	0,045
Hamda	88	2	1	50	2,27	0,011
El kheneq	55	0	0	0	0	0
ElAssafia	76	1	1	100	1,32	0,013
Sidi Makhlouf	180	0	0	0	0,00	0
Eldhaya	128	0	0	0	0,00	0
Eldhaya	65	1	1	100	1,54	0,015
Aflou	154	4	2	50	2,60	0,013
Centre villle (Rue tagha)	44	0	0	0	0	0
Centre-ville (Wiam)	50	1	1	100	2,00	0,020
Centre-ville (Maamourra)	70	0	0	0	0	0
Hadjeb	83	3	1	33,3	3,61	0,012
Oued mourra	72	1	2	200	1,39	0,028
Kser elhiran	79	2	1	50	2,53	0,013
Tadjmout	86	0	0	0	0	0
Houita	25	1	1	100	4,00	0,040
	1322	19	14	73.7	1,44	0,011

Les résultats obtenus montrent que la prévalence totale et l'abondance totale chez les abeilles sont de : (1.44%) et (0.011), de même l'intensité parasitaire totale est de 73.7% (voir tableau 06) pour les prévalences parasitaires de chaque sites durant tout la période de prélèvement, est différent d'un site a un autre. On a pu relever la prévalence la plus élevée au niveau des ruches situées dans la zone de Hamda (A1,A2) avec un pourcentage de (4.48%, 2,27%) suivi de Hadjeb (H_1) avec un taux de (3,61 %), puis avec des pourcentages décroissant pour les sites de d'Aflou (f_1) (2.6%), Kser elhiran (J1) (2,53), Centre ville (wiam) (G2) (2%) ,et Eldhaya (E_2) (1.54%) Oued mourra (I_1) (1.39%), Ellassafia (C_1) (1.32%), tandis que les prévalences est nulles pour le reste des échantillons.

4.1. Prévalence individuelle et abondance du varroa selon les communes

Selon les communes, une forte prévalence est constatée dans la commune de kser Elhiran, Aflou et El Assafia avec 2,53%, 2, 21%, et 1,97% (tableau 7 et figure 23).

Tableau (07) : prévalence et abondance du varroa; repartitions selon les communes

	N.A	N.A.P	N.V	P%	AB
Aflou	226	5	4	2,21	0,018
el Assafia	507	10	7	1,97	0,014
Elkhneg	55	0	0	0	0
kser Elhiran	79	2	1	2,53	0,013
Laghout	164	1	1	0,61	0,006
Sidi Makhlouf	180	0	0	0	0
Tadjmout	111	1	1	0,90	0,009
total	1322	19	14	1,44	0,011

La commune de Sidi Makhlouf et Elkhneg, la prévalence enregistre est 0%. Pour l'abondance, les résultats obtenus ne diffèrent pas d'une commune a une autre (de l'ordre de 1/10).

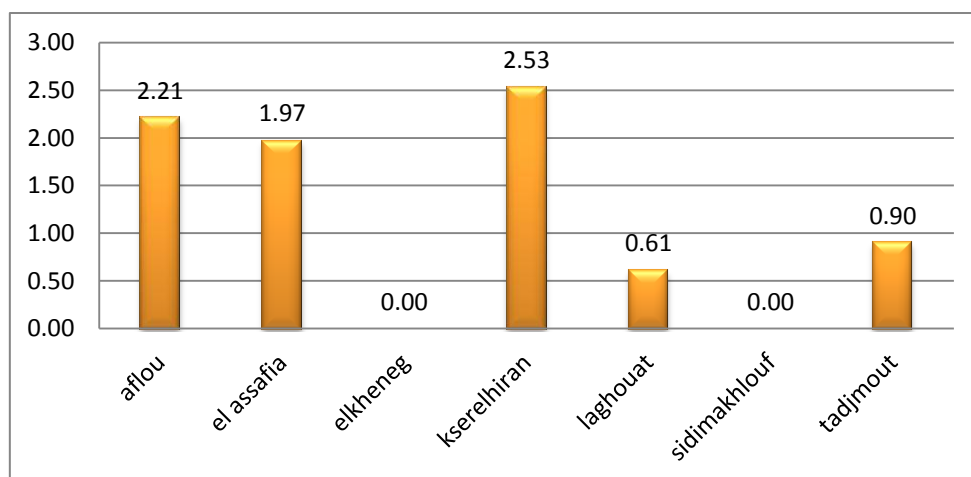


Figure (23) : repartition de la prevalence individuelle du varroa selon les communes de la wilaya de laghouat.

4.2. prévalence et abondance du varroa selon l'altitude

La répartition du varroa semble être supérieure dans la région des plaines que la région des montagnes. Elle est de 1,53% dans les plaines, et de 1,23% dans les montagnes (figure 24).

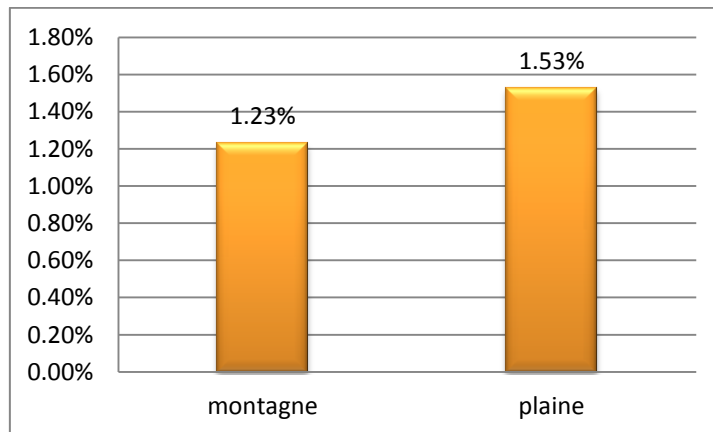


Figure (24) : prévalence individuelle du varroa selon l'altitude.

L'abondance est égale dans les deux groupes, de 0,01 chacun (tableau 06).

Tableau (08) : prévalence et abondance du varroa selon l'altitude

	prévalence	abondance
montagne	1,23%	0,01
plaine	1,53%	0,01

4.3. Prévalence individuelle de la répartition du varroa selon le nombre de ruches dans les ruchers.

Les abeilles provenant des ruchers qui ont plus de 20 ruches sont plus parasite (1,52%) que les ruchers qui ont moins de 20 ruches (1,28%) (Figure 25).

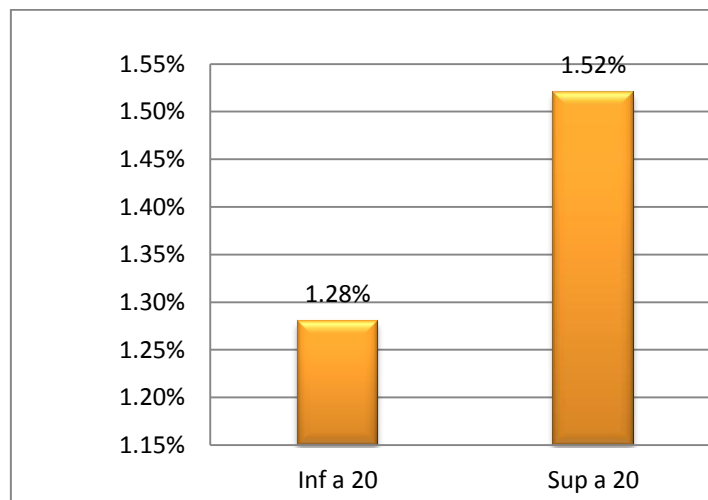


Figure (25) : prévalence individuelle selon le nombre de ruches dans les ruchers

4.4. Prévalence individuelle selon la disposition des ruches

Les abeilles des ruches disposées d'une manière désordonnée sont plus parasites (1,92%) que les abeilles des ruches dont la disposition est ordonnée (0,26%) (Figure 26). De même l'abondance est beaucoup moins élevée dans ce dernier groupes (0,0026 pour 0,0139 dans les abeilles provenant des ruches disposition est désordonnée) (tableau 6).

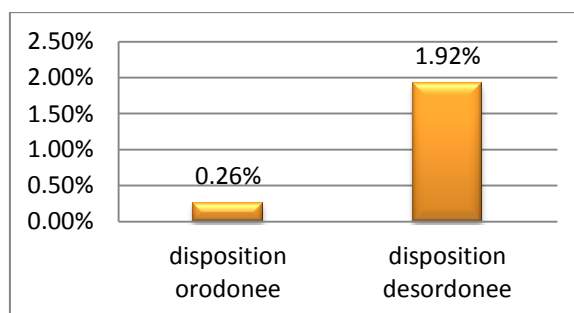


Figure (26) : prévalence individuelle selon la disposition des ruches.

4.5. Prévalence individuelle selon le mode d'élevage

Il paraît que l'élevage des abeilles en transhumance est plus parasite que les élevages sédentaires (1,52% contre 1,29%) (Voir figure 27).

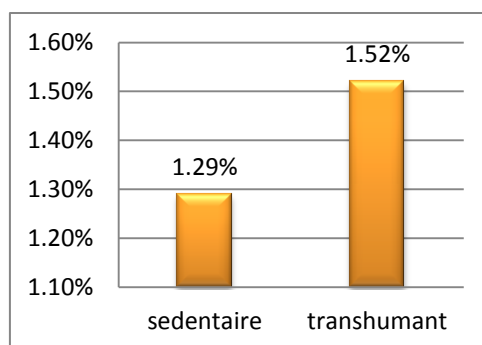


Figure (27) : prévalence individuelle selon le mode d'élevage.

4.6. Prévalence individuelle selon le traitement

La prévalence individuelle dans les groupes des ruches traitées et non traitées semble être égales (1,42% et 1,46% respectivement) (Voir figure 27).

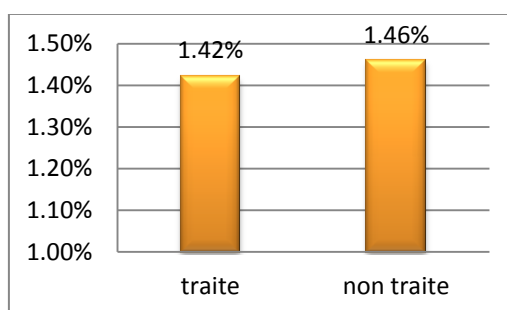


Figure (28) : prévalence individuelle selon que les ruches ont reçu ou non un traitement anti – varroa.

4.7. Prévalence individuelle selon le renouvellement de la cire

La prévalence du varroa chez les abeilles dont la cire n'est pas renouvelée est supérieure à celle des abeilles dont la cire est renouvelée (2,78% et 1,12% respectivement) (voir figure 28).

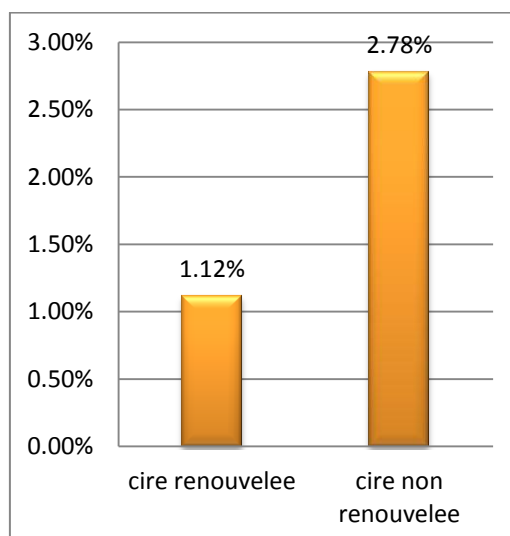


Figure (29) : prévalence individuelle selon le renouvellement de la cire

5. Calcul de prévalence (unité épidémiologique la ruche)

Sur les 16 échantillons de ruches analysés pour la présence de *Varroa destructor*, 10 ruches sont révélés positif ce qui correspond à 62,5% (voir figure 30).

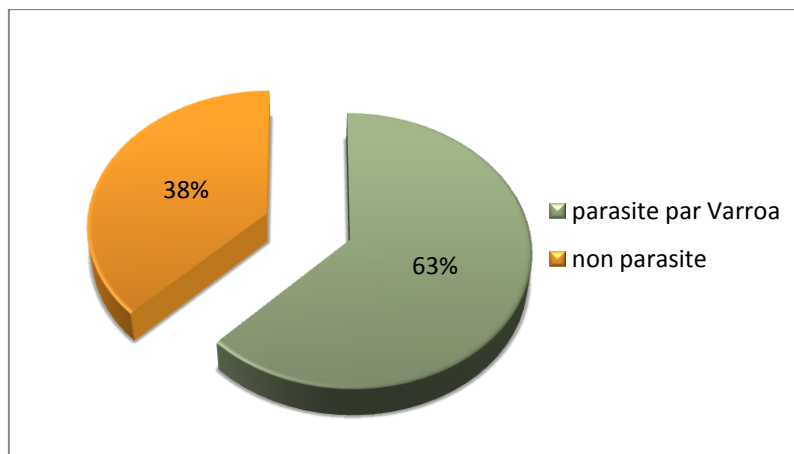


Figure (30): prévalences des ruches parasitées par *Varroa destructor* dans la wilaya de Laghouat.

5.1. La distribution de *Varroa destructor* à l'échelle ruche selon le mode d'élevage

L'étude de la répartition de *varroa destructor* selon le mode d'élevage montre que les ruchers en transhumance sont plus parasités par le varroa avec une prévalence de 57,1% (voir figure 31) que les ruchers sédentaire (42,9%).

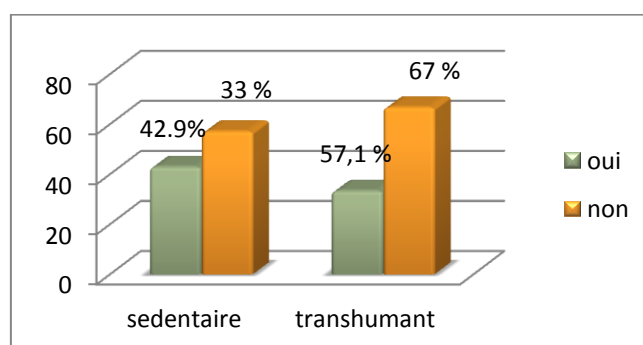


Figure (31) : répartition de la prévalence du Varroa à l'échelle ruche selon mode d'élevage

5.2. La distribution de *varroa destructor* selon le nombre de ruche

La répartition de *varroa destructor* (à l'échelle ruches) selon le nombre de ruche indique, que les ruchers dont le nombre de ruches est supérieur à 20 ruches sont plus parasités avec une prévalence de 66,7% que les ruchers dont le nombre de ruches est inférieur à 20 ruches (57,1%) (Voir figure 32).

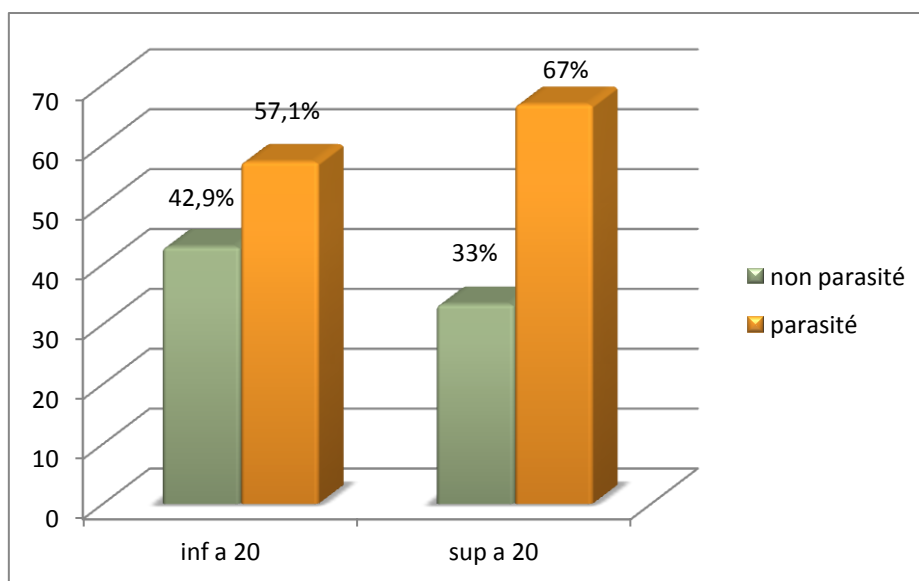


Figure (32) : La prévalence du varroa destructor selon le nombre de ruche

5.3. La distribution de *varroa destructor* à l'échelle ruche selon l'altitude

L'étude de la répartition de *varroa destructor* selon les régions montre que les ruches provenant des montagnes (region d'Aflou) sont plus contaminées (66,7%) que les ruches provenant des plaines (Elassafia, kser elhirene, elkhneg, ...) avec 61,5% (voir figure 33).

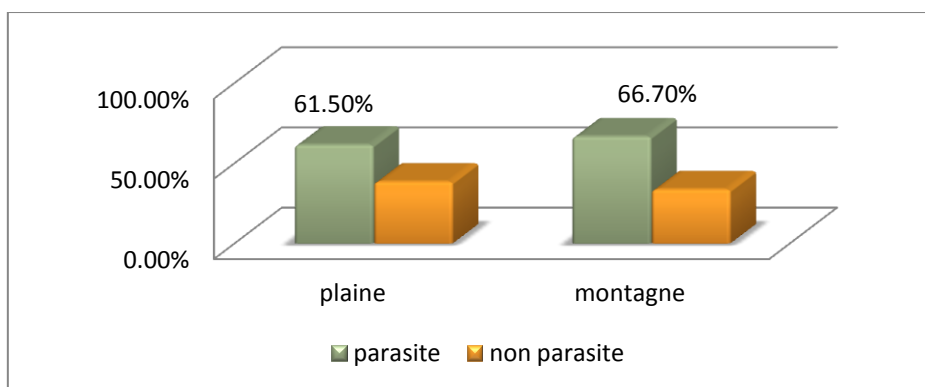


Figure (33) : la distribution de la prévalence du varroa à l'échelle ruche selon l'altitude

5.4. La distribution la prévalence de *varroa destructor* à l'échelle ruche selon le traitement anti varroas

L'étude de la répartition de *varroa destructor* selon le que les ruches ont été traitées contre la varroase montre que la prévalence des abeilles parasitées par varroa sont égales dans les deux groupes (traitées et non traitées) avec une prévalence de (62,5%) (Voir figure 34).

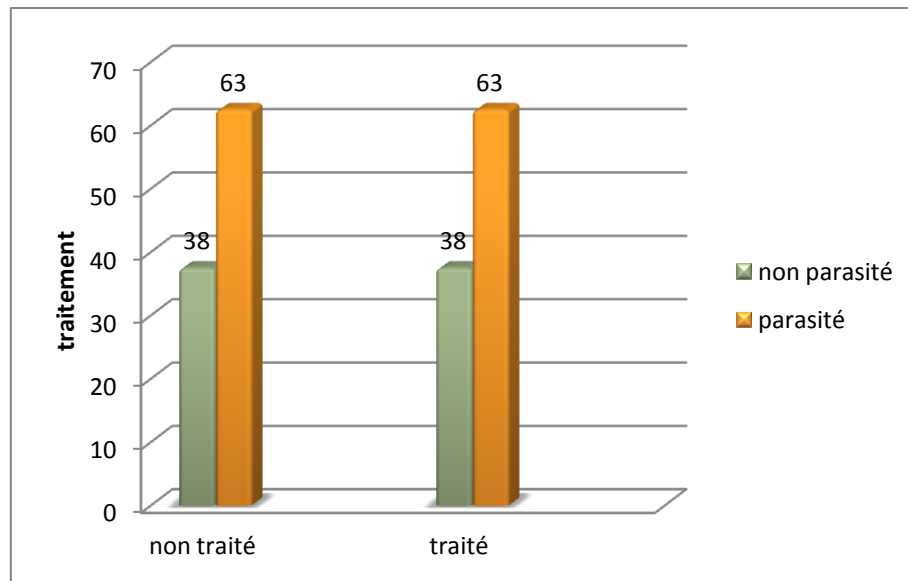


Figure (34) : le traitement anti - varroa et la prévalence a l'échelle ruche du varroa

5.5. La distribution de *varroa destructor* selon le renouvellement de la cire

L'étude de la distribution de *varroa destructor* selon le renouvellement de la cire montre que les ruches, dont la cire est non renouvelée, sont tous parasités que les ruchers dont la cire est renouvelée ou la prévalence est de 50%. (voir figure 35)

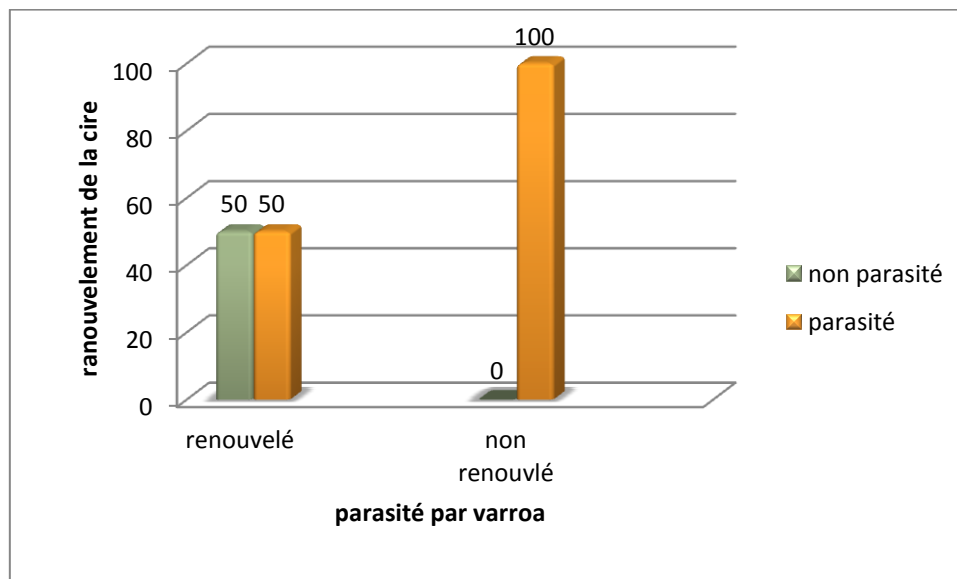


Figure (35) : La distribution de *varroa destructor* selon le renouvellement de la cire

5.6. Répartition de *varroa destructor* à l'échelle ruche selon la disposition de la ruche

Les résultats montrent que les ruchers dont les ruches sont disposées d'une manière désordonnée sont plus parasitées (69%) que les ruches disposées d'une manière ordonnée (33,3%) (figure36)

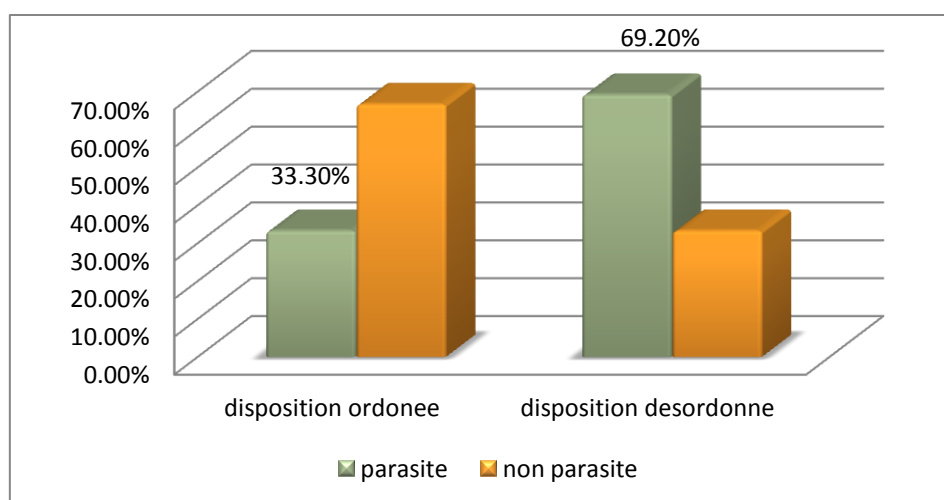


Figure (36) : prévalence de varroa à l'échelle ruche selon leur disposition

6. Discussion

L'objectif principal de cette étude était de déterminer l'infestation du parasite *varroa destructor* chez l'abeille domestique *Apis mellifera* et d'étudier les indices parasitaires (prévalence, l'intensité et l'abondance) du varroa et leur dissémination ainsi que l'interaction du parasite vis-à-vis des facteurs influençant dans les différents ruchers localisés dans différentes zones de la wilaya de Laghouat. La détermination de maladie de varroase est basée sur l'examen des abeilles au niveau de laboratoire en utilisant la méthode indirecte (méthode par lavage par l'alcool) , (Medina et al ., 2002).

Après étude, nous avons obtenus les résultats des indices parasitaires (la prévalence, l'intensité, l'abondance), ils indiquent que la prévalence total est de 1.44%, l'abondance de 0.01%. Ces résultat plutôt faible pour notre échantillon sujet d'étude, il est très difficile d'incriminer une seule cause, les facteurs de risque sont multiple et souvent interagissent (Beailey, 1962). Parmi les principales raisons qui a conduit à la faible prévalence et abondance constatée ; peut-être en premier lieu la difficulté d'avoir des abeilles chez les apiculteurs, ce dernier est lié au caractère très agressif d'abeille d'*apis mellifera*, en deuxième lieu aux apiculteurs qui ne risquent pas d'ouvrir les ruches surtout que le climat n'est pas favorable cette année (2019) dans la région de Laghouat. Une autre raison de ces résultats (prevalence et abondance faible), est que la carence en pollen ou une diminution des sources alimentaires en hiver peuvent nuire à l'abeille, et selon (Colin, 1989 ; Fernandez, 1991) les diminutions des diversités florales pendant la sécheresse limitant les floraisons est un facteur induisant l'apparition des maladies. Ce qui explique que les abeilles qui naissent en automne passent tout l'hiver dans la ruche et constituent les forces vives des colonies au printemps. L'apport en pollen est très important pour l'élevage des futures abeilles (par sa richesse en protéines, vitamines et en minéraux) ce qui favorise le bon développement de leur immunité et une bonne résistance aux maladies.

Pour ce qui l'infestation au niveau de chaque site et/ou commune, nous avons constaté que la prévalence du varroa est plus élevée au commune de Kser Elhiran, Aflou, El Assafia et Tadjmout (2.21%, 2.53% et 1.97% et 0.9%), tandis que des prévalences nulles ont été enregistrées pour le reste des communes. D'après Moretto et al., (1991) dans une étude parallèle il a été démontré que les colonies d'abeille localisés dans les régions plus chaudes ont eu les infestation moyennes par la varroa et qui varie entre 2,5% à 5% au cours de l'année, alors que ceux situés dans des régions plus fraîches, et à des altitudes plus élevées elle peut arriver jusqu'à 27%, la zone d'Aflou est donc un exemple de zone de haute altitude

(1400m)est d'un climat froid la comparant aux autres sites ce qui explique l'augmentation de la prévalence66.7%. Et si on la compare a celle des autres pays notamment l'Allemagne, les états unis, canada, France, l'Autriche, Belgique. Le problème de varroase a été signalé avec un taux moyen d'infestation entre 10.5% en Belgique et 45 % en USA (Haubruge et al., 2006), ainsi les différentes enquêtes ont été conduits en France depuis l'année 1987 jusqu'à 2008, ont trouvées que la mortalité atteigne des seuils toujours très importants pour le *varroa destructor* (faucon et al., 2008).

La répartition de la prévalence du *varroa destructor* selon l'altitude a été élevé dans les régions plaine (66.7%) que dans les régions montagneuses (61.5%), on peut considérer ces résultats a une relation avec le milieu dans lequel les abeilles évoluant, puisque la végétation en montagne est plus rares par rapport au plaine. L'apiculture de montagne n'a que peu de particularités par rapport à l'apiculture de plaine, le lien majeur entre les deux est la transhumance des ruchers.

Pour la prévalence individuelle du *varroa* selon le nombre de ruches, les ruchers qui ont plus de 20ruches sont plus parasité 1.52% que les ruches inferieur a 20ruches 1.28%. D'après Claude(2016), il faut adapter le nombre de ruches a l'environnement ; Jusqu'à 15 ruches maximum dans une station, et veiller à observer une distance de moins de 3 km entre les ruchers a ceux d'autres apiculteurs.

L'infestation par *varroa destructor* selon le mode d'élevage ; l'élevage en transhumant est plus parasité 1.52% que l'élevage sédentaire. Donc la transhumance des ruches d'une zone vers autre donne un hypothèse que les zones où les ruches migrent sont des zones a une humidité forte ou constate une persistance des plans d'eau, des mares, des étangs, et des rivières .Cela favorise l'apparition et développement des maladies et engendre dans une moindre mesure des pertes de récoltes mais surtout à terme des mortalités anormales.

Pour ce qui l'échantillon réalise a Kser Elhiran, les résultats ont montré que malgré la baisse de son altitude on peut relever une prévalence de 2.53% qui est le plus élevé par rapport à d'autre commune, mais après une anamnèse effectuée au près de l'apiculteur qui nous a mentionner que son rucher suivait un rituel transhumant.

Concernant la prévalence individuelle dans les ruche traité et non traite on obtient des résultats presque équivalentes (1.42 %, 1.46%). Malgré l'utilisation des traitements anti – varroa la présence de *varroa* est identique dans les deux groupes, donc en mettant des hypothèses : Les traitements mis en œuvre contre l'acarien *Varroa destructor* peuvent présenter une efficacité insuffisante pour différentes raisons : résistance du parasite à la substance employée, manque d'efficacité et mauvaises conditions d'application du

médicament. Pour ces trois raisons, l'apiculteur et/ou les responsables sanitaires qui préconisent les traitements en question doivent contrôler leur efficacité

Pour la prévalence individuelles selon le renouvellement de la cire, dans les ruches dont la cire est non renouvelée est supérieures à celles des ruches dont la cire est renouvelée (2.78 % et 1.12%). Voilà pourquoi tout traité d'apiculture, tout guide des bonnes pratiques apicoles, demande à ce que chaque année, lors de la visite de printemps, l'apiculteur change au moins deux cadres de corps de façon à ce que par roulement la totalité des cadres soit changée tous les cinq ans.

D'après les suivis de rucher réalisés dans la région de Laghouat, 10 rucher sont révéles positif 62.5%, ces résultats sont comparables a ceux retrouvés dans différentes étude réalisé sur le territoire Algérien, sur 16 localités du nord algérien, concernant l'infestation des ruches par *varroa destructor*. Et une autre étude réalise sur l'origine de pertes économiques qui ont frappes les ruche de l'ouest algériens, ont démontre une perte importante, près de 50% du cheptel apicole en 1995 due a cette même pathologie (Abdelquerfi et al., 2003).

L'étude de la répartition de *varroa destructor* selon les ruches qui ont été traité ou pas ; Les résultats montrent qu'aucune différence significative n'a été constatée, que ce soit pour le ruche traitée et non traitée ; la prévalence des ruches parasité par *varroa* sont égales dans les deux groupes (62.5%). D'après (Faucon ,1992), l'action pathogène du *varroa* est liée directement à l'efficacité des acaricides sur le *Varroa destructor* et à la proportion du nombre de parasite par rapport au nombre d'abeilles dans la colonie et les symptômes s'aggraveront quand la population d'abeilles diminuera pendant que celle du *varroa* restera constante ou continuera de progresser .D'après l'étude de la dynamique de la population du *varroa* nous a permis de déterminer le degré d'infestation de nos colonies sujet de la présente étude, il semblerait que le traitement adoptes par les apiculteurs est inefficace.

La faible prévalence retrouvée dans la région de Laghouat est peut être liée a des facteurs pouvant influencer la résistance des abeilles tel que les caractères climatiques de notre région qui sont plutôt sec, et peu humide. Ce qui peut favoriser positivement ou la défense contre le *varroa* car des taux d'humidité très élevés favorisent la reproduction et la multiplication du *varroa* (Calderon et al. 2010).

Pour finir nous souhaitons dès lors insister sur 2 points :

- un traitement acaricide de fin d'été, devant être réalisé le plus tôt possible en fin de saison apicole, est obligatoire. Pour le choix du traitement, il est important de connaître les limites en termes d'efficacité des médicaments acaricides actuellement disponibles ;
- un contrôle d'efficacité doit être réalisé à l'issue du traitement : si une chute journalière de plus d'un acarien est observée, un traitement d'hiver à l'acide oxalique ou des mesures de lutttes biotechnologiques en début de saison apicole (Gérald T, 2016).

Conclusion

L'objectif principal de cette étude était de déterminer l'infestation du parasite *varroa destructor* chez l'abeille domestique *Apis mellifera* et d'étudier les indices parasitaires (prévalence, l'intensité et l'abondance) du varroa et leur dissémination ainsi que l'interaction du parasite vis-à-vis des facteurs influençant dans les différents ruchers localisés dans différentes zones de la wilaya de Laghouat et cela durant la saison du printemps. La détermination de maladie de varroase est basée sur l'examen des abeilles au niveau de laboratoire en utilisant la méthode indirecte.

On a mentionné des taux faibles de prévalence (1,44%) et abondance (0.01%), alors que l'intensité moyenne est moyenne 73,7 %. Les résultats des indices peuvent être liée à différents facteurs tel que : (situation des sites, l'altitude, le mode d'élevage, le traitement). Malgré les faible résultats obtenus dans notre région, mais elle reste menaçante et peut provoquer des dégâts considérables au sein de nos ruchers même si les résultats obtenus sont faible.

D'autre part, On a remarqué qu'il y a une hétérogénéité dans le taux d'infestation des ruches et d'abeilles avec des ruches parasité, ainsi que des ruches non parasitée par cet acarien (*varroa destructor*)

La commune la plus contamaine est celle de Kser Elhirane avec une prévalence de 2,53%. Les ruches provenant des montagnes (région d'Aflou) sont plus contaminées (66,7%) que les ruches provenant des plaines (Elassafia, Kser elhirene, Elkhneg, ...) avec 61,5%. La prévalence élève dans cette zone à basse altitude (Kser Elhiran) est remarquable et reste alarmante mais on ne peut pas confirmer la relation existante entre l'altitude et la prévalence est seule dus à l'altitude, et cela est due au nombre réduit de nos échantillon et la période peu étendue.

Les ruches disposées aléatoirement étaient plus contaminées par le varroa (1.92% contre 0,26%). Aucun effet du traitement préalable au varroa n'a été constaté sur la distribution de la prévalence du varroa.

Cette étude nécessite un échantillonnage systématique préférable à un échantillonnage aléatoire, et nécessite d'autres investigations (étude de la sensibilité et la résistante vis à vis du traitement applique dans notre région par les extraits (les huiles essentiels) de certaines plantes spontanées mellifères, ainsi d'évaluer l'implication des facteurs majeurs climatiques et d'autres facteurs (caractéristiques de la race et l'interaction (hôte/parasite)).

Conclusion

On doit estimer le développement de population selon les abeilles et les ruchers pour pouvoir développer une stratégie de lutte convenable pour une région donné , et cela durant toute l'année en évitant d'approcher les périodes de miellées, pour préserver nos élevage des prédateurs .

Références bibliographique

- **Adjane N, doumandji SE, hadda N , 2012** . situation de l'apiculture en Algérie : facteurs menaçant la survie des colonies d'abeilles locales *Apis mellifera intermissa* .agriculture 21 235-41 doi : 10.1684/agr. 2012 0566.
- **Anderson D. L. et Trueman J. W. H. 2000.** *Varroa jacobsoni* (Acari:Varroidae) is more than one species. Exp. Appl. Acarol, vol.24,p. 165-189.
- **Astrid N. 2008.** Abeille noir *apis mellifera* historique et sauvegarde.these .doc.ENVD'alfort.
- **Bailey L, 1962.** Bee diseases. Report of the Rothamsted experimental station for 1961. Harpenden (United Kingdom)
- **Baldensperger ph. J., 1924.** - L'apiculture méditerranéenne.
- **Balis A. 2012.** Maladies des abeilles <Connaissance de base>, Service Elevage Chambre d'agriculture Régionale d'Alsace.
- **Belaid M , 2011.** Effet du parasitisme par *Varroa destructor* sur les paramètres morphométriques et physiologiques de l'abeille ouvrière *Apis mellifera* L dans la région méditerranéenne de l'Algérie. Thèse doctorat, école nat. Sup. agro., El Harrach .,183 p.
- **Belaid M. et Doumandji S. 2010.**Effet du *varroa destructor* sur la morphométrie alaire et sur les composants du système immunitaire de l'abeille ouvrière *Apis mellifera intermissa*.Algérie. *Lebanese Science Journal*, vol.11, n. 1, p. 84-90.
- **Berkani M.L ., Ghalem Z. et Benyoucef M.T., 2005** . Contribution à l'étude de l'homogénéité de la race locale *Apis mellifera intermissa* dans les différentes régions du nord de l'Algérie. Ann. Inst. nat. agro., El Harrach.Vol.26, 18 p.
- **Bern Spurgen A., 2008** : Guide de l'abeille, Edit Delachaux et Niestle. Paris 126.ard .Lyon 126
- **Biri m. 2002** . le grand livre des abeilles. Cours d'apiculture moderne. Paris: vecchi.
- **Biri M. 2011.** Tout savoir sur les abeilles et l'apiculture (7ème édition). Paris: de vecchi.
- **Blahoua K. G., N. Douba V.,Kone T. et Kouassi N.G.J 2009.** Variations saisonnières des indices épidémiologiques de trois Monogènes parasites de *Sarotherodon* (Pisces :Cichlidae) dans le lac d'Ayamé I (Cote d'Ivoire).*sciences et nature*,vol.6, n. 1, p. 39 -47 .

Références bibliographique

- **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, Rome, 2010
- **Buttel-Reepen H. 1996.** Apistica. Beitrage zur Systematik, Biologie, sowie zur geschichtlichen und geographischen Verbreitung der Honigbiene (*Apis mellifica* L.), ihrer Varietäten und der übrigen Apis-Arten. Veroff. Zool. Museum Berlin 117-201
- **Bwen-Walker P.L., Martin S.J et Gunn A. 1999.** The transmission of deformed wing virus between honeybees (*Apis mellifera* L.) by the ectoparasitic mite *Varroa jacobsoni* Oud. J.Invertebr.Pathol.73, p.101-106.
- **Calderon R. A., Van Veen J. W., Sommeijer M. J et Sanchez L. A. 2010.** Reproductive biology of *Varroa destructor* in Africanized honey bees (*Apis mellifera*). Exp Appl Acarol, vol. 50, p. 281-297..
- **Chauvin R., 1968** .Traité de biologie de l'abeille. Ed. Masson et Cie, Paris, Vol.1 : 27 - 42.
- **Chiron J. et Hattenberger A.M. 2008.** Mortalité, effondrements et affaiblissement des colonies d'abeilles .agence française de sécurité sanitaire (AFSSA)
- **Christine. 2011** . Société Royale d'Apiculture de Bruxelles et ses Environs (SRABE) a.s.b.l. Récupéré sur apiculture-wallonie: www.api-bxl.be
- **Clement H , 2009** .l'abeille sentinelle de l'environnement edition alternatives Paris 12
- **Coffey M.f. 2007.** *Parasite of the Honeybee*, Teagasc ,Corps Research Centre, Oak Park Carlow co-financed by The Department of Agriculture.Fisheries and food.
- **Colin M.E. 1989.** Pouvoir pathogène de *varroa jacobsoni* pour la conduite du traitement de la varrobose de l'abeille. Rev. Sci.tech. Off. Int. Epiz, Vol. 8, n. 1, p. 221-226.
- **Colin M.E.1982.** La varrobose Rev. Sci. Off. Int. Epiz, vol. 1, n. 4 p. 1177-1189.
- **Colin. 1989.** La varrobose. Ministère de l'Agriculture, Direction de la Qualité, Services vétérinaires, Laboratoire national de pathologie des petits ruminants et des abeilles 63 , avenue des Arènes, 06000 Nice (France). 1189 p.
- **Conservation Des Forêts (CDF).2008.** carte des aires de répartition de la faune sauvage .Laghouat.

Références bibliographique

- Conservation Des Forets (CDF).2012.Inventaire des espèces floristique dans la wilaya de Laghouat.
- **Costa C., Lodesani M. et Maistrello L. 2009.** Effect of thymol and resveratrol administered with candy or syrup on the development of *Nosemaceranae* and on the longevity of honeybees (*Apis mellifera* L) in laboratory conditions ,*Apidologie*, Vol. 41, p. 141-150.
- **Dade, H, A.,1994.** Anatomy- and dissection of the HONEYBEE .London : International Bee Research Association 158.
- **Dainat B, T, Ken , Berthoud H . et Neumann P . 2009.** The ectoparasitic mite *tropilaelaps mercedesae* (acari , laelapidae) as a vector of honeybee viruses , insect , soc , vol .56, p .40-43
- **Damiani et al, 2011.** Energetic particle precipitation: A major driver of the ozone budget in the Antarctic upper stratosphere
- **Danze G Guerin PM., 1994.** Behavioral attributes and parental care of varroa mite parasitizing honeybee brood bechav ,*ecol sociobiol* 34-305-319 .
- **DE Ryckeb P.H, Joubert J.J, Hosseinian H .s ET Jacobs F.J .2002.** the possible role of varroa destructor in the spreading of American foulbrood among apiaries , *expremental and applid acarology* , vol. 27 , p .313-318
- **De Vaublanc G. 2004.** Coévolution abeille-Varroa : Etude sur la survie de l'abeille domestique *Apis Mellifera* a l'acarien parasite *Varroa destructor*. These EPHE. Ecole Pratique Des Hautes Etudes .Lyon. 14p
- **Direction des Services Agricole (DSA).** carte géographique de la region de Laghouat.
- **Donze G 1995.** Adaptations comportementales de l'acarien ectoparasite *Varroa jacobsoni* durant sa phase de reproduction dans les alvéoles operculées de l'abeille mellifère *Apis mellifera*. Thèse de doctorat ès sciences, Université de Neuchâtel, 152p.
- **Donzé G, Guérin PM 1994.** Behavior al attributes and parental care of *Varroa* mites parasitizing honey beeb rood. *Behav. Ecol. Socio biol.*, 34, 305-319
- **Eguaras et al., 2005.** An in vitro Evaluation of *Tagetes minuta* Essential Oil for the Control of the Honeybee Pathogens *Paenibacillus* larvae and *Ascosphaera apis*, and the Parasitic Mite *Varroa destructor*
- **Ellis JD, Zettel Nalen CM 2010.** *Varroa* Mite, *Varroa destructor* Anderson and Trueman (Arachnida: Acari: Varroidae). In: University of Florida, document EENY-473.

Références bibliographique

- **Faucon J . et chauzat M .2008** . varroase et d'autres maladies des abeilles : causes majeures de mortalité des colonies en France bull. *acad . vét . France*, vol. 161, n, 3, p. 257-263
- **Faucon J, P ; 2003**. la varroase. la santé se l'abeille 194 : 15-19
- **FaurieC., Devaux J., Hemoplinne L. 2003**. *Ecologie Approche scientifique et pratique* .éd. TEC&DOC.Paris. 407p
- **Fernandez N., coineau Y. 2002**. Varroa, tueurs d'abeilles. Bien le connaître, pour mieux le combattre.EditionAtlantica, Biarritz, France, 237p
- **Fernandez P. G., Alvarez C. S. et Quesada-Moraga E. 2008**. Pathogenicity and thermal biology of mitosporic fungi as pontentail microbial control agents of Varroa destructor (Acari :Mesostigmata), an ectoparasitic mite of honey bee Apis mellifera (Hymenoptera :Apidae).Apidologie, vol. 39 , p. 662-673
- **Forsgren E., de miranda J.R ., Mats I . M., Wei S. Et fries I. 2009**. Deformed wing virus associated with tropila elaps mercedeasae infesting European honey bees (*Apis mellifera*) .ewp appl acarol , vol . 47, p, 87-97.
- **Gracia –Fernandez P , Rodriguez R . B et Orantes ., Bermejo F.j ,1995** : influence de climat sur le developpement de population de varroa jacobsoni oud . dans des colonies d'apis mellifera dans le sud de l'Espagne apidologie (26) -371-380
- **Haccour P., 1968**. Recherche sur la race d'abeille saharienne au Maroc. C.R. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc, 6, 96-98
- **Hamiduzzaman et al., 2012**. Differential Gene Expression AssociatedwithHoney Bee GroomingBehavior in Response to Varroa Mites
- **Haubruge E et Nguyen B.k. 2009**. Les pesticides sont-ils responsables de la disparition des abeilles, Unité d'Entomologie fonctionnelle et évolutive Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège 5030 Gembloux.55p.
- **Haubruge E., Nguyen B. K., Widart J., Thomé J. P., et Depauw E. 2006**. Le dépérissement de l'abeille domestique, *Apis mellifera* L. 1758 (Hymenoptera :Apidae) : faits et causes probables . *Notes fauniques de Gembloux*,vol59, n. 1, p. 3-21.
- **Hoyou J. M.2002**. Le vocabulaire de l'apiculteur : illustré d'extraits littéraires. Ed .Les press agronomiques de Gembloux. Bioligique. 245p.
- **Jean-Daniel Charrière, Vincent Dietemann, Benjamin Dainat 2018** : Guide de la santé de l'abeille Edité par le Centre de recherche apicole

Références bibliographique

- **Kanga et al., 2002.**Field Trials Using the FungalPathogen, *Metarhiziumanisopliae* (Deuteromycetes: Hyphomycetes) to Control the Ectoparasitic Mite, *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) in Honey Bee, *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) Colonies
- **Kevan pg, Lavery TM, Denmark HA 1990.** Association of *Varroa jacobsoni* with organisms other than honey bees and implications for its dispersal. *Bee World*, 71, 119-121.
- **Le Conte Y. et Faucon J. P. 2002.** Les maladies de l'abeille domestique. *Le Courrier de la nature,spécial abeilles* , n. 196,p. 28-32.
- **Le conte Y., 2004** : Mieux connaihie l'abeille .l'abeille. la vie sociale de la colonie paris 2, p.25-32
- **Le conte Y., Ratia G ., Reedc . , VAissiere B .2005.** Le traité Rustica de l'apiculture .Rustica édition, paris 12 83.
- **Loucif –ayad w ., Aribi N ., , Soltani N . 2008** .evaluation of secondary effects of some acaricides on appis mellifera intermissa (hymenoptera, apidae): acetyycholinesterase and glutathiones S-Transferase activities. *Eurojournals publishing, inc*, vol . 21, n, 4, p.642-649.
- **Maistrello L, Lodesani M. , Costa C.,Leonardi F., Giovanna Marani G., Mauro Caldon M., Mutinelli F. et Granato A. 2008.** Screening of naturel compounds of the control nosemadisease in honybees (*Apis mellifera*). *Apidologie*, vol. 39, p.436-445.
- **Màretto G., Goncalves L. S., De Jones D. ET Bichuette M. Z. 1991.** The effects of climte and bee race on *Varroa jacobsoni* Oud infestation in Brazil.*Apidilogie*, vol.22, p. 197-20.
- **Marouani L.2011.** Contribution à l'étude des relations sol-plantes dans unes mise en défens de la région de Laghouat.Mém. Université Amar Thlidji-Lahouat.
- **Martin, S. J. 2001.** *Varroa destructor* reproduction during the winter in *Apis mellifera* colonies in UK. *Exp.Appl.Acarol*, vol.25, p. 321-325.
- **Medina M, L . , Martin J S, Espinosa-montano L. et Ratiniék F .L .W .2002.** Reproduction of varroa destructor in work brood of Africanized honeey bees (*Apis mellifera*) *Experimentale and applied acarologie* , vol . 27, p .97-88
- **Michener CD (2007).** The bees of the world. John Hopkins Univ. Press, Baltimore, Maryland, USA, 913p.
- **Michez D. 2002.** Monographie systématique, biogéographique et écologique des Lelittidae (Hymenoptera, Apoidea) de l'Ancien Monde. Première données et

Références bibliographique

- premières analyses. DEA en Sciences agronomique. Faculté Sciences Agronomiques. Gembloux. 161 pp.
- **Moreto g 1991.** The effects of climate and bee race varroa jacobsoni oud infestation in brazil. apidologie , vol , 22, p .197-20
 - **Nicolas et Emilie. 2009.** Cultivons l'avenir, une initiative fédérale-provinciale-territoriale, centre de la recherche en scienc animales des Deshambault, Université Laval, Québec.2p.
 - **Office National Météorologique.2012.**Les données climatiques de la région de Laghouat, 3P.
 - **Office National Météorologique.2016.**les données climatiques de région de laghouat,3p
 - **OIE . 2005.** Varroase .CH 2.9.5.1084-1088p.
 - **Oldroyd BP 1999.**Coevolution while youwait: Varroa jacobsoni, a new parasite of western honeybees. Trends Ecol. Evol., 14, 312-315.
 - **Oudemans AC (1904).** On a new genus and species of parasiticAcari. Notes fromLeyden Museum, 24, 216-222.
 - **Pelletier M. L. 2006.** L'abeille, la brute et les truands...Quand l'équilibre de la ruche est menacé. Antennae, vol, 13 , n. 2, p. 19 – 21 .
 - **Perin n .et Cahé P. 2009 .** conduire ses ruches. éd. Educagri . paris, 158p.
 - **Qi-Hua L, Ting Z , Ping –Li D , Huai –Lei S , Yan –Yan W .et Qiang W 2011** .prevalence , intensity and associated factor analysis of tropilaelaps merceeadesae infasting Apis melllifera in china , *exp appl acoral* , vol . 55, p . 135-146.
 - **Rasmont P, Ebmer PA, Banaszak J, Van der zanden G (1995).** Hymenoptera Apoidea Gallica. Liste taxonomique des abeilles de France, de Belgique, de Suisse et du Grand-Duché de Luxembourg. Bull. Soc. Entomol. France, 100, 1-98.
 - **Ravazzi F. 2007.***Abeille et apiculture* éd VecchiS. Paris.159P.
 - **Ritter W, De Jong D (1984)** Reproduction of V jacob- soni Oud in Europe, the Middle East and tropical South America. ZAngew Entomol 98, 55-57
 - **Rouage-ziane N., Boulahbal A.,Gauthier-clere M., Thomas F., Chabi y. 2007** .Inventaire et quantification des ectoparasites de la Foulque Macroule *flicaaatra* (Gruiformes : Rallidés) dans le nord-est de l'Algerie. *Parasite*, vol.p. 253-256.
 - **Schneider P., Drescher W. (1987)** E influss der Parasitierung durch die Milbe Varroa jacobsoni Oud auf das Schlupfgewicht, die Gewicht sentwick lung, die Entwicklung

Références bibliographique

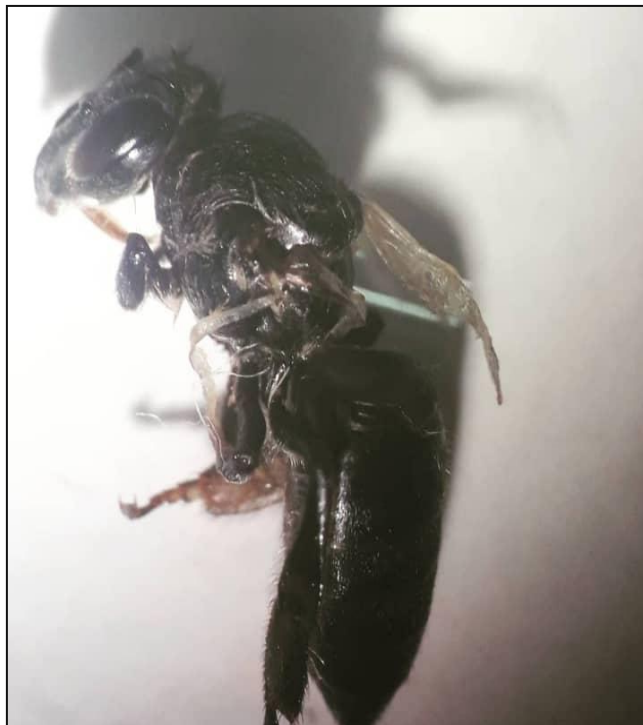
- der Hypopharynx drüsen und die Lebensdauer von *Apis mellifera* L., *Apidologie* 18, 101–110.
- **Scott B 2003.** Honey bee Varroa mite. *Varroa destructor* Anderson et Trueman, 2000.USDA Agricultural Research Service. [en-ligne]. [<http://www.forestryimages.org/>] (consultée le 02 octobre 2011).
 - **Sébastien, Lucien., Paul Wendling. 2012.** *Varroa destructor* (ANDERSON AND trueman, (2000), an ectoparasitic mite of the honeyBEE *Apis mellifera* Références bibliographiques LINNAEUS, 1758. A literature review and a contribution to the study of its reproduction
 - **Shaw RJ, et al. 2002.** Use of an in vivo reporter assay to test for transcriptional and translational fidelity in yeast. *J Biol Chem* 277(27):24420-6
 - **Simoneau A. 2001.** les virus chez l'abeilles in abeille, federation des apicultures du québec , vol 22, n 02 automne 2001 .
 - **Spürgin, A. 2008.** Guide de l'abeille. Paris, Delachaux et Niestlé, 126 p. Statistique Canada (2009). Production et valeur du miel. In Statistique Canada. [En ligne]. <http://www.statcan.gc.ca/pub/23-221-x/2009000/t001-fra.htm> (Page consultée le 28 octobre 2010).
 - **Toullec A. N. K. 2008.** Abeille noire, *Apis mellifera mellifera* Historique et souvegarde. Thèse Dr..Ecole Nationale Vétérinaire D'Alfort.
 - **Vaissier E B. 2002.** Abeilles et pollinisation. *Le courrier de la nature* 196, Spécial Abeilles : 24-27.
 - **Vandame R. 1996.** Importance de l'hybridation de l'hôte dans la tolérance à un parasite. Cas de l'acarien *varroa jacobsoni* chez les races d'abeilles *A. mellifera* européennes et africanisées en climat tropical humide du Mexique .Thés de doctorat université Claude..
 - **Vidal-Naquet N. 2011.** Pathologie (s) de l'abeille domestique d'élevage *Apis mellifera* L. : facteurs agents chimique et pathogènes affectant les abeilles et leurs colonies Académie veterinaire de France 1 er december 2011. France.
 - **Vidal-Naquet, N. 2008.** <http://www.apivet.eu/varroacycle.html>. Consulté le 07/10/2012
 - **Wendling, S. L. P. 2012.** *Varroa Destructor* (Anderson Et Trueman, 2000), Un Acarien Ectoparasite De L'abeille Domestique *Apis Mellifera* Linnaeus, 1758. Revue Bibliographique Et Contribution a L'étude De Sa Reproduction. Thèse. Dr ;ENV , ALFORT.

Références bibliographique

- **Winston Marc L.** La biologie de l'abeille Paris : Frison-Roche, 1993.- 276p. 10.
- **Zhang Y, et al. 2007.** The role of autophagy in mitochondria maintenance: characterization of mitochondrial functions in autophagy-deficient *S. cerevisiae* strains. *Autophagy* 3(4):337-46



Photo d'abeille dans le couvain



Abeille avec aile déformée causée par *varroa destructor*



Les different aspect du *varroa destrucror*



Position du varroa sur l'abeille adulte

QUESTIONNAIRE D'ENQUETE

Maladies apicoles

1ère visite le :

L'apiculteur : Nom : Prénom : N° Agrément :

Adresse : Commune : Wilaya :

Le rucher : commune : Lieu-dit :

*Région :

Plaine	montagne	littoral	Forêt
--------	----------	----------	-------

*mode d'élevage :

Sédentaire	Transhumant
------------	-------------

Nombre de ruches modernes : Type :

Nombre de ruche traditionnelle : Type :

*situation : -protège des vents dominants - face aux vents dominants - exposé au soleil -à l'ombre

- Terrain sec - terrain humide Autre :

*ruches posées sur support : OUI NON

*disposition des ruches désordonnée : OUI NON

*orientation des ruches :

Est	Ouest	Nord	Sud
-----	-------	------	-----

*ruches en bon état : OUI NON

*Bonne Etanchéité des ruches : OUI NON

*Désinfection du matériel : OUI NON

*nettoyage des plateaux : OUI NON

*Renouvellement de la cire : OUI NON

Tous les :

*origine des essaims :

Archat	Fssaim	Fssaimage naturel
--------	--------	-------------------

Autre :

*production :

Miel	Pollen	Gèle royale	Propolis	Cire
------	--------	-------------	----------	------

* la ruche est suivie par un vétérinaire : OUI NON

Antécédents sanitaires :

Dernier traitement effectué :

Nom du produit : durée :

L'échantillon :

Abeilles

Rayon

La signature :



Guide de la santé de l'abeille Edité par le Centre de recherche apicole

➤ INTRODUCTION



CHAPITRE 1

(abeille domestique *Apis mellifera*)

➤ **CHAPITRE 2**

(varroa destructor)

➤ **CHAPITRE 3**

(Matériel et méthodes)

➤ **CHAPITRE 4**
(Résultat et
discussion)

➤ **CONCLUSION**

Références bibliographique

➤ **Annexes**

L'ectoparasite *Varroa destructor* chez l'abeille domestique *Apis mellifera* dans la région de Laghouat

Résumé : L'acarien *Varroa destructor*, parasite de l'abeille *Apis mellifera*, provoque de nombreuses pertes de colonies à travers le monde. Notre travail s'intéresse sur l'étude des indices parasitaires du *Varroa destructor* (prévalence, l'intensité et l'abondance) chez l'espèce *Apis mellifera*, leur dissémination et leur relation avec leurs unités épidémiologiques dans la région de Laghouat. On a utilisé la methode direct et la méthode de comptage des abeilles après lavage à l'alcool. Les résultats que nous avons obtenus indiquent que la dissémination de varroa dans les ruches de notre région est faible ; la prévalence est de 1,44% avec une intensité de 73,7% et l'abondance est de 0,011. Par contre, la prévalence d'infestation par le varroa est de 62,5% chez les apiculteurs, ce qui menace l'abeille locale et influence négativement sur la production du miel et sur le développement de l'apiculture dans la région de Laghouat.

Mots clés : *varroa destructor*, abeilles, prévalence, abondance, Laghouat.

الطفيلي الخارجي الفاروا المدمر عند انواع النحل *Apis mellifera* في منطقة الأغواط

ملخص: يتسبب عث الفاروا المدمر ، طفيلي عسل النحل *Apis mellifera* ، في خسائر مستعمرات نحل عديدة حول العالم. يركز عملنا على دراسة المؤشرات الطفيلية لدمرة الفاروا (انتشار وشدة ووفرة) في فصيلة *Apis mellifera*، انتشارها وعلاقتها بوحداتها الوبائية في منطقة الأغواط. تم استخدام طريقة عد النحل بعد الغسيل بالكحول. تشير النتائج التي حصلنا عليها إلى أن انتشار الفاروا في خلايا النحل في منطقتنا منخفض ؛ حيث أن معدل الانتشار 1,44% بكثافة 73,7% والوفرة هي 0,011. من ناحية أخرى، يبلغ معدل انتشار الإصابة بفيروس الفاروا 62,5% بين مربّي النحل، مما يهدد النحل المحلي وله تأثير سلبي على إنتاج العسل وتطوير تربية النحل في منطقة الأغواط.

الكلمات المفتاحية: الفاروا المدمر ، النحل ، الانتشار ، الوفرة ، الأغواط.

The ectoparasite *Varroa destructor* in the honey bee *Apis mellifera* in Laghouat region

Abstract: The *Varroa destructor* mite, a parasite of the honey bee *Apis mellifera*, causes numerous colony losses around the world. Our work focuses on the study of the parasitic indices of *Varroa destructor* (prevalence, intensity and abundance) in the species *Apis mellifera*, their dissemination and their relationship with their epidemiological units in the Laghouat region. The method of counting bees after washing with alcohol was used. The results we obtained indicate that the spread of varroa in hives in our region is low; the prevalence is 1.44% with an intensity of 73.7% and the abundance is 0.011. On the other hand, the prevalence of varroa infestation is 62.5% among beekeepers, which threatens the local bee and has a negative influence on honey production and the development of beekeeping in the Laghouat region.

Key words: *Varroa destructor*, bees, prevalence, abundance, Laghouat.