



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة عمّار ثليجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT
كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Mémoire de MASTER

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Biologie
Option : Parasitologie et interactions négatives

Par :

Ettir Hadda et Maida Leila

THEME

Les ectoparasites (varroa) chez les espèces apicoles dans la région de Laghouat

Soutenu publiquement devant le jury composé de:

Mr. Mokhtar Rahmani Med

Mr. Saidi Radwan

Mr. Chaibi Rachid

Melle. Chenaf Karima oum-Elkheir

Président

Examineur

Rapporteur

Co-rapporteur

Année Universitaire 2011/2012



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة عمّار ثليجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT
كلية العلوم و علوم المهندس

قسم :

البيولوجيا

مذكرة

للحصول على شهادة الماستر في :

علوم الطبيعة والحياة

ميدان:

البيولوجيا

فرع :

علم الطفيليات والتفاعل السلبي

تخصص:

الطير حدة ومايدي ليلي

الموضوع

الطفيليات الخارجية (الفااروا) عند أنواع النحل في منطقة الأغواط

نوقشت علنا أمام اللجنة المكونة من

رئيسا

السيد : مختار محمد رحماني

ممتحنا

السيد : سعدي رضوان

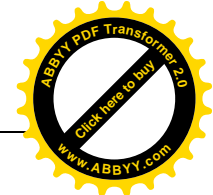
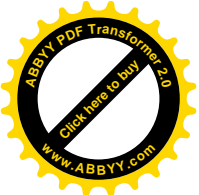
مقررا

السيد : شايب رشيد

مساعد المقرر

الآنسة : شناف كريمة أم الخير

السنة الجامعية: 2011 / 2012



REMERCIEMENT

Avant tout on remercie Dieu le TOUT PUISSANT de nous avoir donné la force, le courage, la santé, la patience, et de nous avoir permis d'accomplir ce travail.

On voudrait montrer notre reconnaissance aux personnes qui nous ont aidé à réaliser ce travail, qui nous ont soutenu et encouragé.

Vifs remerciements vont à Monsieur Chaïbi Rachid notre promoteur, pour son soutien, et leurs conseils.

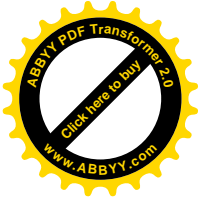
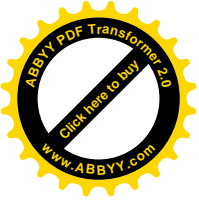
Nous exprimons nos sincères remerciements envers notre Co-promoteur Dr Chenaf Karima pour leur patience et leur conseils judicieux et pertinents, qui malgré leur nombreuses obligations accepté de nous encadrer et de nous choisir un thème, Nous sommes très honorés d'avoir bénéficié de son encadrement.

Mille merci à Monsieur Hadjoudja Mustapha le chef de laboratoire pour son aide précieuse et merci pour tous les ingénieurs de laboratoire (Mohamed, Rekia, Safia, Siham, Souad et Kadja)

Nous remercions vivement Monsieur l'apiculture Hadjaj Ibrahim, pour leur gentillesse, leur disponibilité et leurs conseils.

Nous remercions vivement Messieurs les membres du jury, d'avoir accepté de juger notre travail.

Sans oublier de remercier l'ensemble des enseignant de département de BIOLOGIE



Ettir Hadda et Maida Leila

Les ectoparasites (Varroa) chez les espèces apicoles dans la région de Laghouat

Résumé : Ce travail s'intéresse à l'étude des trois indices parasitaires du *Varroa destructor* chez les abeilles de l'espèce *Apis mellifera intermissa*, leur dissémination ainsi que la relation existante entre le parasite et les facteurs climatiques ; et cela dans différentes sites d'élevage apicole dans la région de Laghouat. 2,25% de ces abeilles ont été parasités par au moins un individu du varroa, où l'abondance été de 0,02 et avec une intensité de 108,7%. Ces indices varient selon plusieurs facteurs tel que (la situation géographique, l'altitude, les saisons et les castes). Nos résultats indiquent que la dissémination et les dégâts de la varroase dans notre région sont faibles. alors qu'ont à une forte corrélation entre l'abondance avec la prévalence du varroa, ainsi qu'une corrélation significative et proportionnelle entre la prévalence et l'intensité sans oublier la relation entre l'altitude et l'abondance, par contre elle est presque nulle entre altitude et l'intensité.

Ces résultats sont discutés à la lumière des connaissances sur les relations hôte-parasites.

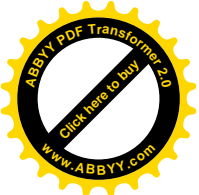
Mots clés : des indices parasitaires, *varroa destructor*, *Apis mellifera intermissa*, varroase, Laghouat, relations hôte-parasites.

الطفيليات الخارجية (الفاروا) عند أنواع النحل في منطقة الأغواط

المخلص : يهتم هذا العمل بدراسة مدى انتشار وشدة ووفرة طفيلي الفاروا المدمرة عند نحل العسل *Apis mellifera intermissa* والعلاقة القائمة بين هذا الطفيلي والعوامل المناخية في مناطق متعددة لتربية النحل لولاية الأغواط، وكانت نسبة 2,25% من هذا النحل مصابة على الأقل بفرد واحد من الفاروا في حين كانت شدتها 108,7% ووفرتها 0,02%. حيث تختلف هذه المؤشرات وفق عدة عوامل (الموقع الجغرافي، الارتفاع على سطح البحر، الموسم، فرق النحل). وقد أشارت هذه النتائج إلى أن انتشار وضرر الفاروا في منطقتنا ضعيف. وقد وجدنا علاقة قوية بين وفرة وانتشار الفاروا وأيضا علاقة نسبية بين انتشار الفاروا وشدتها، ناهيك عن العلاقة بين الوفرة والارتفاع بالمقابل الارتباط بالشدّة كان منعما تقريبا.

هذه النتائج نوقشت على ضوء المعرفة حول العلاقة مضيف- طفيلي.

الكلمات المفاتيح : المؤشرات الطفيلية، الفاروا المدمرة، *Apis mellifera intermissa*، مرض الفاروا، الأغواط، العلاقة مضيف- طفيلي.

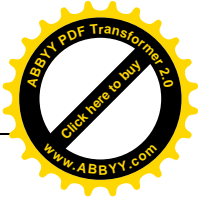


Ettir Hadda et Maida Leila

The ectoparasites (varroa) in apiculture species in region of Laghouat

Summary : This work focuses on a study of the three parasite indices *Varroa destructor* in honey bees of *Apis mellifera intermissa*, their dissemination and the relationship existing between the parasite and climatic factors, and this in different farming sites apiculture in the region of Laghouat. 2.25% of these bees were infected with at least one individual of varroa, where abundance was 0.02 and with an intensity of 108.7%. These indices varied according to several factors that tel (geographical location, altitude, season and castes ... ect). Our results indicate that the dissemination and damage of varroa in our region are low. What then to a strong correlation between the abundance with the prevalence of the varroa mite, and a proportional and significant correlation between prevalence and intensity without forgetting the relationship between altitude and abundance, HOWEVER is nearly zero between altitude and intensity. These results are discussed in the light of knowledge of host-parasite relationships.

Key words: the parasite indices, *Varroa destructor*, *intermissa Apis mellifera*, Varroas, Laghouat, host-parasite relationships.



INTRODUCTION..... 1

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE.....

1. LES ABEILLES 3

1.1. Systématique de l'abeille *Apis mellifera* 3

1.2. Morphologie générale des abeilles 4

1.2.1. Anatomie externe 4

 a. La tête 4

 b. Le thorax 4

 c. L'abdomen..... 5

1.2.2. Anatomie interne 5

 a. l'appareil digestif..... 5

 b. L'appareil excréteur 5

 c. L'appareil circulatoire..... 5

 d. L'appareil respiratoire 6

 e. Les glandes indépendantes 6

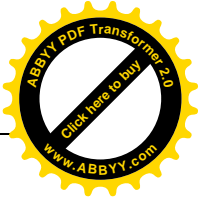
 • glandes hypopharyngiennes..... 6

 • Les glandes mandibulaires..... 6

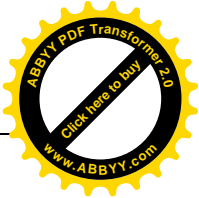
 • La glande de Nassanov 6

 • Les glandes cirières 6

1.3. Alimentation..... 6



1.4. L’habita des abeilles.....	7
1.4.1. La ruche	7
1.4.2. Installation d’un rucher.....	7
1.4.3. Orientation des ruches.....	8
1.5. La colonie d’abeilles	8
1.5.1. La reine	9
1.5.2. Les mâles (faux-bourdon).....	9
1.5.3. Les ouvrières	9
1.6. Cycle de développement et reproduction.....	10
1.7. Les races des abeilles Algériennes	11
2.1.7.1. Abeilles Tellienne (<i>Apis mellifera unicolor var intermissa</i>).....	11
1.7.2. Abeille saharienne (<i>A. mellifera sahariensis Baldensperger</i>).....	11
2. LES PATHOLOGIES DOMINANTES CHEZ LES ESPECES APICOLES.....	12
2.1. Les parasites.....	12
2.1.1. La varroase.....	12
2.1.1.1. Symptôme.....	12
a. Pour les abeilles adultes.....	12
b. Sur colonie.....	13
2.1.1.2.Source de contamination du varroa.....	13
2.1.3. Acariens	13
2.1.2.1. <i>Acarapis woodi Renni</i>	13



2.1.2.1. *Tropilaelaps* spp..... 14

2.1.3. La nosémos..... 14

2.2. Les maladies Bactériennes..... 14

2.2.1. La loque américaine..... 14

2.2.2. La loque européenne..... 14

2. 3. Les maladies virales 15

3. LE VARROA 16

3.1. Systématique de *Varroa destructor*..... 16

3.2. Aire de répartition du *varroa destructor*..... 16

3.3. Morphologie de *Varroa destructor* 17

3.3.1. Les formes adultes 17

3.3.2. Les formes immatures 17

 a Les œufs..... 17

 b. La protonympe..... 18

 c. La deutonympe..... 18

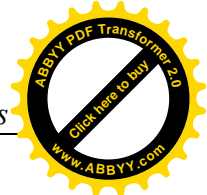
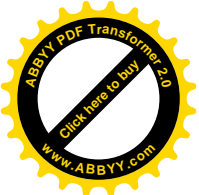
3.4. Cycle biologique de *varroa destructor*..... 18

3.5. Diagnostique de la varroase par moyenne physique..... 19

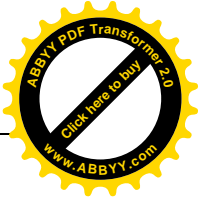
3.6. La Lutte contre la varroase..... 19

3.6.1. Arômatothérapie..... 20

3.6.2. Thermothérapie..... 20



3.6.3. Traitement par les molécules organique.....	20
MATERIEL ET METHODES.....	
1. Présentation de la région d'étude.....	21
1.1. Situation géographique de régions d'étude	21
1.2. Le sol	21
1.3. Les facteurs climatiques.....	21
1.3.1. Température.....	21
1.3.2. Précipitation.....	22
1.3.3. Humidité relative.....	22
1.3.4. Vent.....	22
1.4. Synthèse climatique.....	23
1.4.1. Diagramme ombrothermique.....	23
1.5. La végétation.....	25
2. PRESENTATION DES SITES D'ETUDE.....	26
3. PRESENTATION DES MODELES BIOLOGIQUES.....	27
3.1. Abeilles Tellienne.....	27
3.2. L'abeille saharienne.....	28
3.3. Le varroa.....	28
4. METHODOLOGIE.....	29
4.1 Mode d'échantillonnage des abeilles.....	29



4.1.1. Sur le terrain 29

4.1.2. Au laboratoire..... 31

4.1.2.1. Méthode directe..... 31

4.1.2.2. Méthode indirecte (méthode de lavage à l'alcool) 31

4.2. Les conditions d'échantillonnage..... 32

4.2.1. Echantillonnage des abeilles adulte..... 32

4.2.2. Echantillonnage des couvains..... 33

5. Estimation des indices parasitaires..... 34

5.1. La prévalence (Pr %)..... 34

5.2. Intensité parasitaire (I%)..... 34

5.3. L'abondance (AB)..... 34

3.6. Analyse statistique..... 35

RESULTAS.....

1. LES CARACTERISTIQUES DES POPULATIONS ETUDES..... 36

2. LA CHARGE PARASITAIRE TOTALE DANS LES DIFFERENTS SITES..... 36

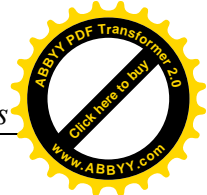
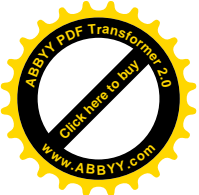
3. LES INDICES PARASITAIRES POUR CHAQUE ECHANTILLON..... 37

3.1. La prévalence parasitaire..... 37

3.2. L'intensité parasitaire..... 38

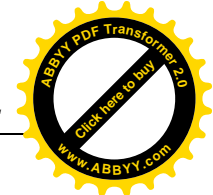
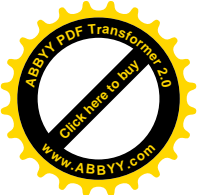
3.3. Abondance parasitaire..... 38

4. LES INDICES PARASITAIRES CALCULENT SELON LES SAISONS ET LES 39



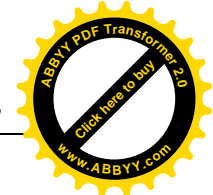
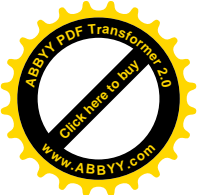
LIEUX EXPERIMENTAUX

5. LES INDICES PARASITAIRES SELON LA CASTE.....	40
6. LES INDICES PARASITAIRES SELON L'ALTITUDE.....	41
6.1. La relation entre les indices parasitaires et l'altitude.....	42
6.1.1. Test de régression linéaire et ANOVA.....	42
6.1.2. Analyses de composante principale ACP.....	43
7. LES INDICES PARASITAIRES CHEZ LES COUVAINS.....	44
7.1. La Prévalence.....	44
7.2. L'intensité et l'abondance.....	44
8. Présentation de la charge parasitaire.....	45
5. DISCUSSION.....	47
6. CONCLUSION.....	51
7. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	53
8. ANNEXES.....	64



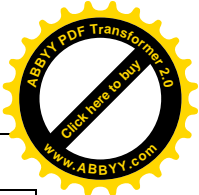
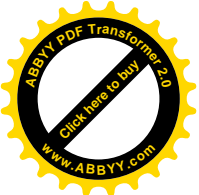
1. Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
1	Données météorologiques de la région de Laghouat (1996 -2011) (ONM, 2012)	22
2	L'humidité et le vent de la région de Laghouat (2001 -2011) (ONM, 2012)	23
3	Inventaire des espèces floristique dans les sites d'études (CDF, 2012)	24
4	données relatives aux sites d'études	26
5	Les dates et les conditions et les taille d'échantillonnage durant la période d'étude	32
6	L'échantillonnage des couvains	34
7	Les indices parasitaires totaux de différents sites.	36
8	La prévalence et l'intensité et l'abondance selon les saisons dans les sites de suivi sanitaire (Djnaine A_1 et $A_{1,1}$; Hadjeb F_1 et $F_{1,1}$)	39
9	Les indices parasitaires du varroa chez les ouvrières et les faux-bourdon	40
10	Les indices parasitaires du varroa selon l'altitude des sites étudiés	41
11	L'intensité et l'abondance parasitaire du couvain	44

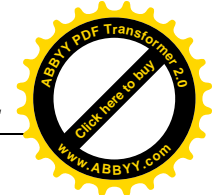
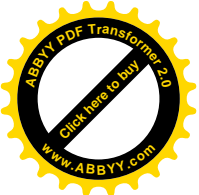


2. Liste des figures

Figure	Titre	Page
1	classification de l'abeille de genre Apis (Le Conte, 2002 ; Michener, 2007 ; Ravazzi., 2007)	3
2	Anatomie générale d'une abeille ouvrière (encarta 2009)	4
3	Les trois castes de colonie d'abeille (Tautz, 2009 ; Wendling, 2012)	8
4	Classification du varroa (Wendling, 2012 ; Schneider et Drescher 1987, 1988)	16
05	Répartition géographique actuelle de <i>Varroa destructor</i> (Ellis et Zettel Nalen, 2010 in Wendling, 2012).	16
06	Cycle d'évolutive du varroa d'après (Vidal-Naquet, 2011)	19
07	Diagramme ombrothermique de GAUSSENS de la région de Laghouat	23
08	La carte des sites études (extrait de la carte topographique de Laghouat E : 1/200.000)	27
09	Prévalences parasitaires chez les abeilles de différents sites	38
10	Intensité parasitaire chez les abeilles de différents sites d'études	38
11	Abondance parasitaire chez les abeilles de différents sites d'études abeilles	39
12	Prévalences parasitaires mensuelle du varroa dans le site de Hadjeb	40
13	La relation entre la prévalence parasitaire et l'altitude des	42
14	Intensité du varroa selon l'altitude	42
15	Abondance du varroa selon l'altitude	42
16	La corrélation entre la prévalence et l'intensité parasitaire chez les abeilles	43

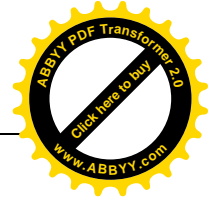
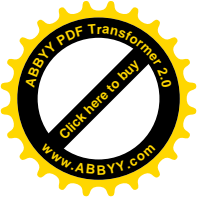


17	La relation entre la prévalence et intensité et entre l'altitude et l'abondance	43
18	La prévalence parasitaire chez les couvains	44
19	Prévalences parasitaires mensuelle du varroa dans le site de Hadjeb	42
20	La prévalence parasitaire chez les couvains	34



3. Liste des photos

Photo	Titre	Page
1	L'habitat des abeilles : A : un rucher ; B : entrée ou trou de vol ; C : Le toit ; D : Les cadre ; E : cadre avec les rayons	7
2	Différents stades d'évolution d abeilles, A : Œuf; B : larve mature ; C : nymphe; D : émergence d'un adulte.	10
3	Abeilles Tellienne (<i>Apis mellifera unicolor var intermissa</i>) Ruche de Dejenaine	28
4	Abeilles saharienne (<i>Apis mellifera sahariensis Baldensperger</i>) Ruche de Dejenaine	28
5	Les différents aspects du <i>varroa destructor</i>	29
6	Prélèvement des abeilles vivantes	31
7	Désoperculassions de couvain male	31
8	Cadavres des abeilles devant la ruche	31
9	Examen directe des abeilles sous stéréo-loupe	31
10	Méthode de lavage par l'alcool	32
11	Différentes position du varroa sur les abeilles adultes dans la zone de Hadjeb	45
12	Le varroa sur la lymphe du couvain dans la zone de Hadjeb	46



Liste des abréviations

AB : Abondance parasitaire totale

AB. OV : Abondance parasitaire chez les ouvrières

APV : Acute paralysis virus

CPV : Chronic paralysis virus

Ech : Echantillons

H% : Humidité relative

I% : Intensité parasitaire totale

I%OV : Intensité parasitaire chez les ouvrières

N. A. : Nombre des abeilles

N. A.P. : Nombre des abeilles parasitées

N. V. FB : Nombre du varroa sur les Faux-bourdon

N. V. OV : Nombre du varroa sur les ouvrières

N. V. : nombre du varroa

N.FB : Nombre des Faux-bourdon

N.FB. P : Nombre des Faux-bourdon parasités

N.OV : Nombre des ouvrières

N.OV. P : Nombre des ouvrières parasités

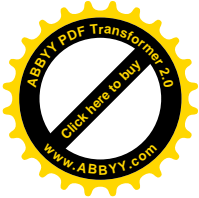
P % : Prévalence parasitaire totale

P% OV : Prévalence parasitaire chez les ouvrières

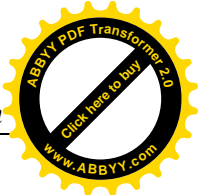
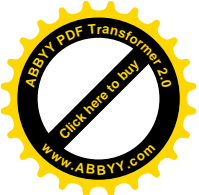
T_{ext} °C : Température externe

T_{int} °C : Température interne

V m/s : Le vent



Introduction



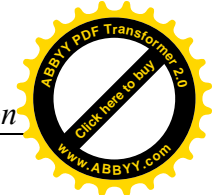
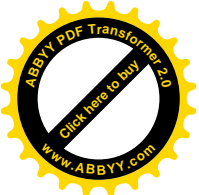
L'apiculture est définie comme étant l'art autant que la science de l'élevage et des soins à donner aux abeilles en vue d'obtenir de leur travail dirigé, la pollinisation, le miel, la cire, le pollen, la gelée royale, et la propolis, et enfin du venin (Bradbear, 2010), et jouant un rôle clef dans la dynamique de l'écosystème (Michener, 2007 ; Benachour et Louadi, 2011), le maintien de la diversité génétique et le rôle de bio-indicateur (Haubruge et *al.*, 2006). En tant qu'espèce animale à comportement sociétal, elle constitue un modèle biologique d'intérêt majeur (Guzmán-Novoa et *al.*, 1994)

Les techniques apicoles de l'élevage et la gestion du cheptel peuvent varier selon les produits recherchés, en Algérie l'élevage apicole est une pratique ancestrale, depuis les temps les plus reculés (Berkani et *al.*, 2005). Elle a toujours revêtu une grande importance sur le plan socio-économique, compte tenu des conditions climatiques et de la flore importante favorable à son développement, Depuis les dernières décennies, l'apiculture est devenue, comme dans le reste du territoire national, une des activités agricoles qui peut participer à l'amélioration des revenus de l'agriculteur (Benachour et Louadi, 2011).

L'apiculture algérienne représente 565.686 ruches pleines (année 2002) dont ruches modernes (464.982) et ruches traditionnelles (100.704) (CNA, 2003). Dans la région de Laghouat l'apiculture représente 25000 ruches avec un nombre d'apiculteur agréé (541) répartie sur tous le territoire de la wilaya (DSAL, 2012).

Reste que les colonies d'abeilles sont souvent exposées à différents facteurs et agents pathogènes les affectant et menacent ainsi leurs couvains, qui sont :

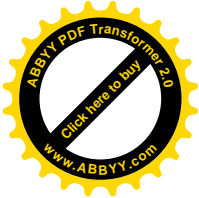
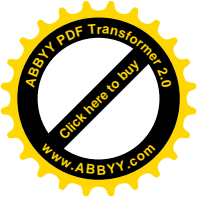
- Les facteurs environnementaux: comme, Le climat, L'alimentation et Les intoxications par des produits chimiques, les insecticides, végétaux toxiques...
- Les agents infectieux: Bactéries (la Loque Américaine « *Paenibacillus larvae* » et la loque européenne « *Melissococcus pulton* ») et Virus (Sacbrood Bee Virus: Chronic Paralysis Virus), Les agents parasitaires : protozoaires (nosémose), ectoparasites (varroa).
- Les prédateurs : tél que les Oiseaux, Lépidoptères (*Galleria mellonella*, *Achroea grisella*), Coléoptères (*Aethina tumida*), Hyménoptères (*Vespa velutina*) (Le Conte et Faucon, 2002 ; Haubruge et *al.*, 2006 ; Chiron et Hattenberger, 2008 ; Lodesani et *al.*, 2008 ; Coffey, et *al.*, 2009 ; Navajas, 2010 ; Rueppell et *al.*, 2011 ; Vidal-Naquet, 2011).



Le *Varroa destructor* constitue réellement l'un des ennemis majeurs des abeilles. (Fernandez et *al.*, 2008), cette parasitose est arrivée d'Asie dans les années 80 sous forme d'un acarien, *Varroa destructor* (Le Conte et Faucon, 2002 ; Le Conte, 2005 ; Vidal-Naquet, 2011). Envahis l'Europe dans les années 70 et la France en 1982 (Le Conte et Faucon, 2002 ; Le Conte, 2005 ; Vidal-Naquet, 2011). Puis cet acarien sévit à l'échelon international.

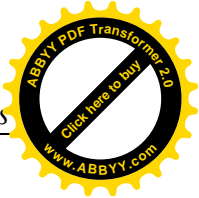
En Algérie, la varroase a été signalé pour la première fois à l'est du pays, en juin 1981, dans un rucher de la coopérative apicole d'Oum Teboul, près d'El Kala. Actuellement, ce parasite s'est propagé dans tous le pays (Belaid et Doumandji, 2010). Entraînant de graves dégâts dans les ruches et causant d'importantes pertes économiques. (Vidal-Naquet, 2011). Selon Faucon et *al.*, (2008) et Le Conte et *al.*, (2008), la présence de parasite est liée avec les conditions abiotiques et biotiques (climat, l'abondance de l'alimentation).

L'objectif de notre travail est d'étudier les indices parasitaires (la prévalence et l'intensité et l'abondance) du varroa, leur dissémination et leur relation avec les facteurs climatique, et alimentaire et aussi l'action de traitement par un acaricide dans les différents sites choisis comme champs d'étude dans la région de Laghouat.



Partie

bibliographique

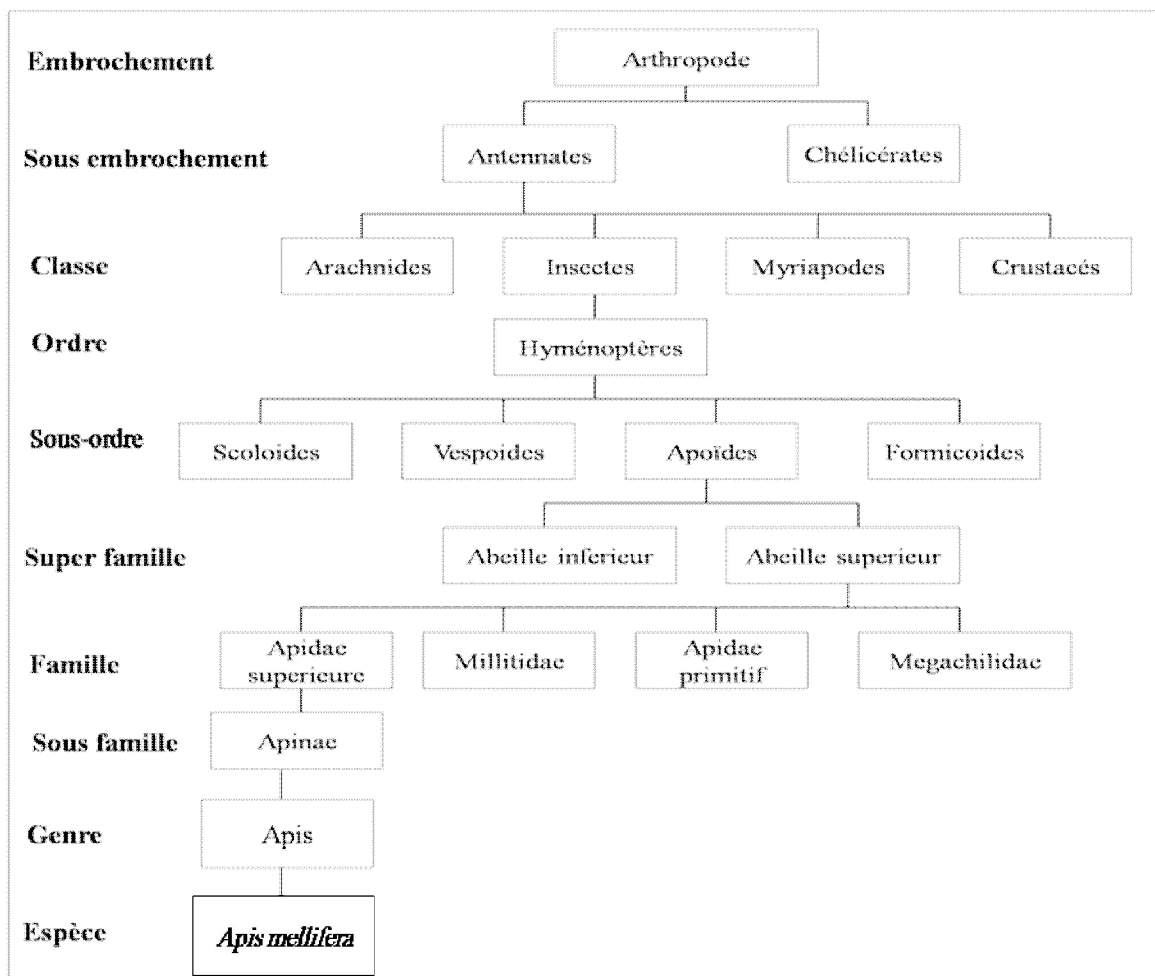


1. LES ABEILLES

Dans la nature il existe près de 20 000 espèces d'abeille (Michener, 2007), la majorité des espèces sont solitaires, mais les plus utilise pour l'apiculteur sont des abeilles domestiques *Apis mellifera* constituent un groupe très peu diversifié (Le Conte, 2002 ; Tautz, 2009) sont des espèces indigènes d'Afrique, de l'Europe et du Moyen-Orient, elles sont élevées par l'homme mais était capable de survivre à l'état sauvage (Bradbear, 2010).

1.1. Systématique de l'abeille *Apis mellifera*

L'abeille domestique *Apis mellifera*, appartenant à la classe des Insectes (Le Conte, 2002) ; ce sont des Arthropodes Mandibulates. Elles font partie de l'ordre des hyménoptères (Michez, 2007), classées en sept famille principale dans l'une d'elle est l'apidae, suscitant de la sous famille apinae, possédant un seul genre qui est l'Apis ; et se subdivisant en 11 especes parmi eux, l'espèce *Apis mellifera* (voir figure1).

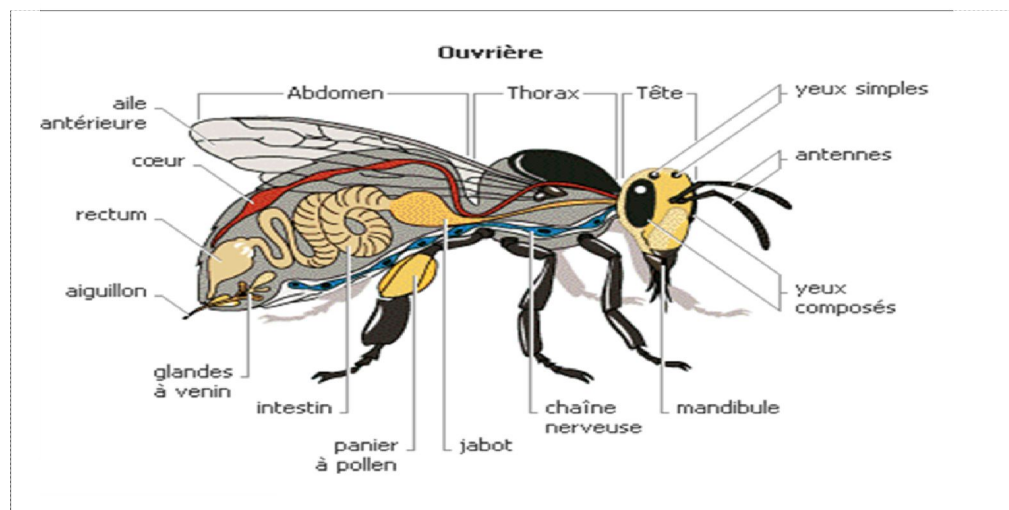


Source : Le Conte, 2002 ; Michener, 2007 ; Ravazzi., 2007

Figure 1 : classification de l'abeille de genre Apis

1.2. Morphologie générale des abeilles

Comme tous les insectes, le corps de l'abeille est divisé en trois parties: la tête, le thorax et l'abdomen (Ravazzi, 2007) (voir figure 2).



Source : encarta, 2009

Figure 02 : Anatomie générale d'une abeille ouvrière

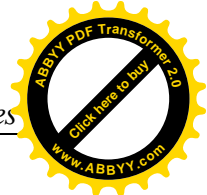
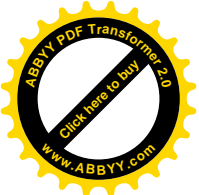
1.2.1. Anatomie externe

a. La tête

Elle porte sur les cotes deux yeux composés (yeux à facettes) (Sabot, 1980), au sommet de la tête on trouve trois points généralement bien visibles, les ocelles. Disposés en triangle ouvert vers l'arrière, deux antennes coudées comportant douze articles poilus, assurent la détection des odeurs, des saveurs, des sons, des vibrations, de la température, de l'humidité (Bellman, 2009). La bouche possède de puissantes mandibules et une petite trempe ; qui résulte de la réunion des palpes labiaux et des galeas maxillaires qui constituent la langue, celle-ci a une longueur qui varie d'une race à l'autre, et qui joue un rôle important dans l'aspiration du nectar (Ravazzi, 2007).

b. Le thorax

Formé de trois segments : le protothorax, le mésothorax et le métathorax, portant chacun une paire de pattes (Winston, 1991). Les six pattes de l'abeille se terminent par deux crochets, ainsi qu'un organe adhésif leur permettant de prendre prise sur de nombreux types de surfaces. L'abeille utilise également une sorte de peigne, composé de poils rigides sur ses deux pattes avant, les pattes antérieures possèdent une petite brosse qui sert à nettoyer les antennes et dans le cas d'ouvrière, les pattes médianes sont dotées d'un petit



éperon, atrophie aussi bien chez le male que chez la reine ,qui permet à l'ouvrière de détacher les pelotes de pollen (Sabot, 1980), les pattes postérieures sont les plus robustes et disposent, chez l'ouvrière d'une « corbeille » destinée a recueille le pollen. Il s'agit d'un sac extrêmement élastique, transparent et résistant dans lequel les abeilles peuvent transporter, outre le pollen, la propolis. Sur le thorax s'attachent deux paires d'ailes membraneuses à nervures (Bellman, 2009)

c. L'abdomen

il est relié au thorax ,créant une extraordinaire mobilité grâce au fort rétrécissement entre le premier et le deuxième segment, l'abdomen formé de sept segments dont six sont apparents composés de plaques rigides, une dorsale et une ventrale reliées latéralement par une fine lame chitineuse souple. Une lame du même type relie les segments successifs (Bellman, 2009).

1.2.2. Anatomie interne

a. l'appareil digestif (voir figure 2)

Il comprend :

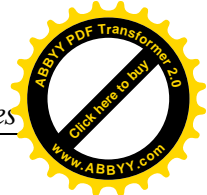
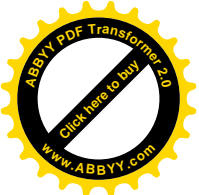
- la bouche où débouchent les glandes cervicales ou hypophrygiennes, et les glandes salivaires.
- un pharynx qui permet de pomper le nectar.
- un long œsophage qui traverse le thorax et le pédoncule.
- un jabot, de 40 à 70 mg de contenance, dans la fonction est le stockage du nectar (Sabot, 1980), et transformé ensuite en miel (Ravazzi, 2007).
- le ventricule ou estomac, est le siège de la digestion (action enzymatique et absorption des produits dégradés vers l'hémolymphe.
- l'intestin grêle suivi par l'ampoule rectale et l'anus (Seeley, 1995).

b. L'appareil excréteur

Il est très simple : constitué d'environ 200 tubes de Malpighi reprennent les déchets présents dans l'hémolymphe; ils débouchent entre l'estomac et l'intestin grêle (Winston, 1991)

d. L'appareil circulatoire

C'est un système ouvert constitué uniquement d'un cœur dorsal et d'une aorte qui véhicule l'hémolymphe (le sang de l'abeille) un liquide nutritif transparent et inodore, sans



globules et incoagulable. C'est pour cela si l'abeille est blessé et perdre son hémolymphe, elle est vouée à une mort rapide (Ravazzi, 2007). Draine tout l'organisme, joue ainsi un rôle mineur dans le transport des gaz respiratoires. Les fonctions principales du système circulatoire, via l'hémolymphe, sont : d'assurer le transport des éléments nutritifs de l'intestin moyen vers l'ensemble des cellules du corps, d'évacuer les déchets issus du métabolisme cellulaire en les envoyant vers les organes excréteurs, de lubrifier les éléments anatomiques permettant les mouvements du corps, et de procurer une défense contre les agents pathogènes (Winston, 1991).

d. L'appareil respiratoire

Constitué de 20 stigmate, et 20 trachées : 6 sur thorax ,14 sur l'abdomen, reliés entre eux, et communiquent avec les deux sacs ariens latéraux (Sabot, 1980).

e. Les glandes

- glandes hypopharyngiennes : formées de glandes débouchant dans un canal collecteur, produisent la gelée royale (Winston, 1991).
- Les glandes mandibulaires débouchent à la base des mandibules. Elles produisent un liquide entrant dans la composition de la nourriture larvaire. Leur sécrétion servirait aussi à ramollir la propolis et la cire (Pohl, 2010).
- La glande de Nassanov, débouche sur le dernier tergite, l'orifice du canal étant caché sous l'avant- denier tergite. Elle produit une odeur (phéromone) (Ravazzi, 2007 ; Pohl, 2010).
- Les glandes cirières sont au nombre de 4 paires situées en partie ventrale des 4 derniers segments de l'abdomen de l'ouvrière, Elles produisent la cire pour aller contribuer à la construction du rayon (Winston, 1991 ; Pohl, 2010).

1.3. Alimentation

L'alimentation de l'abeille domestique provient principalement du pollen, du nectar des fleurs (Imdorf et *al.*, 2010) , et du miellat produit par certains insectes. Dans certains cas rares, les abeilles peuvent collecter d'autres éléments pulvérulents ou des sirops sucrés présents dans l'environnement. Les apiculteurs peuvent également apporter des compléments nutritionnels sous forme de sirops de sucre ou de pâtes protéinées (Bruneau, 2006a). Pour se développer harmonieusement, une colonie d'abeilles doit trouver dans

son alimentation des protéines (acides aminés), des glucides (sucres), des graisses (acides gras, stérols), des vitamines, des minéraux, et de l'eau (Bruneau, 2006b).

1.4. L'habitat des abeilles

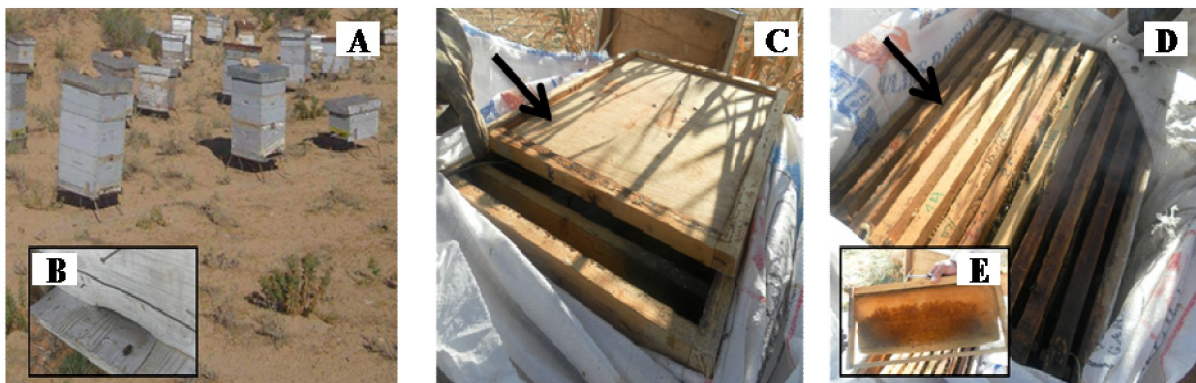
1.4.1. La ruche

Selon Warré (1923) et Ravazzi (2007), la ruche est une petite maison de bois démontable, à étages, qui permet d'accéder à tous les niveaux de la colonie d'abeilles qui l'habite et présente 4 parties (photo 1) :

- Le toit : il peut être plat ou à 2 pentes selon que la ruche est installée à l'abri de la pluie ou non.
- Le corps : c'est l'endroit où vivent les abeilles, là où sont disposés les cadres.
- L'entrée ou trou de vol : c'est la porte d'entrée et de sortie. Elle est toujours située en bas de la ruche.
- La planche de vol : c'est la piste d'atterrissage et de décollage

Dans le corps de la ruche, on trouve 3 types de cadres :

Les cadres garnis de miel ou de pollen, un cadre réservé au couvain, et enfin le cadre où réside la reine. Chaque cadre supporte un rayon qui est une feuille de cire garnie de part et d'autre d'alvéoles. Les alvéoles sont constituées de cire (CCSTI, 2010).



Source : Rucher de Djenaine, 2012

Photo 1 : L'habitat des abeilles : A : un rucher ; B : entrée ou trou de vol ; C : Le toit ; D : Les cadre ; E : cadre avec les rayons

1.4.2. Installation d'un rucher

Le choix de l'emplacement du rucher conditionnera la réussite de l'élevage apicole. Il se révèle donc primordial. Avant de se lancer dans l'activité apicole, il faut déterminer le lieu où implanter le rucher, ce qui revient à choisir un bon emplacement pour les abeilles .dans

le mesure où ces dernières ont besoin d'un grand « pâturage » où récolter le nectar et le pollen ,il s'agit de vérifier que la zone s'étendant sur l'environ de 4 à 6 km autour de rucher comporte une végétation suffisant pour offrir une alimentation abondante, La proximité d'une source d'abreuvement en eau potable et aussi capital (Ravazzi, 2007)

Quant à l'emplacement même du rucher. Choisir autant que possible un endroit un peu écarté de l'habitation en évitant la proximité des voies de communication (Zambou, 2009)

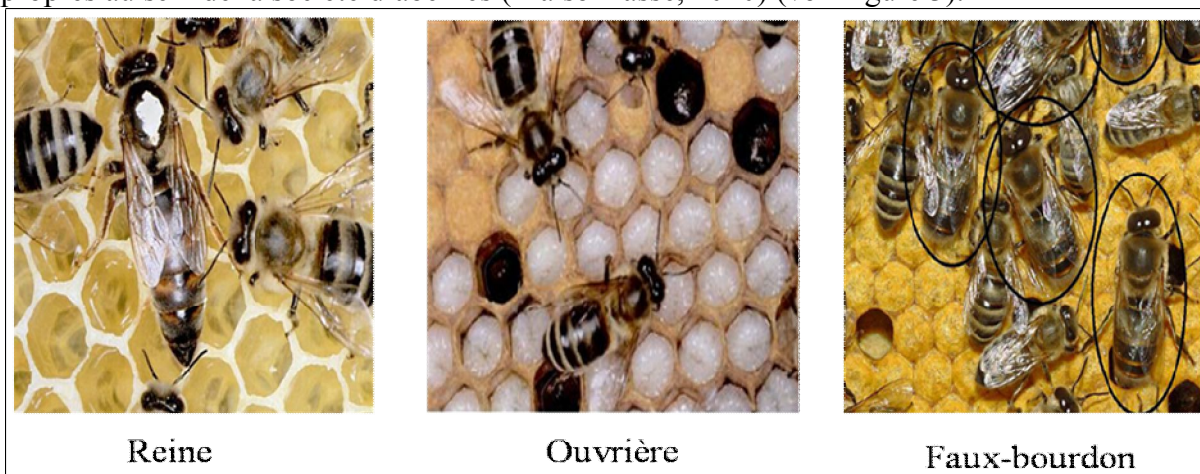
1.4.3. Orientation des ruches

A défaut de ce dispositif on peut placer les ruches en une rangée continue, toutes les entrées tournées du même côté. De même l'intervalle qui sépare chaque ruche voisine doit être d'au moins cinq mètres (INMV, 2003). Enfin, pour éviter que l'humidité du sol n'imprègne plateaux, on surélève les ruches sur des piquets enfoncés en terre au préalable ou encore des supports mobiles à 50cm du sol (Ravazzi, 2007)

- Abriter au maximum les abeilles des intempéries, en particulier des vents dominants.
- Faire bénéficier au mieux de la longueur des jours, afin que les abeilles puissent travailler tard. Exemple sur les Hauts Plateaux et la côte est, ouverture est orientée au côté opposé à l'endroit d'où vient le vent (CCSTI, 2010).

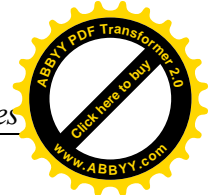
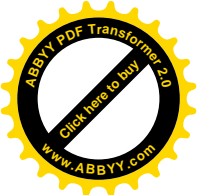
1.5. La colonie d'abeilles

Une colonie d'abeilles est une société composée de 20 000 à plus de 80 000 individus qui travaillent ensemble est composée d'une reine, de mâles (les faux-bourdon) et d'ouvrières (environ 95% d'ouvrières et 5% de mâles) (Franck, 1999) qui ont chacun des fonctions propres au sein de la société d'abeilles (Maisonnasse, 2010) (voir figure 3).



Source : Tautz, 2009 ; Wendiling, 2012

Figure 3: Les trois castes de colonie d'abeille



1.5.1. La reine

A l'origine, la reine naît d'un œuf ordinaire. Mais en nourrissant la larve exclusivement de gelée royale (Flanders, 1960 ; Gout et *al.*, 1998), son rôle premier de pondreuse est indispensable à la survie de la colonie, elle mesure 18 à 22 mm de long, son thorax atteint environ 4,2 mm de diamètre (Ravazzi, 2007), entourée d'une cour d'ouvrières qui lui prodigue les soins nécessaires, en la nourrissant avec une nourriture riche lui permettant ainsi d'assurer ses rôles principaux ; à l'intérieur de son abdomen se trouvent deux ovaires de taille importante ainsi qu'un spermathèque (réserve de spermatozoïdes) (Maisonasse, 2010) faisant de la reine une puissante « machine à pondre ». La reine peut pondre environ 1500 à 2000 œufs (Tautz, 2009 ; Sabot, 1980), permettant un renouvellement optimal des ouvrières. Son deuxième rôle, permet la cohésion de la colonie par le biais de puissantes phéromones régulant la physiologie et le comportement des ouvrières (Maisonasse, 2010).

La reine peut vivre cinq ans, mais en fin de vie elle devient bourdonneuse c'est -à-dire que ses œufs donnant naissance à des faux-bourdon (Sabot, 1980).

1.5.2. Les mâles (faux-bourdon)

Ils se développent à partir d'œufs non fécondés, sont un peu plus grands que les abeilles ouvrières sa longueur atteint généralement 15 mm, et dépourvus d'aiguille (Cardinaux, 1995) leur fonction principale est l'accouplement avec une reine vierge (Peter, 2008). Ils meurent généralement pendant ou peu après l'accouplement, uniquement lorsqu'il se reproduit. Dans des états optimaux de colonie, on a estimé la durée de vie d'un bourdon adulte qui est de 59 jours (Al Ghamdi et *al.*, 2004).

1.5.3. Les ouvrières

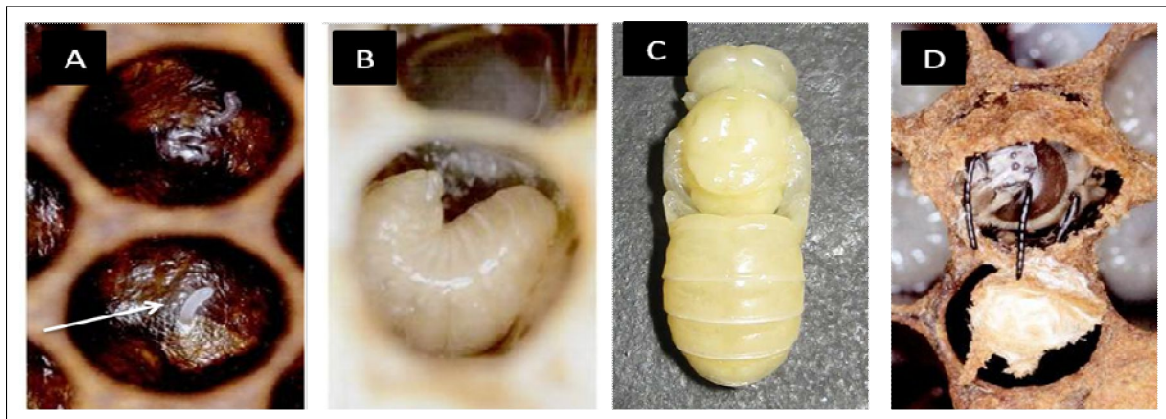
Le gros de la population est constitué d'ouvrières (10000 à 20000 pour une ruche faible, jusqu'à 80000 pour une ruche forte) (Sabot, 1980). Mesurant 12 à 13 mm de long, avec un thorax de 4 mm de diamètre (Ravazzi, 2007).

Les ouvrières peuvent se consacrer à toutes les tâches nécessaires au fonctionnement de la colonie et assurent différents travaux au sein de la ruche (Seeley, 1995), effectuent le travail de nettoyage des alvéoles, la ventilation de la ruche, deviennent nourrices, et soignent les larves. Les abeilles régissent le stockage des provisions, et alors que les

glandes cirières entrent en activité, elles construisent des nouveaux rayons, opercules le couvain, défendes la colonie, et assurent le butinage (Wendiling, 2012). Si des ouvrières sont nécessaires en plus grand nombre pour une tâche précise, la population d'ouvrières s'adapte à d'autre fonction (Maisonnasse, 2010), la durée de vie d'une ouvrière est plus courte (Ravazzi, 2007) elle varie au cours de l'année, d'une quinzaine a une trentaine de jours en période d'activité (maximum = 70 jours) (Mai à Septembre) et peut atteindre 8 mois (243 jours) en période hivernale (Wendiling, 2012).

1.6. Cycle de développement et reproduction

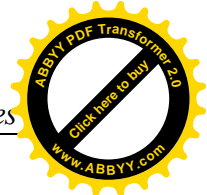
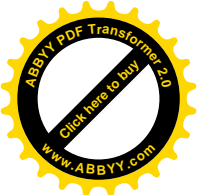
L'abeille domestique est un insecte à métamorphose complète. L'ensemble des abeilles aux trois premiers stades (œufs, larves et nymphes) porte le nom de couvain (Michener, 2007 ; Pohl, 2012 Friedrich, 2010) (photo 02).



Source : Tautz, 2009 ; Wendiling, 2012

Photo 2: Différents stades d'évolution d'abeilles, A : Œuf; B : larve mature ; C : nymphe; D : émergence d'un adulte.

Le cycle naturel d'une colonie est annuel et dépend fortement de la végétation disponible dans l'environnement (Michener, 2007). Lorsqu'une colonie devient trop peuplée, la reine se prépare avec la moitié des abeilles pour fonder une nouvelle colonie. L'essaimage, c'est-à-dire le départ des abeilles regroupées en essaim, a lieu quelques jours avant la naissance de la nouvelle reine (Gout et *al.*, 1998), afin d'éviter toute compétition. C'est la vieille reine, suivie par un nuage d'abeilles entre 10000 et 12000 ouvrières, qui sert de guide à la sortie de la ruche. L'essaim se pose sur une branche ou un autre support et forme une grappe compacte. Des éclaireuses partent à la recherche d'un endroit convenable pour établir la nouvelle colonie (Peter, 2008).



La reine doit d'abord être fécondée par les faux-bourçons au cours d'un vol nuptial (Gout et *al.*, 2008). Elle se met ensuite à pondre, et c'est ce qu'elle fera jusqu'à la fin de ses jours. Du début du printemps jusqu'à la fin de l'automne. Elle dépose chacun de ses œufs blancs de forme allongée au fond d'une alvéole de cire (voir photo 2). L'œuf éclot au bout de trois jours. Une petite larve blanche en émerge, est aussitôt nourrie par les ouvrières. Les aliments offerts à la larve, et le temps de développement varient selon la caste de l'insecte (Michener, 2007). La larve mue à cinq reprises au cours de sa croissance, et à la fin de ces stades, une dernière mue donne naissance à l'adulte. L'abeille ronge l'opercule et sort de son alvéole (Gérard, 1995).

De la ponte de l'œuf à l'émergence de l'adulte, on compte 16 jours pour une reine, 21j pour une ouvrière et 24j pour un faux-bourçon (Ravazzi, 2007).

1.7. Les races des abeilles Algériennes

En Algérie, Les races apicoles algériennes connues, sont: la *Tellienne* et la *Saharienne* (Blanch et *al.*, 2000 ; CNA, 2003 ; Berkani et *al.*, 2005).

1.7.1. Abeilles Telliennes (*Apis mellifera unicolor var intermissa*)

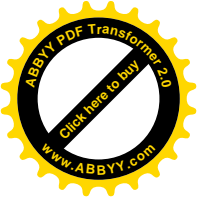
La tellienne est une race primaire, et que les nombreuses variétés d'abeilles brunes ou noires tout au moins celles d'Europe occidentale ont évolué au cours du temps à partir de la tellienne leur espèce c'est *Apis mellifera unicolor var intermissa* (Adam, 1954 ; Demeric, 1956).

La tellienne est sans valeur pour l'apiculteur amateur sont généralement très agressive, très nerveuse, très essaimeuse, mais aussi très féconde et très bonne récolteuse de pollen et de propolis, plus une forte accessibilité aux maladies du couvain mais sa vitalité, sa fertilité, sa puissance comme butineuse restent inégalées et ayant la plus longue vie (Adam, 1954).

1.7.2. Abeilles sahariennes (*A. mellifera sahariensis Baldensperger*)

Comme son nom l'indique cette abeille vit dans le désert du Sahara extrêmes du sud-ouest Peu agressive, elle possède une résistance remarquable aux conditions difficiles du milieu (Blanch et *al.*, 2000 ; CBTHA, 2004).

Concernant les races exotiques, aucune introduction officielle n'a été effectuée. Cependant, il a été observé dans certains élevages, l'existence d'individus croisés avec la



race *Italienne*. (CNA, 2003)

2. LES PATHOLOGIES DOMINANTES CHEZ LES ESPECES APICOLES

Il existe en l'apiculture un grand nombre des maladies, et épizootie qui touche le couvain et l'abeille causées par différents agents pathogènes (Perrin et Cahé, 2009) tels que :

2.1. Les maladies parasitaires

2.1.1. La varroase

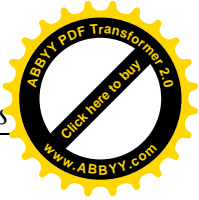
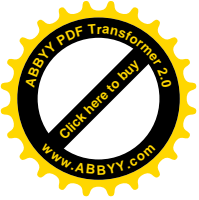
La varroase est une maladie parasitaire grave et très contagieuse qui atteint les abeilles et le couvain (Faucon et Chauzat, 2008), c'est un problème majeur pour les apiculteurs du monde entier (Wendling, 2012). C'est la principale cause de mortalité dans les colonies d'abeille *Apis mellifera* (Fernandez et al., 2008). Parmi les agents causales de la varroase : le *varroa destructor*, qui est un acarien ectoparasite obligatoire de l'abeille domestique (Le Conte et Faucon, 2002 ; Le Conte, 2005 ; Loucif-Ayad et al., 2008 ; Vidal-Naquet, 2011. Ce parasite se déplace d'une colonie à l'autre en étant transporté par l'abeille (Simoneau, 2011). 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

Lors qu'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 visibles à l'œil nu. Par ailleurs, La durée de vie des abeilles diminue lorsque le taux d'infestation augmente (Ritter et al., 1984). D'un point de vue physiologique, il apparaît que 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). Enfin la varroase peut modifier le comportement des abeilles (nervosité, mouvements désordonnés ...) (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 à 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 de 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 périodes critiques (Colin, 1989). Présence d'excrément d'acariens sous formes de longues trainées contrastant avec la couleur sombre de l'alvéole et Construction de cire anormale (INM, 2003)

2.1.1.2. Source de contamination du varroa

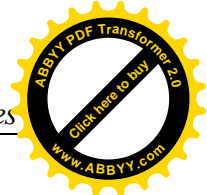
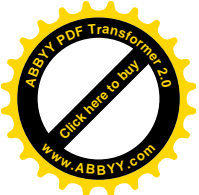
Selon Colin (1982), la source de contamination est représentée, soit par les abeilles adultes, quelle que soit leur caste, soit par le couvain, où même par des contaminations indirectes par des parasites portés par du matériel apicole n'ayant pas subi une quarantaine adéquate. Certains auteurs ont remarqué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

Dans le rucher, le pillage, la dérive des butineuses, les errements des faux-bourçons, les manipulations de 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 terrible ravages dans les ruchers, il se loge et se reproduit dans les trachées 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^e (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 ; QiHua L et al., 2011). La multiplication de ces parasites peut entraîner la mort des colonies et 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 N ,2011), et ces acariens peuvent être des vecteurs biologiques aux virus d'abeille (Dainat et al., 2009)

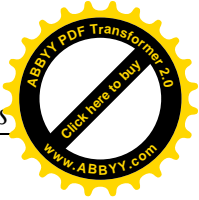
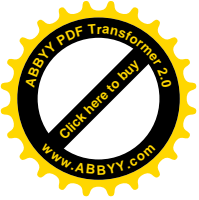
2.1.3. La nosérose

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

2.2. Les maladies Bactériennes

2.3.1. 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 frappe les très jeunes larves, mais se manifeste aussi dans le couvain operculé. (Dieter et al., 2007 ; 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).



2.3.2. 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*, *Melissococcus 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 ont été identifiés chez l'abeille du genre *Apis* (Le Conte et *al.*, 2008), parmi lesquels celui de la paralysie aiguë et celui de 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).

3. LE VARROA

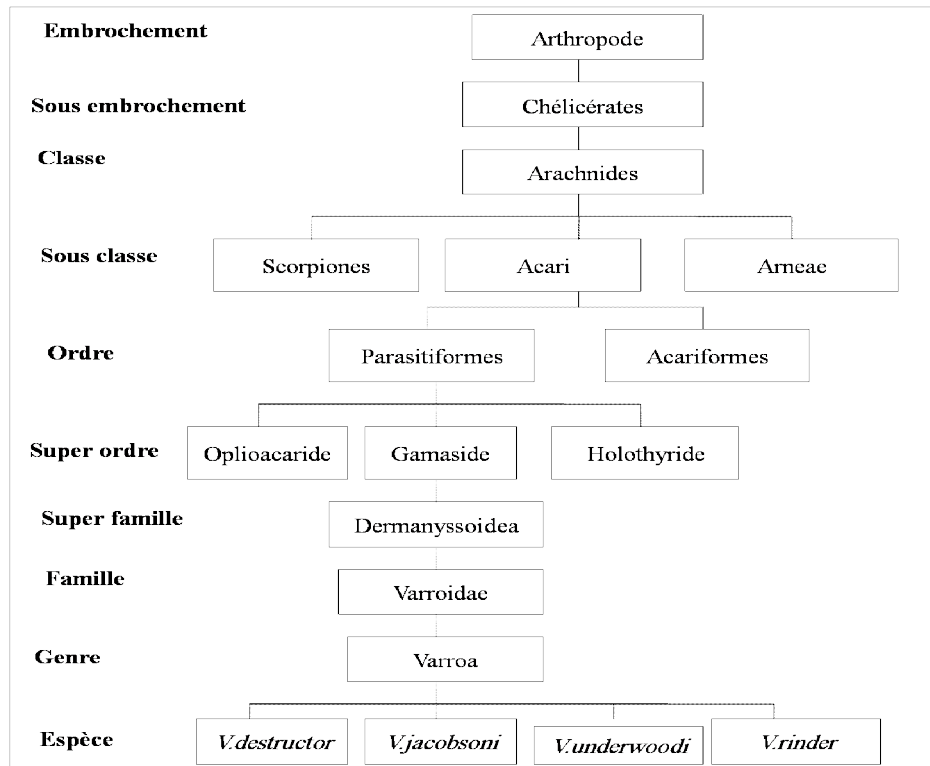
La répartition du varroa (affection du couvain et des abeilles adultes) est très instructif (Hoyoux, 2002 ; Giovenazzo et *al.*, 2011 ; Coffey et *al.*, 2009). L'origine de cet acarien parasite est détectée pour la première fois en Asie du Sud-est (Ile de Java), dans les zones où vit l'abeille *Apis 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 ; Haubruge et *al.*, 2006 ; Yang 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 (Toullec, 2008).

3.1. Systématique de *Varroa destructor*

Selon Colin (1982) et Wendling (2012), le *varroa destructor* c'est un acarien appartiennent à la classe des Arachnidas et à la famille de Varroidae. Quatre espèces ont

été répertoriées : *Varroa jacobsoni* ; *Varroa destructor* ; *Varroa underwoodi* et *Varroa rinderi* (Schneider et Drescher 1987 in Colin, 1989). Le *varroa destructor* auparavant nommé *varroa jacobsoni* (Anderson et Trueman, 2000) (voir figure 4)

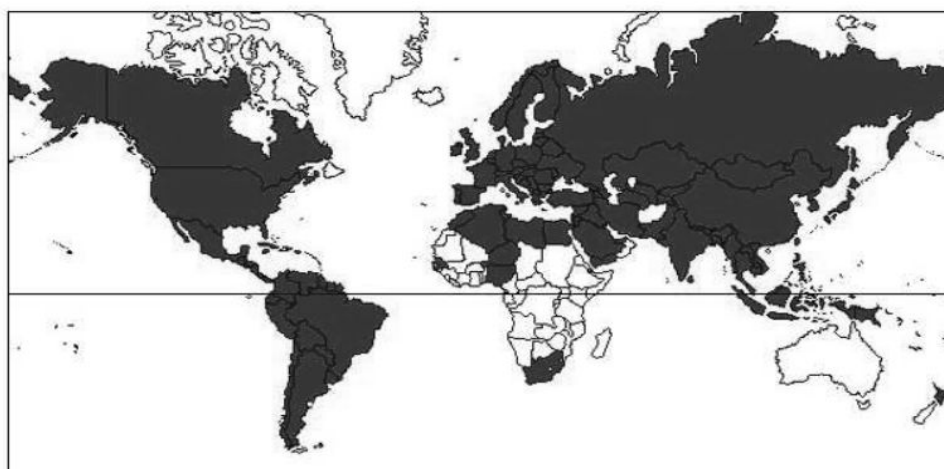


Source : Colin, 1982; Schneider et Drescher 1987, 1988 ; Wendling, 2012

Figure 4: Classification du varroa.

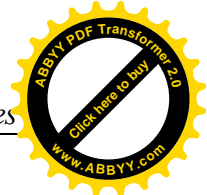
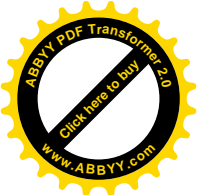
3.2. Aire de répartition du *varroa destructor*

La répartition géographique du *Varroa dustructor* est cosmopolite (voir figure 5).



Source : Ellis et Zettel Nalen, 2010 in Wendling, 2012

Figure 5: Répartition géographique actuelle de *Varroa destructor* .



3.3. Morphologie de *Varroa destructor*

Son corps est recouvert de soies, possède quatre paires de pattes, et fortement aplati dorso-ventralement, est plus large que long (Pelletier, 2006). Il perce 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, 2011 ; Sequeira et Velasco, 2011). Il présente un dimorphisme sexuel facilement observable à l'âge adulte. Les stades immatures sont présentés sous trois formes : œuf, protonymphe et deutonymphe (Wendling, 2012).

3.3.1. Les formes adultes

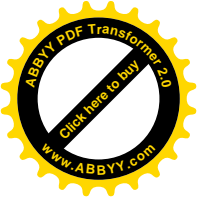
Le varroa femelle est de couleur rouge ; elle mesure environ 1,5 par 1,8 mm, visible à l'œil nu sur l'abeille adulte, et encore plus visible sur les pupes de faux-bourdons (Colin, 2002), alors que le mâle est beaucoup plus petit et blanc (Le Conte et Faucon, 2002). Dans une grappe d'œufs, le mâle éclot avant les femelles et s'accouple avec les femelles avant leurs éclosions. Seules les femelles vivent longtemps, et pénètrent dans une cellule de couvain juste avant l'operculation de l'abeille (Bradbear, 2010).

3.3.2. Les formes immatures

Selon Colin (1982) et Wendling (2012), il existe trois formes immatures chez le *Varroa destructor*, ce sont :

a. Les œufs

Le premier œuf de *Varroa 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-bourdons. Ce premier œuf et uniquement lui, donnera un mâle *Varroa destructor*. L'œuf est blanc de forme ovoïde de 300 μm de long et 230 μm de large. Au moment de la ponte, l'enveloppe de l'œuf contient une protonymphe immobile (Calderon et al., 2010 ; Wendling, 2012). Le nombre d'œuf pondus dans le couvain d'ouvrières est de 5 (1 mâle et 4 femelles) et rarement de 6, tandis que dans le couvain de faux-bourdant, ce nombre est de 6 œufs (1 mâle et 5 femelles), très rarement 7 (Martin, 1997 ; Rosenkranz et al., 2009 ; Coffey et al., 2009).



b. La protonymphe

La protonymphe est libérée à l'éclosion de l'œuf, c'est le premier stade mobile. Leur corps est claire sphérique et possède quatre paires de pattes, le mâle plus petit (500 à 590 μ m) que celui de la femelle (530 à 750 μ m). La durée de ce stade est de 52 à 68 heures pour le descendant mâle et de 26 à 40 heures pour le descendant femelle (Wendling, 2012)

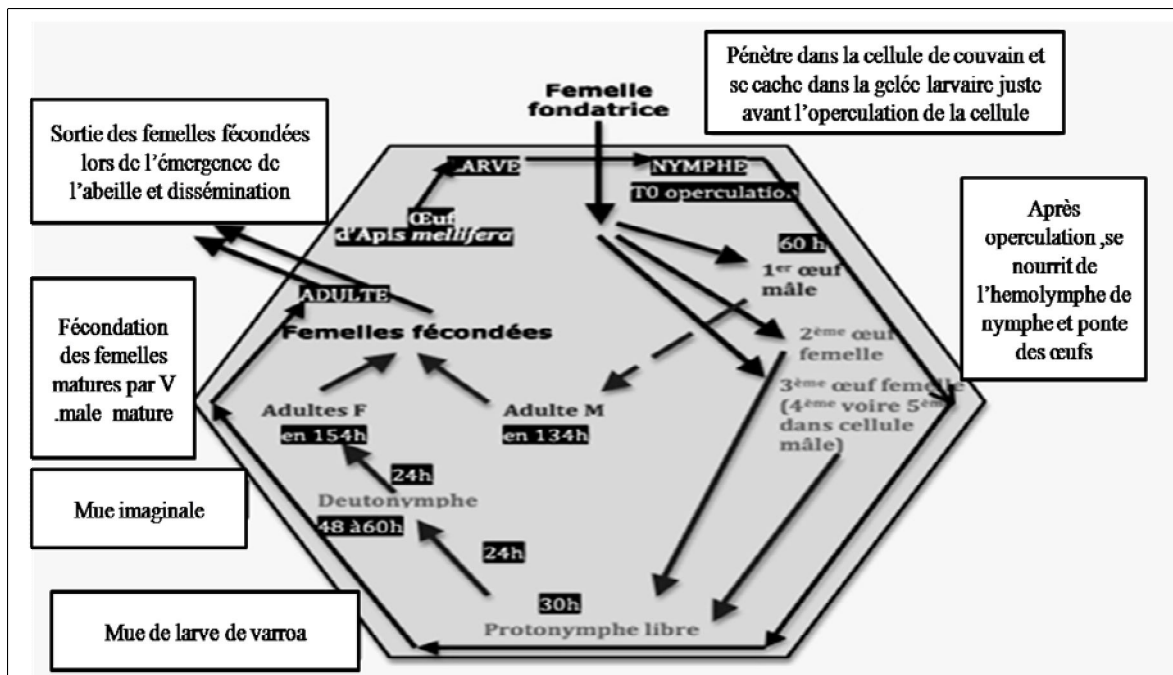
c. La deutonymphe

Au début du stade deutonymphe, la forme du corps de la femelle est évoluée vers une forme ovoïde puis progressivement transversalement elliptique où la taille d'une deutonymphe femelle varie entre 750 et 1000 μ m de long et 800 à 1600 μ m de large alors que le mâle deutonymphe est le plus petit et a la forme du corps d'une poire, de taille 750 à 770 μ m de long et 750 à 800 μ m de large (Wendling, 2012). La durée de ce stade est 54 à 72 heures pour le mâle et de 68 à 86 heures pour la femelle. La deutonymphe et l'adulte mâle ressemblent à la protonymphe femelle, mais s'en distingue par un corps plus anguleux, moins gros, et de couleur légèrement verdâtre (Vandame, 1996).

3.4. Cycle biologique de *varroa destructor*

Le passage du varroa d'un cycle de vie libre à un cycle parasitaire provoque des modifications morphologiques, biologiques et comportementales et même physiologiques et histologique chez les abeilles (Salem et *al.*, 2009). Durant la ou les périodes d'hivernage, seules les femelles varroa parasitent les abeilles adultes, où la femelle possède une phase phorétique sur l'abeille adulte qui peut durer quelques jours en période de développement des abeilles (Rosenkranz et *al.*, 2009 ; Wendling, 2012). En présence du couvain, la femelle varroa quitte l'abeille adulte et pénètre dans un alvéole contenant une larve de 5 à 6 jours. Elle passe au fond de la cellule et s'immerge dans la gelée larvaire, est ainsi à l'abri des abeilles, en attendant que la cellule soit operculée, et que la larve commence sa nymphose (Vidal-Naquet, 2011). Plusieurs acariens sont capables d'infester la même cellule cependant, il est fréquent de trouver cinq à dix femelles dans une alvéole de faux-bourdon. Chaque femelle dépose de 2 à 7 œufs sur les parois de la cellule (selon la saison, au printemps, la ponte est maximale, puis diminue). La femelle varroa pond un premier œuf trois jours après l'operculation, ce premier œuf donne naissance à un mâle, les suivants à des femelles (Colin, 1982). Le mâle féconde ses sœurs (Colin, 2002 ; Martin, 1997). L'embryogénèse dure 24 heures. La transformation de la larve en protonymphe nécessite 24 heures. Cette phase dure trois jours chez le mâle, cinq jours chez la femelle.

Le stade deutonymphal persiste un jour ou deux, la durée du développement complet du parasite mâle adulte s'étale entre 6 à 7 jours et celui du parasite femelle sur 8 à 9 jours. A l'émergence de la jeune abeille, la femelle varroa fondatrice est libéré d'alvéole avec ses filles fécondées, alors que les stades immatures et le mâle meurt après l'accouplement seront éliminés par les abeilles nettoyeuses (Colin, 1982). Le cycle de vie des varroas est de deux à trois mois en l'été et six mois en hiver pour une femelle (Perrin et Cahé, 2009).



Source : Vidal-Naquet, 2011

Figure 6 : Cycle d'évolutive du varroa.

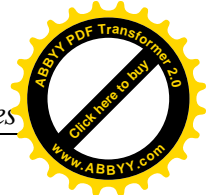
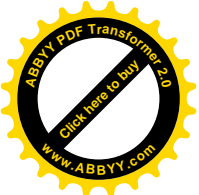
3.5. Diagnostique de la varroase par moyenne physique

On mettant une feuille de papier fort recouverte d'un treillis avec des mailles de 3 à 4 mm sur le plancher des ruches, on recherche les acariens dans les débris hivernaux. Ce dispositif sert à recueille les acariens pendant l'hiver sans que les abeilles puissent nettoyer le plancher de la ruche.

La présence d'acariens est décelée soit après décantation des débris dans l'alcool à 50%, soit après avoir fait agiter les débris quelques minutes dans d'eau, les acariens tombent alors en fond (INMV, 2003)

3.6. La Lutte contre la varroase

Les conditions climatiques, les périodes de miellées, la conduite du rucher et le développement de la population de varroas exercent une influence déterminante sur la



stratégie de lutte alternative appliquée contre *Varroa destructor*, cette stratégie a pour but maintenir les populations des varroas en dessous d'un niveau préjudiciable pour les colonies d'abeilles, (Imdorf et al, 2003)

Les substances à appliquer pour la lutte dépendent fortement des conditions climatiques du type de ruche et de la taille de rucher et toujours la lutte alternative prouve une très bonne efficacité

3.6.1. Aromatothérapie

Jusqu'en 1998, différents chercheurs ont testé plus de 150 huiles essentielles pour la lutte contre la varroa (Houle, 2004) tel que : l'Apistan ND (principe actif : taufluvalinate), l'Apivar ND (principe actif : amitraze), l'Apiguard ND (principe actif : thymol), le Thymovar (principe actif : thymol) et l'Apilife-Var ND (principes actifs : thymol (76%), eucalyptol (16,4%), camphre (3,8%), menthol (3,8%) (Wendling, 2012)

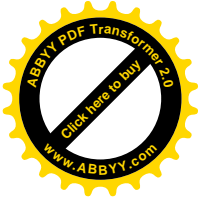
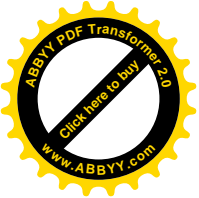
En Algérie des études ont démontré que les acaricides d'Apiguard et d'Apilife contenant les huiles essentielles comme le thymol, camphre, menthol et eucalyptol, peuvent être très efficaces contre la varroa destructeur (Loucif-ayad et al, 2010), et selon (Berkani et al) l'efficacité des huiles essentielles de romarin, menthe et laurier noble sont très importantes. Allaoui et al., (2002) démontra l'efficacité de traitement avec fluméthrine (Bayvarol®) (voir annexe 3)

3.6.2. Thermothérapie

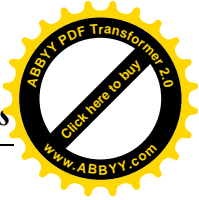
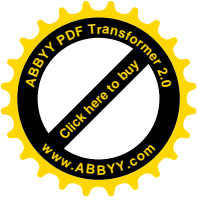
C'est l'utilisation de chaleur contre le varroa, il s'agit de trouver la température et la durée de traitement qui vont permettre de réduire le nombre de varroa (Houle, 2004)

3.6.3. Traitement par les molécules organiques

D'autres traitements peuvent être faits par l'acide formique, l'acide oxalique, l'acide lactique, cette dernière peut être utilisée comme alternative à l'acide organique appliqué par pulvérisation. Le traitement doit être fait 2 à 3 fois en hiver pour atteindre une bonne efficacité (FIBL, 2010)



Matériels et Méthodes



1. PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

1.1. Situation géographique de régions d'étude

Notre étude est déroulée dans douze sites situés dans le territoire de la wilaya de Laghouat, celle-ci est située à 400 Km au Sud de la capitale Alger, sur une latitude Nord 33°48' et la longitude de : 02°35'Est, couvrant une superficie totale de 25052 Km². Elle est limitée au Nord par la wilaya de Djelfa, à l'Ouest par la wilaya d'El Bayadh, au Nord-ouest par la wilaya de Tiaret et vers le sud par la wilaya de Ghardaïa. Elle est constituée de deux zones distinctes : L'Atlas saharien situé au Nord-ouest de la wilaya, caractérisé par des altitudes variant de 1000 m à 1700 m et les hauts plateaux et plateaux sahariens se caractérisent par des altitudes variant de 700 à 1000 m et des pentes de 0 à 3%, situés au Sud-est (CDF, 2012 ; DPSB, 2011)

1.2. Le sol

D'après Halitim (1998), les sols dans la zone aride d'Algérie sont généralement hydromorphes, de minéraux brutes, ou halomorphes. Ces derniers sont classés en : sols sans accumulation des sels, sols calcaires, sols gypseux, et les sols salés. Le terrain de Laghouat se caractérise par trois types de sols (texture) : sablonneux-argileux, limono-sableux et limono-argileux (Marouani, 2011).

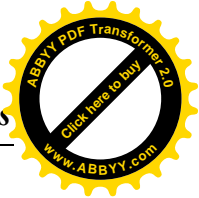
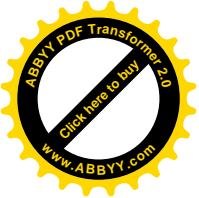
1.3. Les facteurs climatiques

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

Dans la région des Hauts Plateaux, le climat est de type saharien et aride. La pluviométrie varie entre 150 mm au Centre et 50 mm au Sud. Les hivers sont caractérisés par des gelées blanches et les étés par une forte chaleur accompagnée de vents de sable (DPSB, 2011).

1.3.1. La température

Selon Prevost (1999), la température influence considérablement sur la végétation, elle est l'élément climatique le plus important dans l'aire de répartition des végétaux sur le



globe, et selon Moretto et al., (1991), la température joue aussi un rôle très important dans la distribution des abeilles.

La moyenne des températures annuelles du mois le plus froid de la région de Laghouat est de 8.04°C au mois de janvier, tandis que le mois le plus chaud est Juillet avec une moyenne des températures annuelles de 31.80°C (Tab.01).

1.3.2. La précipitation

Elle constitue un facteur écologique d'importance fondamentale (Ramade, 2003). Pour la région de Laghouat le mois le plus pluvieux est septembre et le plus sec est Juillet (voir tableau 1), et avec une moyenne annuelle de 164.28 mm.

Tableau 1 : Données météorologiques de la région de Laghouat (1996 -2011)

Mois	J.	F.	M.	A.	M.	J.	Jt.	At.	S.	O.	N.	D.
T (°C)	8.04	9.94	13.71	17.03	22.42	27.38	31.80	29.93	25.21	19.51	12.81	8.98
P (mm)	15	7.02	12.69	23.32	10.22	10.46	5.04	14.23	27.96	18.41	7.49	14.78

Source : ONM, 2012

T : moyennes annuelles est 18.90°C

P : total des précipitations annuelles est 164.28mm

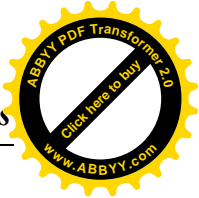
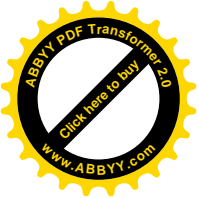
1.3.3. L'humidité relative

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

À Laghouat l'humidité, varié d'un mois à l'autre, ou on à le 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 02).

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),sans oublier leur rôle positif dans la pollinisation, dans notre région , la vitesse du vent varie entre 2.75m/s et



4.33 m/s. il est plus violent lors de vent de sable, sévit entre les mois de Février jusqu'au Aout (voir tableau 2).

Tableau 2 : L'humidité et le vent de la région de Laghouat (2001 -2011)

Mois	J.	F.	M.	A.	M.	J.	Jt.	At.	S.	O.	N.	D.
H%	65.73	57.73	44.82	45.73	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, 2012

1.4. Synthèse climatique

Pour définir l'étage bioclimatique, Emberger (1955) a cherché une expression synthétique du climat et a établi le quotient pluviométrique d'Emberger (Faurie et al., 2003):

1.4.1. Diagramme ombrothermique

Les relevés pluviométriques et thermiques établis mensuellement pendant 16 ans sont représenté dans la figure suivante :

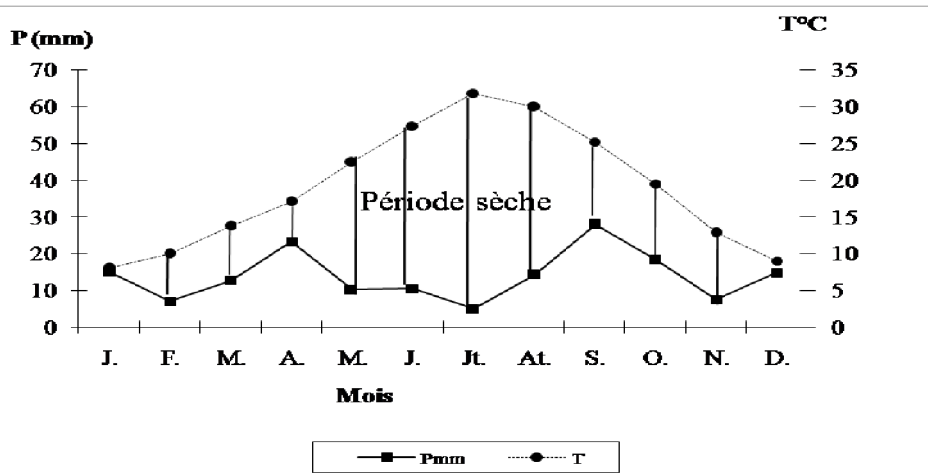


Figure 7 : Diagramme ombrothermique de GAUSSENS de la région de Laghouat

Cette figure montre que la région de Laghouat possède une période sèche durant toute l'année

1.5. La végétation

La zone Nord-ouest est constituée de vieux massifs forestiers d'une superficie de 68.430 Ha de nappes alfatières couvrant une superficie de 315.125 Ha dont 77.500 Ha exploitables

ainsi que de parcours d'une superficie de 508.000 Ha. La zone Sud-est est constituée de vastes étendues steppiques dont une 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, 2008) (voir tableau 3).

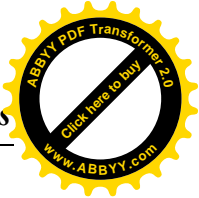
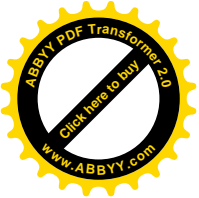
Tableau 3: Inventaire des espèces floristique dans les sites d'études

Nom Scientifique	Nom Commun	Famille
<i>Acacia cyanophylla</i>	Acacia bleu	Mimosaceae
<i>Allium poniculatum</i>	Poireau	Laliaceae
<i>Artemisia articulata</i>	Armoise blanche	Compositae
<i>Artemisia compestris</i>	Armoise chempêtre	Compositae
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Asphodel	Liliaceae
<i>Borago officinalis</i>	Bourrache	Boraginaceae
<i>Capsula bursa-pastoris</i>	Bourse à pasteur	Cruciferaeae
<i>Carduus nutans</i>	Chardon penché	Composaceae
<i>Casuarina cunninghomiana</i>	Casuarina	Casuarinaceae
<i>Centaurea calcitrapa L.</i>	Chausse-trape	Caesalpiniaceae
<i>Ceratonia siliqua</i>	Caroubier	Compositae
<i>Chicorium intybus L.</i>	Chicorée amere	Cistaceae
<i>Cistus libanotis</i>	Ciste	Cistaceae
<i>Cistus villosus</i>	Ciste velu	Cistaceae
<i>Convolvulus repium L.</i>	liseron des haies	Convolvulaceae
<i>Cupressus arizonica</i>	Cyprès d'Arizona	Cupressaceae
<i>Cupressus sempervirens</i>	Cyprès toujours vert	Cupressaceae
<i>Ephorbia falcata</i>	Euphorbe	Euphorbiaceae
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalyptus	Myrtaceae
<i>Fraxinus angustifolia Vahl.</i>	Frêne à fleur (Orne)	Oléaceae
<i>Fraxinus oxyphylla</i>	Frêne	Oléaceae
<i>Geranium rebartianum</i>	Géranium	Géraniaceae
<i>Lavandula officinalis</i>	Lavande vraie	Labiaceae
<i>Lavandula stoechas</i>	Lavande sauvage	Labiaceae
<i>Matricaria recutita L.</i>	Matricaire	Composeteae
<i>Morus nigra</i>	Mûrier noir	Moraceae
<i>Olea europea var oleastre</i>	Olivier Sauvage	Oléaceae

Suite le tableau 3

<i>Olea europea var sativa</i>	Olivier	Oléaceae
<i>Ononis natrix</i>	Burgrane	Papilionaceae
<i>Papaver rhoeas</i>	Coquelicot	Papaveraceae
<i>Peganum harmala</i>	Pegane-harmel	Zygophyllaceae
<i>Phoenix datylifera</i>	Palmier dattier	Palmaceae
<i>Pinus halepensis</i>	Pin d'Alep	Pinaceae
<i>Pistacia atlantica</i>	Pistachier de l'Atlas	Anacardiaceae
<i>Pistacia lentiscus</i>	Pistachier de Lentisque	Anacardiaceae
<i>Platanus orientalis</i>	Platane d'orient	Platanaceae
<i>Populus alba</i>	Peuplier blanc	Salicaceae
<i>Populus euramericana</i>	Peuplier euro-américain	Salicaceae
<i>Populus nigra</i>	Peuplier noir	Salicaceae
<i>Prunus avium</i>	Merisier	Rosaceae
<i>Prunus insititia</i>	Prunier sauvage (Damas)	Rosaceae
<i>Prunus prostrata</i>	Prunier à fleur rose	Rosaceae
<i>Quercus ilex</i>	Chêne vert	Fagaceae
<i>Quercus rotundifolia</i>	Chêne yeuse	Fagaceae
<i>Retama retem</i>	Retam	Papilionaceae
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinier faux acacia	Papilionaceae
<i>Rosa canina L.</i>	Eglantier	Rosaceae
<i>Rosa sempervirens</i>	Rosier toujours vert	Rosaceae
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romarin	Labiaceae
<i>Rosmarinus tournefortii</i>	Romarin	Labiaceae
<i>Rumex acetosa</i>	Oseille	Polygonaceae
<i>Runex obtusifolius</i>	Palièce sauvage	Polygonaceae
<i>Salix alba</i>	Saule blanc	Salicaceae
<i>Salix babylonica</i>	Saule pleureur	Salicaceae
<i>Salix nigra</i>	Saule noir	Salicaceae
<i>Salvia officinalis</i>	Sauge officinale	Labiaceae
<i>Salvia sclarea</i>	Sauge	Labiaceae
<i>Ziziyphius lotus</i>	Sedre	Rhamnaceae

Source : CDF, 2012



2. PRESENTATION DES SITES D'ETUDE

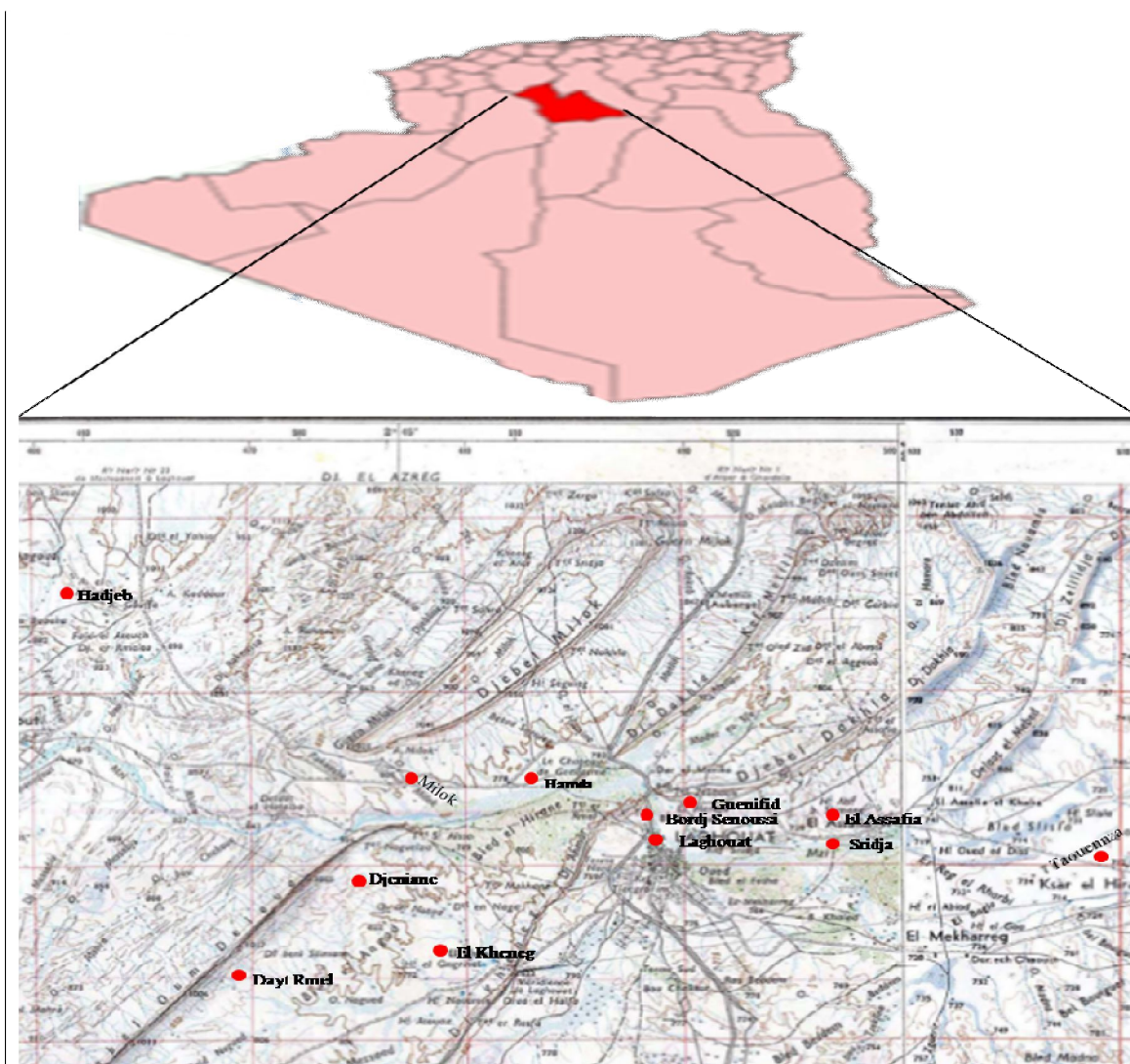
Notre échantillonnage a été réalisé dans douze sites localiser dans différentes zones de la wilaya de Laghouat qui sont : Hadjeb (F_1) ; Djenienne (A_1, A_2, A_3) ; Hamda (B_1, B_2) Milok (G_1) ; Centre ville (kat el oued C_1 et Mamora C_2), Guenifid(D_1, D_2), bordj Senoussi (E_1, E_2) Seridja (H_1), El Assafia (I_1), Dayte R'mel (J_1), Kheneg (K_1), Taouennza (L_1) (Ksar elhirane) (voir tableau 4) :

Tableau 4 : données relatives aux sites d'études

Caractères Sites	Localisation par apport au centre de Laghouat	L'altitude	Distance entre le centre ville et le site
Hadjeb	Nord –ouest	1200 m	48Km
Milok	Nord –ouest	1000 m	20Km
Hamda	Nord –ouest	1000 m	22Km
Djnaine	Nord –ouest	900 m	07Km
Centre ville (kat el oued et Maemora)	/	1000 m	1km
bordj Senoussi	Est	900 m	07 Km
Guenifid	Nord-est	900 m	12Km
Sridja	Sud-est	1000 m	17Km
El Assafia	Sud-est	980 m	25 Km
Kheneg	Sud –ouest	1000 m	23Km
Dayate Elrmal	Sud	900 m	54Km
Taouennz (Ksar lhirane)	Sud-est	820 m	35Km ²

Tableau personnel

La figure suivante (voir figure 8) présenté la localisation des sites d'études



Source : DSA, 2012

Figure 8: La carte des sites études (extrait de la carte topographique de Laghouat E : 1/200.000)

3. PRESENTATION DES MODELES BIOLOGIQUES

3.1. Abeilles Tellienne

L'abeille tellienne, est une abeille noire (voir la photo3) la taille est de 14,5mm pour le faux bourdon et 13,5 pour l'ouvrière et à pigmentation uniformément foncée avec quelque fois de nombreux éclaircissements peu nets sur les tergites abdominaux et le *scutellum*, La longueur de la langue est de 5,5 mm en moyenne.



Photo personnel

Photo 3: Abeilles Telliennes (*Apis mellifera unicolor var intermissa*) Ruche de Dejenaine

3.2. L'abeille saharienne

L'abeille saharienne jaune, est de dimension moyenne entre 10 et 11mm. Les premiers anneaux sont jaune rouges et bordés d'un trait noir, le deuxième très large et le troisième très étroit, les deux derniers noirs, garnis de poils jaunes, avec la pointe de l'abdomen souvent foncée (voir photo 4)

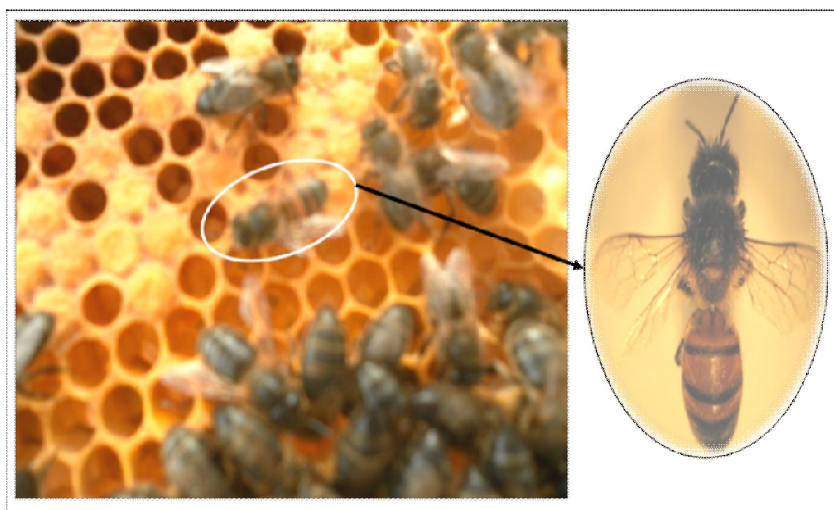


Photo personnel

Photo 4: Abeilles sahariennes (*Apis mellifera sahariensis Baldensperger*) Ruche de Dejenaine

3.3. Varroa

L'espèce sur la quel s'est basée notre étude est *Varroa destructor*, de la famille varroidae, cette ectoparasite s'accroche sur le thorax et l'abdomen, entre les segments (voir photo 5)

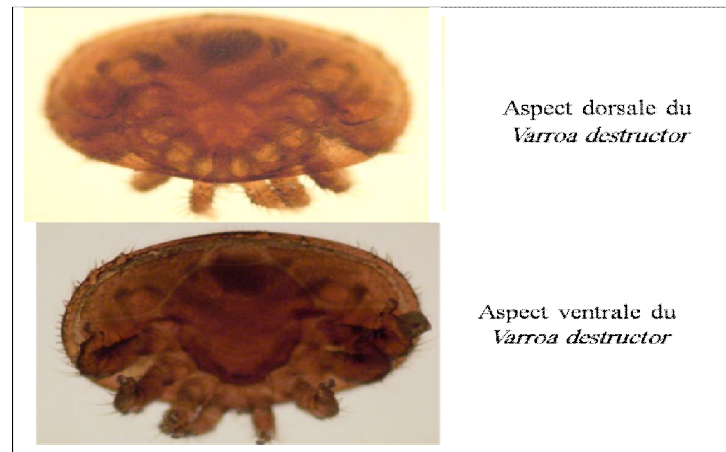


Photo personnel

Photo 5 : Les différents aspects du *varroa destructor*

4. METHODOLOGIE

4.1. Mode d'échantillonnage des abeilles

Pour que l'analyse soit correctement faite : le respect de certaines conditions de prélèvement est de règle. Il faut joindre les données à un questionnaire (voir annexe) effectuer au près de chaque apiculteurs réaliser par nous même en se basant sur un spécimen (d'un questionnaire établis par l'institut national de la médecine vétérinaire).

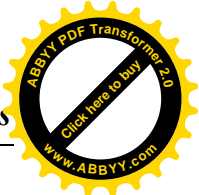
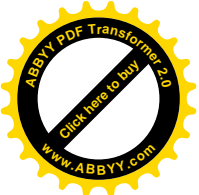
Les commémoratifs doivent être aussi complets que possible selon le modèle d'analyse élaboré par L'INMV

Nous avons suivi dans notre travail la technique de l'échantillonnage aléatoire dans les 18 rucher d'apiculteurs agréés, et on a choisi 2 sites (Djenaine et Hajeb) comme model de suivi sanitaire saisonnière dans un but d'étudier l'efficacité d'un traitement thérapeutique.

4.1.1. Sur le terrain

Notre enquête a débuta en fin de saison l'hivernal (janvier 2012) et continuer jusqu'au début de la période estivale (juin), touchant ainsi différentes zones hébergeant plusieurs ruchés appartenant à des apiculteurs de la wilaya de Laghouat. La première étape fut la suivante : la récupération du maximum d'informations, nous permettant de collaborer avec les apiculteurs et nous adressant aux services agricoles, qui nous ont permis d'approcher les éleveurs apicole agréée. Puis d'établir le premier contact avec eux.

En deuxième lieu nous avant établis un questionnaire en collaboration avec le vétérinaire accompagnateur, pour nous faciliter de recueillir le maximum d'information sur



ces élevages indispensable pour le déroulement de notre travail, concernant chaque apiculteur, sur le lieu où se situe son rucher, le nombre de ses ruches le type d'élevage suivis (localisé, transhumant), le respect des normes d'élevage, et les suivis sanitaire des ruches, puis en s'intéresser au site. Où se localisé le rucher, en prenant comptes des paramètres suivant : le kilométrage de distance entre l'emplacement des ruches et le chef lieu de la wilaya (université) ; l'orientation des ruche (Sud, Est, Ouest, Nord), l'altitude, la température environnante, identification de la flore environnante de chaque sites et enfin l'état des ruches, puis succède la troisième étape qui est la visite de la ruche proprement dit, et cela sans oublier de choisir le meilleurs moment pour faire la visite afin d'éviter de stressé l'abeille.

Avant d'explorer l'intérieur de la ruche on doit effectuer un examen rigoureux en commençant de l'extérieur de la ruche vers l'intérieur et en recherchant une éventuel présence de cadavre d'abeilles adultes près ou à proximité de l'entrer de la ruche (voir photo 6).

Avant d'ouverture de la ruche on effectuera prise de la température externe. Qui nous permettras d'allonger ou rétrécir le durée d'ouverture de la ruche pour le prélèvement de l'échantillon (plus la différence entre la température externe et la température interne est élever plus le temps d'ouverture de la ruche est réduits et ce la pour éviter de exposer le couvains a d'éventuel pathologie), puis on début l'examen générale du couvains et de la population de la ruche, la un examen minutieux en examinant les abeilles en recherchent des malformation, lésion où la présence d'acariens, l'examen de couvain après la désoperculation des cellules opercules pour rechercher des acariens abriter sur les larves (voir photos7) ,et sans oublier de rechercher d'éventuel mal constructions de la cire .

Prise de l'échantillon (abeilles, larves), le prélèvement s'effectue à l'intérieur et extérieurs des ruche sur des cadavres, et sur des sujets vivant et sur des couvains fermé, où on a prélève les échantillons au hasard, puis on mit dans des boîtes de captation bien ferme et numérotés (voir photo 8) a acheminé vers le laboratoire pour les examens plus a profonde.



Photo personnel

Photo 6 : cadavres des abeilles devant la ruche

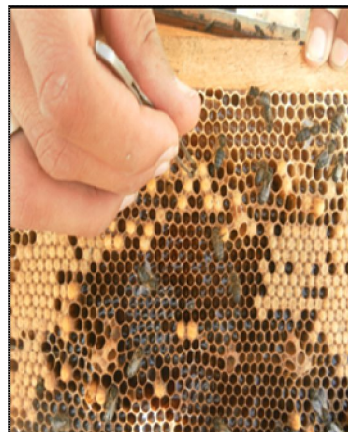


Photo personnel

Photo 7: désoperculations de couvain male



Photo personnel

Photo 8 : prélèvement des abeilles vivantes

4.1.2. Au laboratoire

Nous avons suivi deux méthodes

4.1.2.1. Méthode directe

Nous avons tué les abeilles vivantes on utilisant le chloroforme, puis on effectue un examen directe sous stéréo-loupe pour recherche immédiatement les varroas adultes accroche sur les corps des abeilles (voir photo 9)



Photo personnel

Photo 9 : Examen directe des abeilles sous stéréo-loupe

4.1.2.2. Méthode indirecte (méthode de lavage à l'alcool)

Nous avons utilisé la méthode de lavage par l'alcool (Medina et *al.*, 2002) pour confirmé la présence ou non des varroas.

Les abeilles vivantes ou mortes sont mises dans un récipient en verre et inonder par de l'alcool puis agiter pendant 30 minute la séparation des abeilles et les varroas ce fait à l'aide d'un tamis de maille d'environ 2mm (voir photo 10) les abeilles seront récupérer puis observer sous stéréo-loupe à différents grossissement pour rechercher d'éventuelles crevasse sur le thorax ou autres lésion observables (sur ailes, abdomen ...)



Photo personnel

Photo 10 : Méthode de lavage par l'alcool

4.2. Les conditions d'échantillonnage

4.2.1. Echantillonnage des abeilles adulte

Les sites d'échantillonnages des abeilles adultes et leurs conditions et le nombre des abeilles échantillonnés durant la période d'étude qui sont mentionnés dans le tableau suivante (voir tableau 5)

Tableau 5 : Les dates et les conditions et les taille d'échantillonnage durant la période d'étude

Date	Site	Ech.	Altitude	Température		Taille d'échantillonnage		
				T _{ext} °C	T _{int} °C	Totale	Mâle	Femelle
19/01/2012	Djeniane	A ₁	900	4	27	133	5	128
31/01/2012	Djeniane	A ₂	900	-4	28	43	1	42
20/02/2012	Hamda	B ₁	900	-4	27	170	3	167
	ElAssafia	I ₁	980	5	27	79	1	78

Suite le tableau 5

20/02/2012	Hadjeb	F ₁	1200	5	27	54	1	53
27/02/2012	Hamda	B ₂	900	7	27	86	0	86
20/03/2012	Kat eloued	C ₁	1000	4	26	40	0	40
20/03/2012	Milok	G ₁	1000	19	26	25	0	25
24/03/2012	Mamoura	C ₂	1000	16	27	97	1	96
04/04/2012	El Kheneg	K ₁	1000	30	29	10	0	10
	Dayt Rmel	J ₁	900	25	29	11	0	11
12/04 /2012	Guenifid	D ₁	900	25	27	16	0	16
	Bordj Senoussi	E ₁	1000	19	26	31	1	30
29 /04/2012	Hajeb	F _{1,1}	1200	26	27	73	4	69
	Djeniane	A _{1;1}	900	29,5	30	20	1	19
29 /04/2012	Taouennza	L ₁	820	26	30	33	0	33
04 /05/2012	Guenifid	D ₂	1000	23	29	6	2	4
06/05/2012	Dejeniane	A ₃	900	23	27	42	3	39
07/05/2012	Sridja	H ₁	1000	29	30	18	2	16
19/05/2012	Bordj Senoussi	E ₂	1000	31	29	32	0	32
/	Total					1019	25	994

Tableau personnel

4.2.2. Echantillonnage des couvains

Le tableau au-dessous représenter les conditions d'échantillonnage des couvains et leurs taille de chaque stades (voir tableau 6)

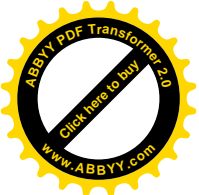


Tableau 6 : L'échantillonnage des couvains

Date	Site	Ech	Altitude (m)	Température		Taille d'échantillonnage		
				T _{ext} °C	T _{int} °C	Nymphe	Larve de 10 ^{ème} jour	Larve 4 ^{ème} mue
29 /04/2012	Hadjeb	F ₂	1200	26	/	6	4	4
	Djeniane	A ₄	900	29,5	/	4	0	0
	Taouennza	L ₂	820	26	/	10	0	0

Tableau personnel

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) (Rouag-ziane et *al.*, 2007).

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

5.2. Intensité parasitaire (I%)

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

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

Selon Blahoua et *al.* (2009) si :

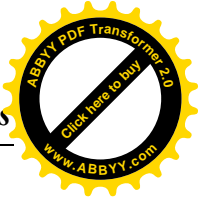
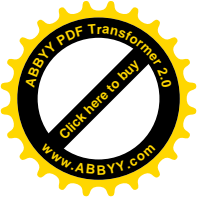
- IP % < 10 : intensité moyenne est très faible,
- 10 < IP % < 50 : intensité moyenne est faible,
- 50 < IP % < 100 : intensité moyenne est moyenne
- IP% > 100 : intensité moyenne est élevée.

$$I = n/N \times 100$$

5.3. L'abondance (AB)

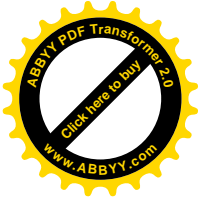
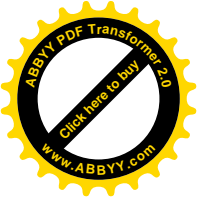
Elle est le rapport entre le nombre total d'individus d'une espèce parasite (n) dans un échantillon d'hôtes et le nombre total d'hôtes (N) (parasités et non parasités) de l'échantillon examiné (Blahoua et *al.*, 2009)

$$AB = n/N$$

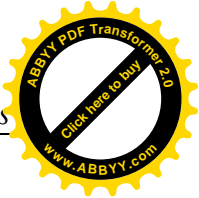
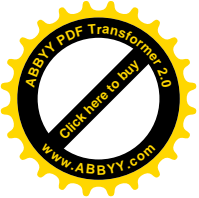


6. ANALYSE STATISTIQUE

Pour la prévalence, l'intensité et l'abondance sont analysés par le logiciel Statistica 7. Nous avons effectué des tests de la variance (ANOVA). Les différences sont considérées significatives pour $p < 0,05$ et hautement significatives pour $p < 0,01$. Il a été aussi utile de vérifier par le test régression linéaire, la relation entre l'altitude et la prévalence, et vérifier les relations entre les indices parasitaires (prévalence, intensité, abondance) par le test ACP.



Résultats et discussions



1. LES CARACTERISTIQUES DES POPULATIONS ETUDIEES

Nos 23 échantillons étaient réalisés sur 1047 abeilles de l'espèce *Apis mellifera* (1019 abeilles adultes et 28 couvains) prélevés de 33 ruches sur les 768 ruches inspectées appartenant à (16) apiculteurs, des 12 sites : Djeniane (A₁, A_{1,1}, A₂, A₃ et A₄) ; Hamda (B₁ et B₂) ; El Assafia (I₁) ; Hadjeb (F₁, F_{1,1}, F₂) ; Centre ville (Kat el oued (C₁) et Mamoura (C₂) ; Milok (G₁) ; El Khneg (K₁) ; Dayt Rmel (J₁) ; Guenifid (D₁, et D₂) ; bordj Senoussi (E₁ et E₂) ; Taouennza (L₁, L₂) ; Sridja (H₁) de la région de Laghouat. Ces sites ayant des altitudes et des températures différentes. La répartition florale dans les zones d'étude a été plus ou moins différente pour chaque site, avec une diversité florale plus importante constatée dans le terroir de Taouennza, qui a été le plus abondant en plantes spontanées.

Les techniques d'analyse réalisées sur les abeilles en provenances des différents sites d'étude, nous ont permis de déceler l'existence du *Varroa destructor* infestant les abeilles de race *Apis mellifera intermissa*, par contre chez les abeilles sahariennes aucun cas détecté.

Notre échantillonnage a été réalisé, durant deux saisons : en hiver (Janvier et Février) jusqu'à la fin du printemps (Mars, Avril et Mai).

2. LA CHARGE PARASITAIRE TOTALE DANS LES DIFFERENTS SITES

Après le calcul des indices parasitaires totaux (la prévalence, l'intensité et l'abondance) nous avons obtenus les résultats mentionnés dans le tableau (voir tableau 7)

Tableau 7: Les indices parasitaires totaux de différents sites

Date	Site	Ech.	N. A	N. A. P	N. V	P %	I %	AB
19/01/2012	Djeniane	A ₁	133	0	0	0	0	0
31/01/2012	Djeniane	A ₂	43	0	0	0	0	0
20/02/2012	Hamda	B ₁	170	3	3	1,76	100	0,02
	ElAssafia	I ₁	79	1	1	1,27	100	0,01
	Hadjeb	F ₁	54	9	10	16,67	111	0,17
27/02/2012	Hamda	B ₂	86	0	0	0	0	0
20/03/2012	Kat el oued	C ₁	40	0	0	0	0	0
20/03/2012	Milok	G ₁	25	0	0	0	0	0
24/03/2012	Mamoura	C ₂	97	1	1	1,03	100	0,01

Suite le tableau 7

04/04/2012	El Kheneg	K ₁	10	0	0	0	0	0
	Dayt Rmel	J ₁	11	0	0	0	0	0
12/04 /2012	Guenifid	D ₁	16	0	0	0	0	0
	Bordj Senoussi	E ₁	31	2	2	6,45	100	0,06
29 /04/2012	Hajeb	F _{1,1}	73	4	4	5,48	100	0,05
	Djeniane	A _{1;1}	20	0	0	0	0	0
29 /04/2012	Taouennza	L ₁	33	1	1	3,03	100	0,03
4 /05/2012	Guenifid	D ₂	6	0	0	0	0	0
6/05/2012	Dejeniane	A ₃	42	1	2	2,38	200	0,02
07/05/2012	Sridja	H ₁	18	1	1	5,56	100	0,06
19/05/2012	Bordj Senoussi	E ₂	32	0	0	0	0	0
/	Total		1019	23	25	2,25	108,70	0,02

Tableau personnel

Les résultats obtenus montrent que la prévalence totale et l'abondance totale chez les abeilles sont de : (2,25%) et (0,02), et sont faible, tandis que l'intensité parasitaire totale, qui est de (108,70%) a été élevé (voir tableau 7)

3. LES INDICES PARASITAIRES POUR CHAQUE ECHANTILLON

3.1. La prévalence parasitaire

Les résultats obtenus pour la prévalence parasitaire de chaque échantillon durant toute la période de prélèvement, diffère d'un site à un autre. On a pus relever la prévalence la plus élevée au niveau des ruches situées dans la zone de l' Hadjeb sur l'échantillon (F₁)avec un pourcentage de 16,67%, suivi de Bordj Senoussi pour (E₂) avec un taux de 6,45 % , puis avec des pourcentages décroissant pour les sites de Sridja (H₁)(5,56%), Hadjeb (F_{1,1}) (5,48) Taouennza (L₁) (3,03%), Djeniane (A₃) (2,38%), Hamda (B₁) (1,76%), El Assafia (I₁) (1,27%) enfin Mamoura (C₂) avec prévalence de (1,03%) tandis que des prévalences nulles pour le reste des échantillons (voir figure 9).

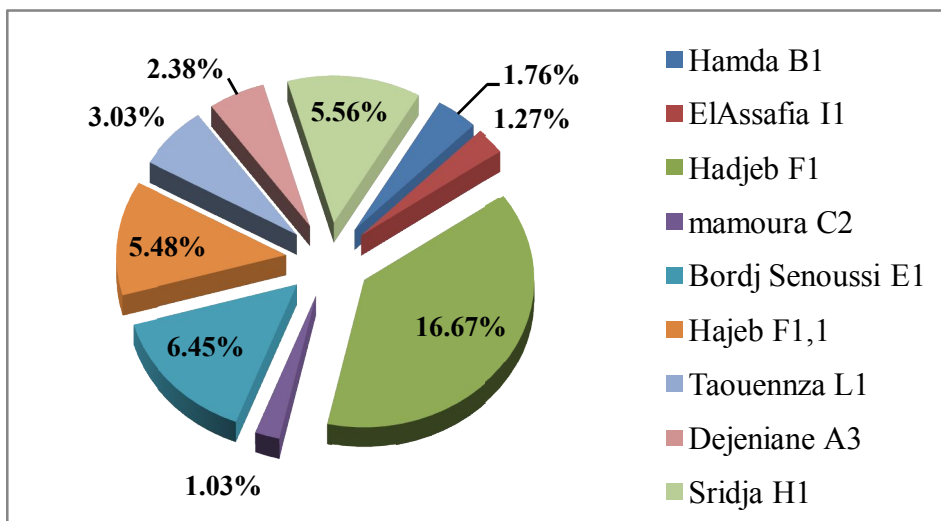


Figure personnel

Figure 9: Prévalences parasitaires chez les abeilles de différents sites

3.2. L'intensité parasitaire

Le calcul de l'intensité parasitaire indique un taux très élevé et égale à 200% dans la région de Djenaine pour (A3), suivis par de l'Hadjeb (F1) avec un pourcentage de 111,11%, puis des taux égaux pour Hamda (B1), El Assafia (I1) Mamoura(C2) Bourdj senoussi (E1), Hadjeb (F1,1), Taounza(L1), Seridja (H1) a été de 100%, alors que pour les autres échantillons ont été nulles (voir figure 10)

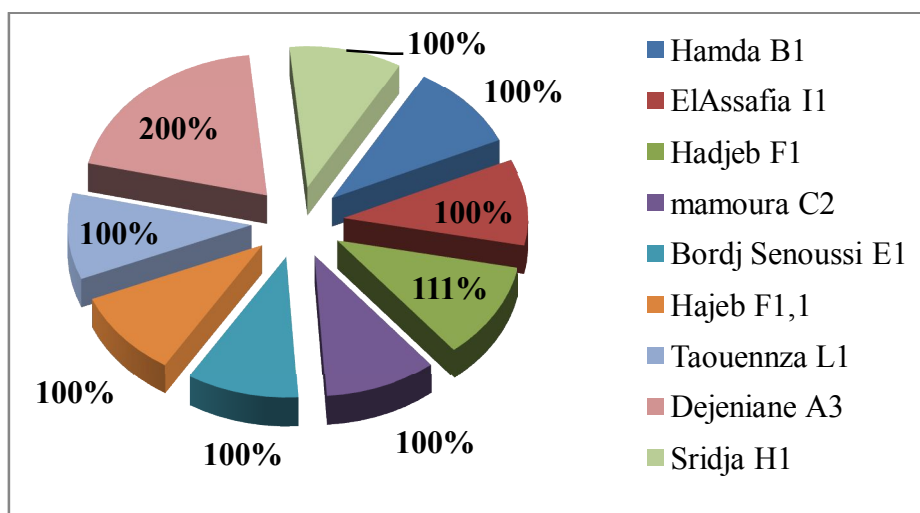


Figure personnel

Figure 10: Intensité parasitaire chez les abeilles de différents sites d'études

3.3. Abondance parasitaire

Les taux calculés de l'abondance du varroa, étaient majoritairement faible dans tous les sites avec des valeurs qui s'étendaient de 0,01 à 0,17 par exemple au niveau de Hadjeb

pour l'échantillon F1 l'abondance a été de 0,17 alors que le taux le plus faible a été retrouver pour l'échantillon (C₂) à Mamoura et (I₁) de (E₁) El assafia, et onze résultats nulles dans différents zones (voir figure 11)

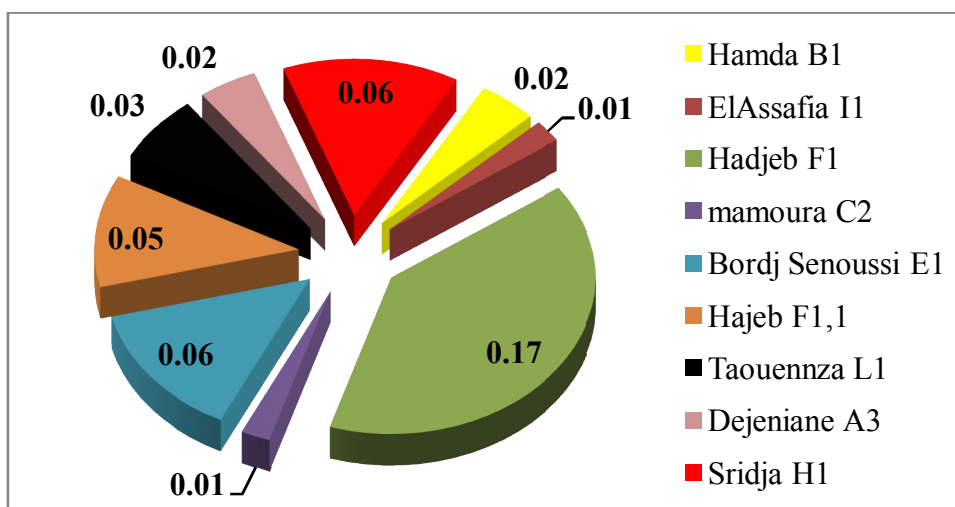


Figure personnel

Figure 11: Abondance parasitaire chez les abeilles de différents sites d'études

4. LES INDICES PARASITAIRES CALCULENT SELON LES SAISONS ET LES LIEUX EXPERIMENTAUX

Les Résultats obtenus montrent que tous les indices avaient des taux plus élevés en hiver (intensité en hiver 111% par rapport au printemps 100%, et les prévalences 16,67% en hiver et 5,48% en printemps).

Tableau 8 : La prévalence et l'intensité et l'abondance selon les saisons dans les sites de suivi sanitaire (Djnaine A₁ et A_{1,1} ; Hadjeb F₁ et F_{1,1})

Site	Ech	saison	T°C	N.A.	N.A.P.	N.V	I%	P %	AB
Hadjeb	F ₁	Hiver	-4	54	9	10	111	16,67	0,19
	F _{1,1}	Printemps	26	73	4	4	100	5,48	0,05
Djnaine	A ₁	Hiver	4	133	0	0	0	0	0
	A _{1,1}	Printemps	29,5	20	0	0	0	0	0

Tableau personnel

D'après les calculs des indices parasitaires, les résultats obtenus pour les échantillons qui ont été suivis durant une période allons du mois de janvier jusqu'à la fin du mois d'avril au niveau des deux sites sont mentionner et choisis comme modèles expérimental, pour un suivis médicale et qui ont reçus un traitement anti-acariens aux mêmes dose et à la

même fréquence, nous ont permis d’obtenir les résultat suivant : les échantillons localisés à Djenaine ont répondu positivement au traitement alors que les résultats ont été négatif pour le site de l’Hadjeb.

L’histogramme de la figure (voir figure 12), détermine les trois indices parasite étudiés au niveau du site où les résultats n’on pas étaient favorables pour l’acaricide, pendant les deux saisons d’échantillonnages.

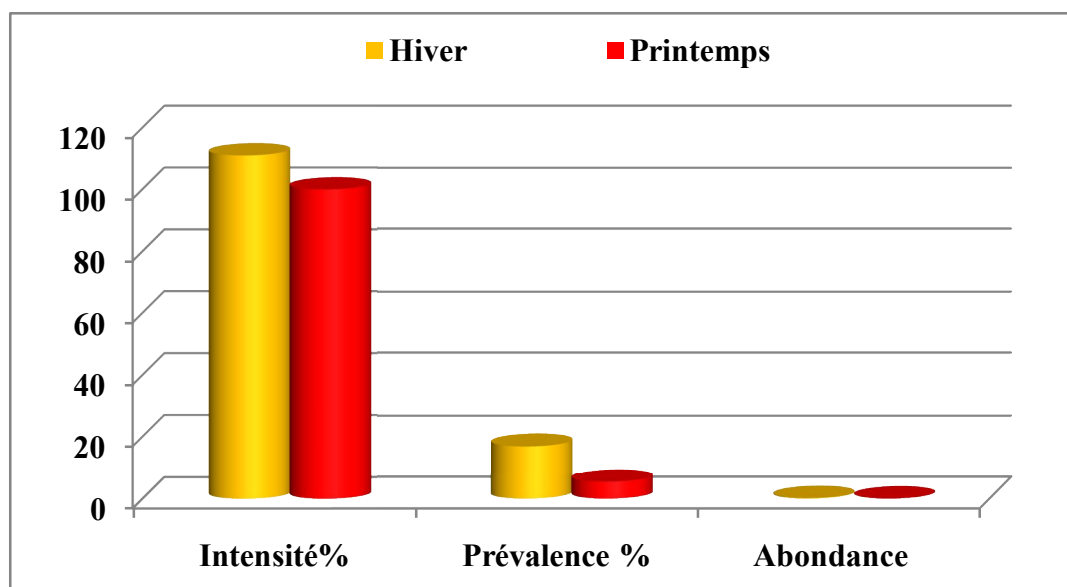


Figure personnel

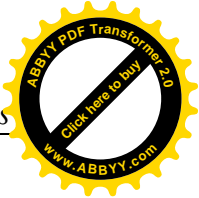
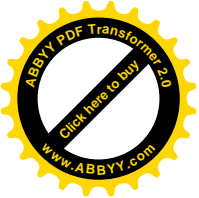
Figure 12: les indices parasites mensuels du varroa dans le site de Hadjeb

5. LES INDICES PARASITAIRES SELON LES CASTES

D’une façon générale, on a constaté que la prévalence parasite totale a été plus élevée chez les ouvrières est de 2,31%, avec une intensité qui varie entre 100 et 200. Ce qui n’est pas le cas pour l’abondance, qui a été faible, avec des valeurs qui varient de 0,01 à 0,1. Pour les prélèvements réalisés sur les faux bourdons les indices parasites ont été nuls.

Tableau 9: Les indices parasites du varroa chez les ouvrières et les faux-bourdons

Site	Ech	N. A.	N. FB	N.FB P.	N.V. FB.	N. OV.	N.OV P.	NV OV	P % OV	I% OV	AB. OV.
Hamda	B₁	170	3	0	0	167	3	3	1,80	100	0,02
ElAssafia	I₁	79	1	0	0	78	1	1	1,28	100	0,01
Hadjeb	F₁	54	1	0	0	53	9	10	16,98	111,1	0,19
Mamoura	C₂	97	1	0	0	96	1	1	1,04	100	0,01



Suite le tableau 9

Bordj Senoussi	E₁	31	1	0	0	30	2	2	6,67	100	0,07
Hajeb	F_{1,1}	73	4	0	0	69	4	4	5,80	100	0,06
Taouennza	L₁	33	0	0	0	33	1	1	3,03	100	0,03
Dejeniane	A₃	42	3	0	0	39	1	2	2,56	200	0,05
Sridja	H₁	18	2	0	0	16	1	1	6,25	100	0,06
Sites non parasités	/	422	9	0	0	413	0	0	0	0	0
Totale	/	1019	25	0	0	994	23	25	2,31	108,7	0,03

Tableau personnel

6. LES INDICES PARASITAIRES SELON L'ALTITUDE

Les altitudes relevées par l'altimètre mentionne que celle de nos sites étaient comprises entre 820 m et 1200 m. Nous avons noté que l'infestation par la varroase varie d'une altitude à une autre (voir tableau 10)

Tableau 10: Les indices parasitaires du varroa selon l'altitude des sites étudiés

Altitude	N.A	N.A.P.	N.V.	P%	I%	AB
1200	127	13	14	10,24	107,7	0,11
1000	259	5	6	1,93	120,0	0,02
900	521	3	3	0,58	100,0	0,01
980	79	1	1	1,27	100,0	0,01
820	33	1	1	3,03	100,0	0,03
Totale	1019	23	25	2,26	108,7	0,02

Tableau personnel

Les figures (figure 13, 14 et 15) montrent que la zone où l'altitude le plus élevé (1200 m) est celle qui est la plus parasitée avec une prévalence de 10,24% et une intensité de 107,7% avec une abondance de 0,11 alors que pour l'altitude le plus bas 820 m la prévalence est de 3,03%, l'intensité de 100% et l'abondance de 0,03.

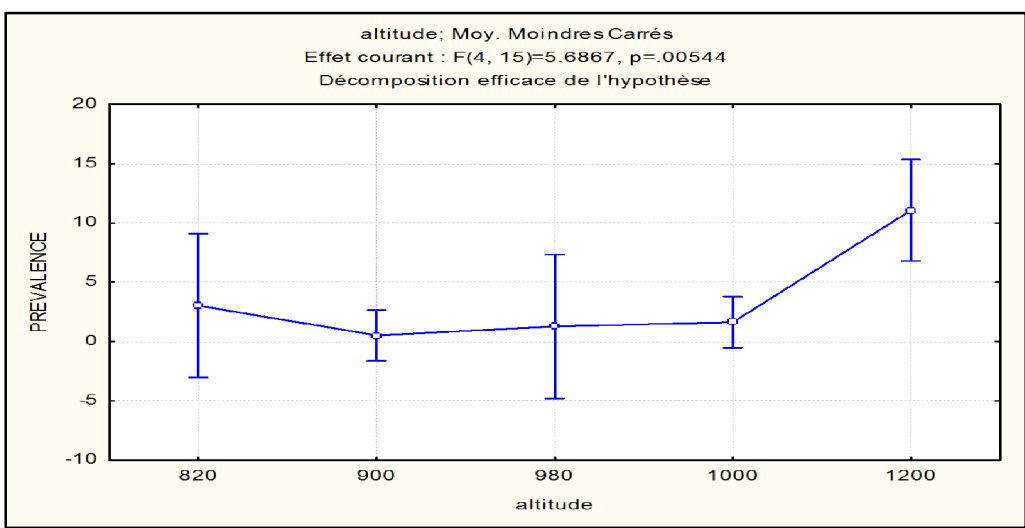


Figure personnel

Figure 13: La relation entre la prévalence parasitaire et l'altitude des sites (par ANOVA)

Cette figure (voir figure 16) indique que la relation entre l'altitude et la prévalence est significatif, plus l'altitude augmente plus la prévalence est élevée

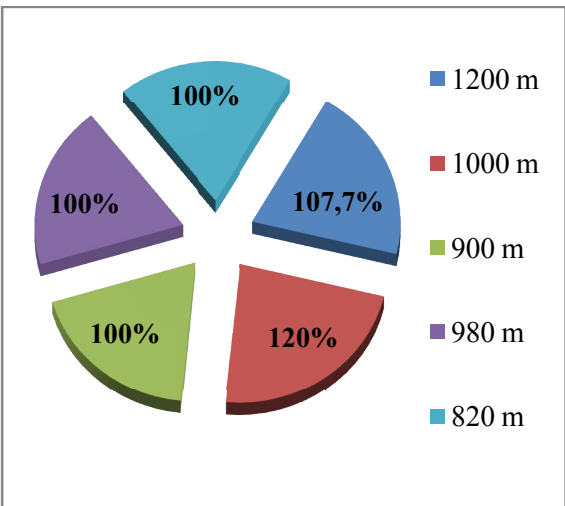
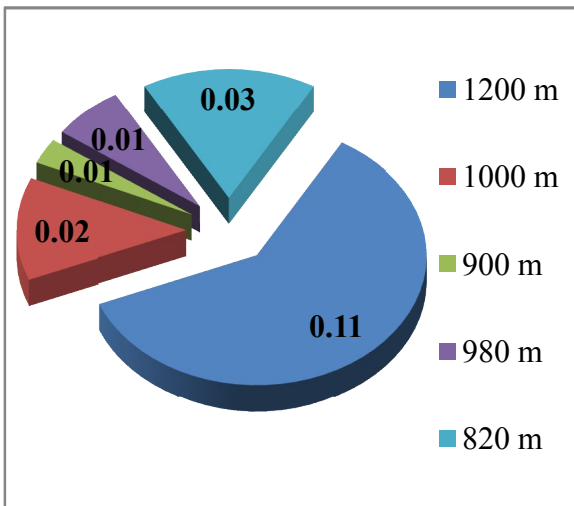


Figure 14 : Intensité du varroa selon l'altitude



Figures personnels

Figure 15: Abondance du varroa selon l'altitude

6.1. La relation entre les indices parasitaires et l'altitude

6.1.1. Test de régression linéaire

L'utilisation du test à régression linéaire nous ont permis de tracer une courbe de corrélation entre prévalence et l'altitude et qui était hautement significative ($p = 0,002$), et positif entre les deux indices ($r = + 0,65$; $dll= 3$; $p = 0,002$) (voir figure 17) (voir figure 16)

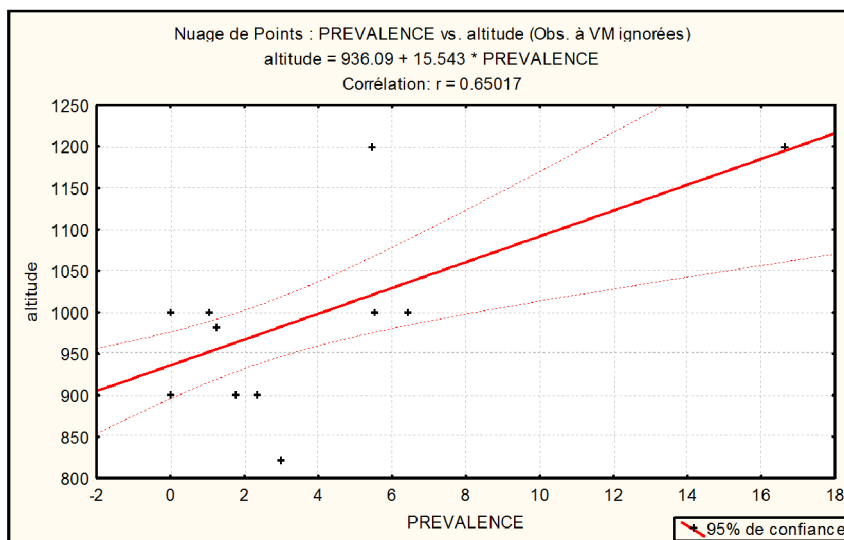


Figure personnel

Figure 16: La corrélation entre la prévalence et l'altitude parasitaire chez les abeilles

6.1.2. Analyses de composante principale ACP

On peut interpréter les positions des variables les unes par rapport aux autres en termes de corrélations à l'aide de ce graphique de corrélation, Une forte corrélation entre l'abondance et la prévalence de cette parasite, ainsi une corrélation significatif et proportionnel entre la prévalence et intensité et entre l'altitude et l'abondance, par contre la corrélation entre altitude et l'intensité presque nul (voir figure 17)

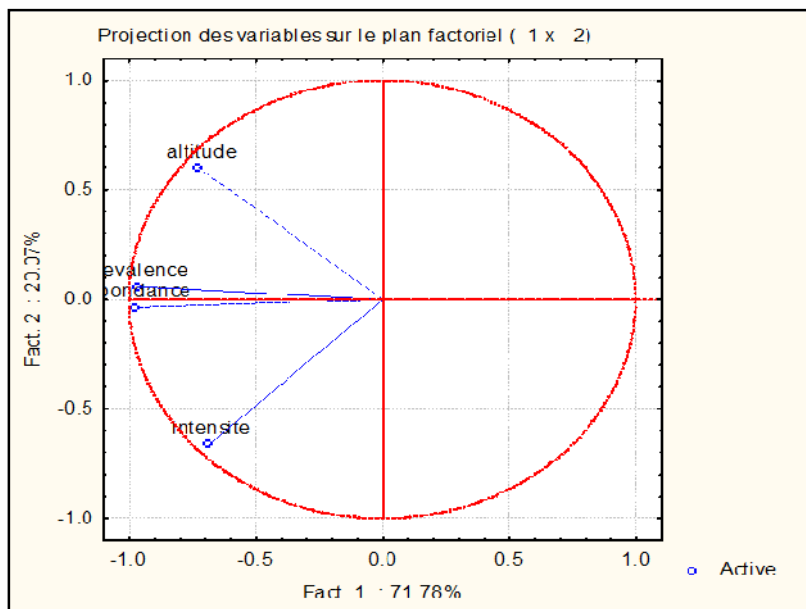


Figure personnel

Figure 17 : La relation entre la prévalence et intensité et entre l'altitude et l'abondance

7. LES INDICES PARASITAIRES CHEZ LES COUVAINS

7.1. La Prévalence

Pour ce qui est des résultats obtenus sur les couvains, nous avons trouvé que la prévalence parasitaire total est très importantes (35,71%) par rapport a celle des adultes. Le site de Hadjeb a mentionné la prévalence la plus élevée qui a été de 51,14% suivi par Taouennza avec 20% tandis que le résultat pour Djeniane a été nul (voir figure 18)

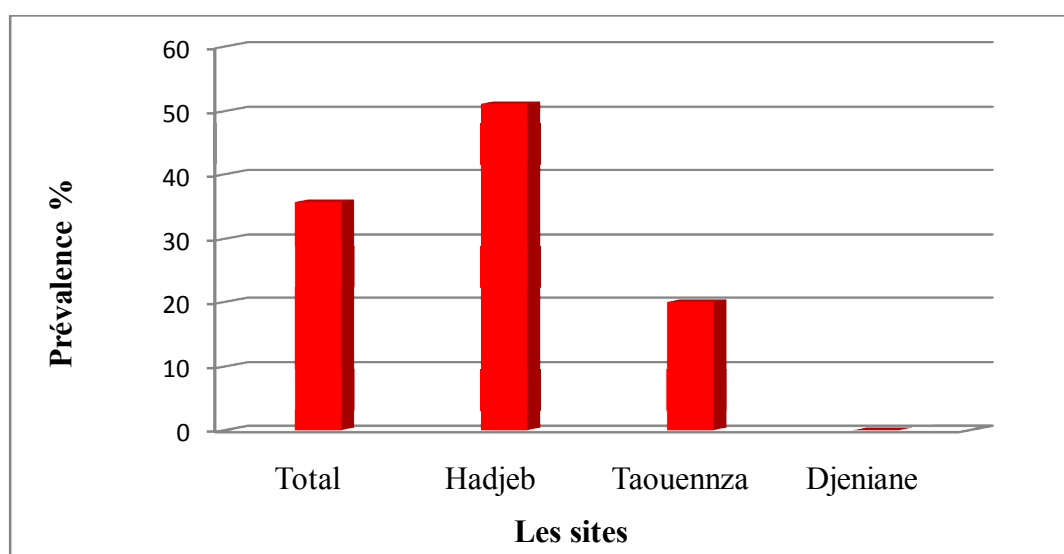


Figure personnel

Figure 18: La prévalence parasitaire chez les couvains

7.2. L'intensité et l'abondance

L'intensité parasitaire du couvain mentionner dans le tableau suivant (voir tableau11) est très élevée pour la zone de l' Hadjeb (150%) alors qu'elle est nulle pour la zone de Djeniane.

Tableau 11: L'intensité et l'abondance parasitaire du couvain

Date	Site visité	Ech	Nombre des couvains	Nombre du varroa	Nombre des couvains parasités	I%	AB
29 /04/2012	Hajeb	F2	14	12	8	150	0,86
	Dejeniane	A4	4	0	0	0	0
	Taouennza	L2	10	2	2	100	0,2
	Totale	/	28	14	10	140	0,5

Figure personnel

8. Présentation de la charge parasitaire

Les différentes positions des varroas qui ont été trouvées chez les abeilles échantillonnées dans différents sites, sont représentées dans les photos suivantes :



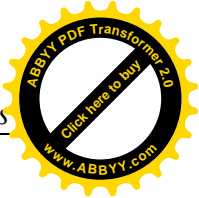
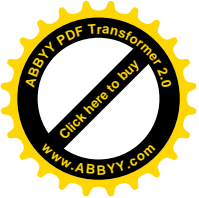
Photo personnel

Photo 11 : Différentes position du varroa sur les abeilles adultes dans la zone de Hadjeb



Photo personnel

Photo 12 : Le varroa sur la lympe du couvain dans la zone de Hadjeb



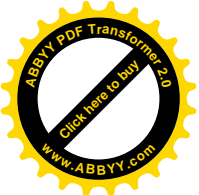
Dans ce travail, nous avons étudié les indices parasitaires (prévalence, l'intensité et l'abondance) du varroa, leur dissémination et la relation existante entre les facteurs climatique ainsi que la localisation des ruchés des apiculteurs dans différentes zones de Laghouat ; les résultats obtenus indiquent que la prévalence totale est de (2,23%) et l'abondance est de (0,02) qui sont des résultats plutôt faibles pour notre échantillon, mais reste toujours un indice de risque pour la population apicole (OIE, 2005 ; Ballis, 2012) sachant que l'abeille *Apis mellifera l'intermissa* (race locale) plus susceptible du varroa (Vandame, 1996 ; Dietemann *et al.*, 2009). Ces résultats sont comparables à ceux retrouvés dans différentes études réalisées sur le territoire Algérien, sur les 16 localités du Nord Algérien, concernant l'infestation des ruches par *Varroa destructor* L'infestation estimée chez des abeilles adultes et le couvain operculé. (Loucif-Ayad *et al.*, 2010), et une autre étude réalisée sur l'origine de pertes économiques qui ont frappés les ruchers de l'ouest algériens, ont démontrés une perte importante, au près de 50% du cheptel apicole en 1995. Due à cette même pathologie (Abdelguerfi et Ramdane, 2003).

L'intensité retrouvée dans nos échantillons montre des pourcentages plus tôt élevée (108,7%), et selon Blahoua *et al.*, (2009), « si l'intensité est supérieure à 100, elle devient élevée ».

Pour ce qui est de l'infestation au niveau de chaque site nous avons constaté que la prévalence du varroa est plus élevée en hiver sur le site de Hadjeb (10,23%), et devient décroissantes (Bordj Senoussi pour (E₂) avec un taux de 6,45 %, Sridja (H₁) (5,56%), Hadjeb (F_{1,1}) (5,48) Taouennza (L₁) (3,03%), Djeniane (A₃) (2,38%), Hamda (B₁) (1,76%), El Assafia (I₁) (1,27%) enfin Mamoura (C₂) avec prévalence de (1,03%) tandis que des prévalences nulles pour le reste des échantillons voir même nulles sur les restes.

Ce qui résume qu'il existe plusieurs facteurs influençant la présence et la persistance de cette maladie.

- Une carence en pollen ou une diminution des sources alimentaires en hiver peuvent nuire à l'abeille, et selon (Colin, 1989 ; Fernandez, 1991 ; Vandame, 1996 ; Faucon *et al.* 2008 ; Le Conte *et al.*, 2008), les diminutions des diversités florales limitant les floraisons donc 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 de la colonie au printemps. L'apport en pollen est très important pour l'élevage des futures ouvrières (par sa richesse en protéines, en vitamines et en minéraux) se qui favorise le bon

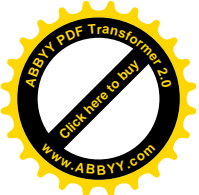


développement de leurs immunité et une bonne résistance aux maladies, une éventuel pénurie en pollen peu induire à l'apparition de la maladie, et ainsi limiter leur durée de vie.

D'après Moretto et *al.*, (1991) dans une étude parallèle il a été démontré que les colonies d'abeilles localisés dans les régions plus chaudes ont eu les infestations 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 arrivent jusqu'à 27 %, la zone d'El-Hadjeb est donc un exemple de zone de haute altitude (1200 m) est d'un climat froid la comparant aux autres sites ce qui explique l'augmentation de la prévalence (couvains et adulte) lors de la visite de la ruche on remarque le manque de l'activité de la population et la grande désorganisation de la structure sociale de la colonie et une perturbation et anarchie de ponte de la reine dans le couvain, ce qui s'appuie sur les observations sus mentionner par les autres auteurs. Une augmentation de la prévalence dans un couvain exemple observé dans les couvains de l'échantillon F₂ d'El-Hadjeb indique que le nombre de varroa est systématiquement supérieur à cent dans la ruche. (Colin, 1982) et que le parasitisme est critique d'après (OIE, 2005). Le non respect des normes d'utilisations d'un acaricide et aussi le non contrôle mensuelle peut conduire à l'échec du traitement au niveau du rucher d'El-Hadjeb.

Pour ce qui est de l'échantillon réalisé à Taouennza, les résultats on montrer que malgré la baisse de son altitude on peut relever une prévalence de (3,03%) qui est plutôt élevé, mais expliquer après une anamnèse effectuée au près de l'apiculteurs qui nous a mentionner que son rucher suivait un rituel transhumant, et que son dernier parcours était la région d'El Assafia.

En ce qui concerne la prévalence parasitaire selon les castes, celle ci est plus important chez les ouvrières que chez les faux-bourçons. En s'attaquant le plus aux abeilles nourrices (Le Conte et Arnold, 1987 in blaid). Puisqu' environ 80% des varroas se dirigent vers les abeilles nourrices, contre seulement 20% vers les abeilles butineuses, Cette répartition indique qu'une adaptation fine par le biais d'une reconnaissance chimique de l'hôte (Kraus, 1986). Les 20% de Varroa phorétiques d'abeilles butineuses constituent le facteur essentiel de la dissémination de l'espèce, (Vandame, 1996). La préférence de cet acarien pour les abeilles nourrices a pour effet direct d'optimiser la probabilité des *Varroas* femelles de rencontrer une cellule hôte pour s'y reproduire (Kraus *et al.*, 1987).

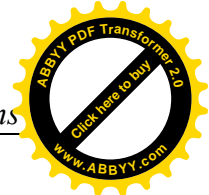
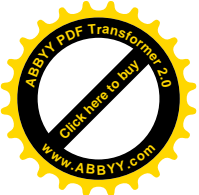


Mais d'une façon générale la race locale montrent une plus grande tolérance pour le varroa (Aumeier, et *al.*, 2000 ; Allsopp, 2001 ; Dietemannet *al.*, 2009 ; Fernandez, 1991 ; Moretto et *al.*, 1999 ; Moretto, 2002) surtout pour la race *d'Apis mellifera intermissa* (Edews et *al.*, 2004 ; Ritter,1993), que les abeilles de races européennes, et si on la compare à celle des autres pays notamment l'Allemagne, les Etats Unis, Canada, France, l'Autriche, Belgique, Luxembourg, Lichtenstein et enfin l'Angleterre avec un taux moyen de mortalité, entre 10,5% en Belgique et 45% en USA et arrive en Espagne un million de ruches par an, dans tous les pays où les études multifactorielles ont été réalisées, le problème de varroase a été signalé, (Haubruge E et al, 2006) , ainsi les différentes enquêtes ont été conduites en France depuis l'année 1987 jusqu'à 2008 , ont trouvé que la mortalité hivernale atteint des seuils toujours très importants pour le *Varro destructor* (Faucon J. et al, 2008).

On peut expliquer la Diminution de la varroas en Algérie par rapport aux autres pays, par l'existence d'une température plus élevée au niveau du couvain et qui reste plus élevée à 36° C (Houle,2004) cette température est défavorable pour la multiplication du parasite, les études réalisées sur le même axe mentionne que les conditions favorables pour la multiplication et la reproduction du varroa ont été conditionnées par des températures optimales entre 32,5°C et 33,4°C et un taux d'humidité favorable. Alors qu'à des températures au-dessus de 36°C, la reproduction d'acariens ralentit, et à 38°C, les acariens commencent à mourir (Le Conte et autres, 1990) in (Bryant, 2004), le *Varroa* trouve sa température optimale de développement son thermopréférence est en effet exactement comprise dans les limites de température du couvain (Kraus, et al, 1986 ; Le Conte, et al, 1988 ; Belaid et al, 2010)

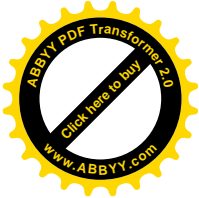
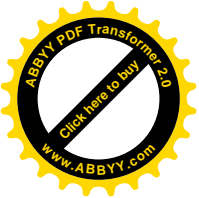
D'autres études appuient nos résultats, réalisées par (Ritter, 1993) en Tunisie sur l'abeille *d'Apis mellifera intermissa* , démontre que la diminution de fertilité de varroa dans le couvain en la comparant avec d'autres pays, ce qui traduit la grande tolérance *d'Apis intermissa mellifera* (Al Ghamdi et al, 2004).

Le comportement hygiénique (nettoyage) et la bonne défense de notre race ont également un effet négatif sur la population des acariens. (Ritter, 1993) et selon (Moretto et al., 2001 ; Vandame et al., 1996), *d'Apis intermissa mellifera* en Afrique présente un comportement de nettoyage important qui pourrait être une des causes d'une faible présence des Varroas sur des abeilles africanisées en la comparant aux Européennes.

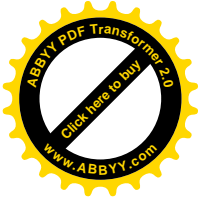
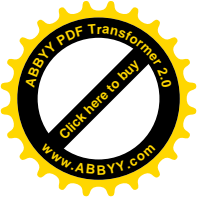


Les caractères très agressifs d'*Apis mellifera intermissa* peut être un facteur important qui augmente l'activité du nettoyage.

En fin la faible prévalence retrouver dans la région de Laghouat pourrait peut être lier à la présence de quelques plantes spontanées comme (*Artemisia articulata*, *Papaver rhoeas*, *Peganum harmala*, *Eucalyptus camaldulensis*) qui sont des plantes mellifères à intérêt médicale (Halimi, 2004) et qui peuvent jouer un rôle important dans la protection du système immunitaire de l'abeille. D'autres facteurs peut influencer la résistances des abeilles tel que les caractères climatiques de notre région qui est plus tôt sec, et peu humide peuvent favorisés positivement la défense contre le varroa car des taux d'humidité très élevés favorisent la reproduction et la multiplication du varroa (Calderon et *al.*, 2010).



Conclusion



Notre travail qui se base sur l'étude des indices parasitaires (prévalence, l'intensité et l'abondance) du varroa et leur dissémination ainsi que l'interaction du parasite vis à vis des facteurs climatiques dans les différents ruchers localisés dans différentes zones de la wilaya de Laghouat et cela durant deux saisons (hivernal et printanière).

Nos résultats nous ont permis de mentionner des taux faibles de prévalence et d'abondance alors que l'intensité été moins élevée. Les résultats des indices peuvent être liés à différents facteurs tel que : (situation des sites, l'altitude, les saisons et les castes)

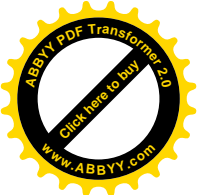
La présence de cette maladie et sa dissémination dans notre région est faible, mais elle reste menaçante et peut provoquer des dégâts considérables au sein de nos ruchers même si les résultats obtenus sont faible. On peut considérer que la cause principale de la tolérance d'*Apis mellifera intermissa* peut être liée à l'action indirecte des plantes spontanées et l'intérêt qu'elles apportent à celle si par le biais de leurs substances médicinales présente dans leur nectar. Sans oublier que la sécheresse, joue un rôle favorable pour préserver l'abeille contre cette pathologie.

Malgré les faibles résultats obtenus, notre élevage reste affronter à l'équilibre hôte-parasite, et cet équilibre reste toujours en faveur de la persistance de ce parasite. Et en absence des contrôles rigoureux et d'un suivis médical sérieux pour préserver notre patrimoine apicole, les colonies d'abeilles sont vouées à disparaître en quelques années.

Les résultats élevés de la prévalence dans la zone à haute altitude du (Hadjeb) est remarquable reste alarmante mais on ne peut pas confirmer que la relation existante entre l'altitude et la prévalence est seule dus à l'altitude, et cela est due au nombre réduit de nos échantillons et la période peu étendue.

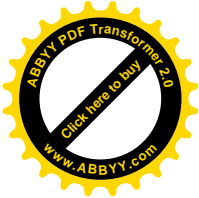
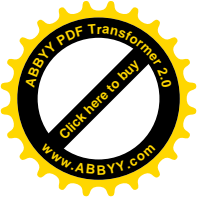
D'après les résultats calculés, nous avons enregistré une forte corrélation entre l'abondance et la prévalence du varroa, ainsi une corrélation significative et proportionnelle entre la prévalence et l'intensité. Et entre l'altitude et l'abondance, par contre la corrélation entre l'altitude et l'intensité est presque nulle.

Pour pouvoir développer une stratégie de lutte convenable pour une région donnée, on doit estimer le développement de population d'abeilles en présence du varroas et cela durant toute l'année en évitant d'approcher les périodes de miellées ,pour préserver nos élevages des prédateurs.

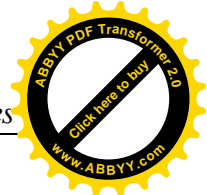
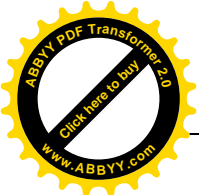


Conclusion

Cette analyse préliminaire nous a permis d'évaluer l'implication des facteurs majeurs (climatiques) et d'autres facteurs (caractéristiques de la race et les interactions (hôte-parasite), et l'alimentation). Par ailleurs, cette étude nécessite un échantillonnage systématiques préférable a un échantillonnage aléatoires, et nécessite d'autres investigations (étude de la sensibilité du varroa vis a vis les extrait (les huiles essentiels) de certaines plantes spontanées mellifères dans notre région).



Références bibliographiques



Abdelguerfi A. et Ramdane M. S. A. 2003. Bilans des Expertises sur «La Biodiversité Importante pour l'Agriculture en Algérie » MATE-GEF/PNUD : Projet ALG/97/G31 .

Adam F. 1954. A la recherche des meilleures lignées d'abeilles dernières Voyage. *Extrait de Belgique Apicole*, vol. 28, n. 11 et 12, p. 287 – 292.

Al Ghamdi A and , Hoopingarner R. 2004. Modeling Of Honey Bee And Varroa Mite Population Dynamics . *Saudi. J. Biol.Sci*, vol. 11, n. 1, p. 21-36.

Alloui N., Boucherit M.R., et Nouicer F., (2002). Effect of flumethrine on varroa destructor in honeybee colonies. *Bull. Vet. Inst. Pulawy*, vol. 46, p.233-237.

Allsopp M. 2001. Varroa in africa : a serious threat. 37th Internationnal . Apiculture . Congre. Apimondia.

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.

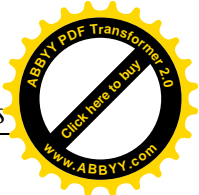
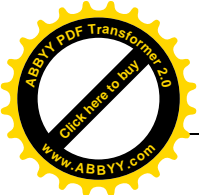
Astrid N. 2008. Abeille noir apis mellifera mellifera historique et sauvgarde. these .doc. ENV D'alfort.

Aumeier P., Rosenkranz P. et Gonçalves. L. S. 2000. A comparison of the hygienic response of Africanized and European (*Apis mellifera carnica*) honey bees to Varroa-infested brood in tropical Brazil . *Genetics and Molecular Biology*, vol. 23, n. 4, p. 787-791.

Ballis A. 2012. Maladies des abeilles « Connaissances de base», Service Elevage Chambre d'Agriculture Régionale d'Alsace.

Behrens D., Eva Forsgren E., Fries et Moritz R.F.A. 2007. Infection of drone larvae (*Apis mellifera*) with American foulbrood. *Apidologie*, vol. 38, p. 281–288.

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.



Bellman H. 2009. *Guide des abeilles, bourdons, guêpes et fourmis d'Europe.* éd. Delachaux et Niestlé S.A, Paris. 305p.

Benachour K. et Louadi K. 2011. Comportement de butinage des abeilles (Hymenoptera : Apoidea) sur les fleurs mâles et femelles du concombre (*Cucumis sativus* L.) (Cucurbitaceae) en région de Constantine (Algérie), *Ann. soc. entomol.*, vol. 47, n. 1 et 2, p. 63-70.

Berkani M.L., Ghalem Z., et Benyoucef M.T. 2005. Contribution A L'étude de L'homogénéité De La Race Locale « *Apis mellifera intermissa* » Dans Les différentes Régions Du Nord De L'Algérie, vol. 26, n. 1 et 2, p. 15-32.

Berkani.M.L et Berkani Z., composition of chemical and acaricide activity of 4 oils resulting from plants against "varroa destructor" in the Algerian center.

Blanch R M., Macdonald K. C. 2000. *The origine and developpement of Africa livestock: archeology, genetics linguistics and ethnography.* éd. Roger Blanch, Kevin Macdonald and contributors. New York. 548p.

Blahoua K. G., N'Douba V., Kone T. et Kouassi N.G. J. 2009. Variations saisonnières des indices épidémiologiques de trois Monogènesparasites de Sarotherodon melanotheron (Pisces : Cichlidae) dans le lac d'Ayamé I (Côte d'Ivoire). *Sciences et Nature*, vol. 6, n. 1, p. 39 - 47.

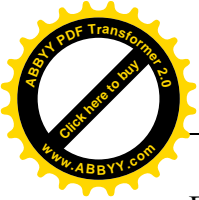
BootW.J., Calis J.N.M. et Beetsma, J. 1992. Differential periods of *Varroa* mite invasion into worker and drone cells of honey bees. *Exp. Appl. Acarol*, vol. 16, p. 295-301.

Bradbear N. 2010. Le rôle des abeilles dans le développement rural ONUAA. Rome.

Bruneau E. 2006a. Clefs pour l'alimentation : Besoins alimentaires des abeilles et biodiversité, vol. 4, n. 113, p. 295-301.

Bruneau E. 2006 b. Nutrition Et Malnutrition Des Abeilles Biodiversité Des Plantes Une Clé Pour L'alimentation Et La Survie De L'abeille. *Abeilles et agriculture. Copyright Académie d'Agriculture de France.* p.1-10.

Bryant L. L. 2004. Examining *Varroa*-resistant Honey Bee Queens from Commercial



Breeders: Colony Productivity, Hygienic Behavior, Suppression of Mite Reproduction, and the Relationship of Juvenile Hormone III to Mite Abundance. Master, Universities Tennessee, Knoxville.

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.

Cardinaux M. 1995. *Les hommes et l'abeille essai l'âge d'homme*. éd. L'âge de l'homme .Suisse .205p.

Caron B. 2009. Journée d'échanges l'abeille et l'apiculture. GSAN. Conseil Scie d'Env.

CCSTI La Turbine. 2010. Dossier pédagogique : Secrets d'abeilles, une histoire d'Ailes et de Miels. 39p.

Chamorro E. R., Sequeira A. F. et Velasco G.A. 2011. Evaluation of tagetes minuta L. essential oils to control *Varroa destructor* (Acari: Varroidae). *The journal of the Argentine Chemical Society*, vol. 98, p.39-47.

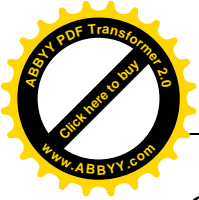
Chapleau J.P. 2002. Développement de la résistance naturelle de l'abeille à la varroase et aux pathologies du couvain. Financier du fonds végétal du CRAAQ.

Chiron J. et Hattenberger A. M. 2008. Mortalité, effondrements et affaiblissements des colonies d'abeilles. Agence Française de Sécurité Sanitaire (AFSSA).

Coffey M.F. 2007. *Parasites of the Honeybee*, Teagasc, Crops Research Centre, Oak Park, Carlow co-financed by The Department of Agriculture. Fisheries and Food.

Coffey M. F., Breen J., Brown M. J. F. et McMullan J. B. 2009. Brood-cell size has no influence on the population dynamics of *Varroa destructor* mites in the native western honey bee, *Apis mellifera mellifera*. *Apidologie*, vol. 41, p. 522–530.

Colin M.E. 1982. La varroase. *Rev. Sci. tech. Off. int. Epiz*, vol. 1, n. 4, p. 1177-1189.



Colin M.E. 1989. Pouvoir pathogène de *Varroa jacobsoni* et conséquences pour la conduite du traitement de la varroatose de l'abeille. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz*, vol. 8, n. 1, p. 221-226.

Colin M., Tchamitchian M., Bonmatin J. M. et Dipasquale S. 2002. Presence of chitinase in adult *Varroa destructor*, an ectoparasitic mite of *Apis mellifera*. *Exp. Appl. Acarol*, vol. 25, p. 947 -955.

Commission National Algérien (CNA). 2003. Rapport nationale sur les ressources génétiques animales : Algérie.

Conservation Des Forets (CDF). 2008. Carte des aires de répartition de la faune sauvage. Laghouat.

Conservation Des Forets (CDF). 2012. Inventaire des espèces floristique dans la wilaya de Laghouat.

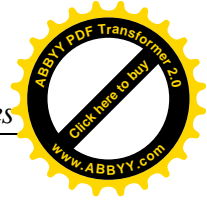
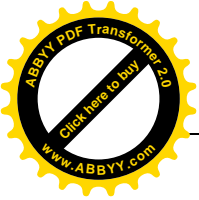
Conservation de la Biodiversité par la Transhumance dans le versant sud du Haut Atlas (CBTHA). 2004. Etude Des Ressources Et Des Poptentialites Mellifères Pour La Réhabilitation Et La Préservation De L'abeille Saharienne Dans Le Versant Sud Du Haut Atlas. SENS. Maroc.

Costa C., Lodesani M. et Maistrello L. 2009. Effect of thymol and resveratrol administered with candy or syrup on the development of *Nosema ceranae* and on the longevity of honeybees (*Apis mellifera* L.) in laboratory conditions, *Apidologie*, vol. 41, p. 141–150.

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.

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.

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, *Experimental and Applied Acarology*, vol. 27, p.313–318.



Dharam P. Abrol., 2012. *Pollination Biology*, p. 603- 633.

Dietemann V., Pirk, C.W.W. et Crewe, R. 2009. Is there a need for conservation of honeybees in Africa. *Apidologie*, vol. 40, p. 285–295.

Direction des Services Agricole (DSA). 2012. carte géographique de la région de Laghouat.

Direction de Programmation et Suivi du Budget (DPSB). 2011. Monographie de la wilaya de Laghouat, 183p.

Donzé 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*. These Dr. université de Neuchâtel.

Edews J. et Milner E. 2004. *Breeding Better Bees (using simple modern methods)*.3 éd. writers Prinshop. Britich. 64p

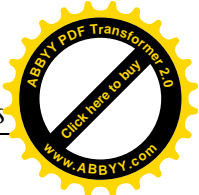
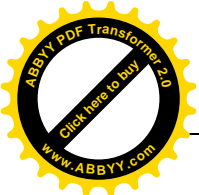
Faucon J. et Chauzat M. 2008.Varroase et autres maladies des abeilles : causes majeures de mortalité des colonies en France. *Bull. Acad.Vét.France*, vol. 161, n. 3, p. 257- 263.

Faurie C., Devaux J., Hemplinne L. 2003. *Ecologie Approche scientifique et pratique*. éd. TEC et DOC. Paris. 407p.

Fernandez P.G. 1991. Influence of the environment and the host on parasitization by *Varroa jacobsoni* Oud. *Journal of Invertebrate Pathology*, vol. 49, p. 54-60.

Fernandez P. G., Alvarez C. S. et Quesada-Moraga E. 2008. Pathogenicity and thermal biology of mitosporic fungi as potential microbial control agents of *Varroa destructor* (Acari : Mesostigmata), an ectoparasitic mite of honey bee *Apis mellifera* (Hymenoptera : Apidae). *Apidologie*, vol. 39, p. 662 – 673.

Flanders S. E. 1960. Caste in the honey bee. *Insectes sociaux*, vol. 7, n. 1, p. 9-16.



Forsgren E., de Miranda J.R., Mats I. M., Wei S. et Fries I. 2009. Deformed wing virus associated with *Tropilaelaps mercedesae* infesting European honey bees (*Apis mellifera*). *Exp Appl Acarol*, vol. 47, p. 87–97.

Franck P. 1999. Approche génétique des questions évolutives associées à la sociobiologie et à la phylogéographie de l'abeille domestique (*Apis mellifera* L.). Thèse Dr, Université de Montpellier.

Giovenazzo P. Derome N. et Hins E. 2011. Caractérisation génomique des pathogène associées à l'abeilles mellifère *Apis mellifera* et à son parasite acarien destructor dans les ruches du Québec. Canada .

Gout J., et Jardel. 1998. *Le monde du miel et des abeilles* .éd. delachaux et niestlé. Paris .72 p.

Gout J. et Jardel. 2008. *250 réponses aux questions d'un ami des abeilles* .éd. la compagnie de la less. 240 p.

Granget E. 2003. Les aspects techniques de l'exercice de la médecine et de la chirurgie des animaux dans le cadre du mandat sanitaire. Thèse Dr. Université. Claude-Bernard – Lyon.

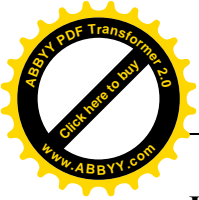
Guzmán-Novoa E., Page, Jr R. E. et Gary N. E. 1994. Behavioral and life-history components of division of labor in honey bees (*Apis mellifera* L.), *Behav Ecol Sociobiol*, vol. 34, p.409- 417.

Haccour P. 1961. Recherche sur l'abeille saharienne au Maroc, *Extrait de Belgique Apicole*, vol. 25, n. 1 et 2, p. 13-18.

Halitim A. 1998. *Les sols des régions arides d'Algérie*. éd. OPU, Algérie, 384p.

Haubruge E., Nguyen B. K., Widart J., Thomé J. P., Fickers 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*, vol 59, n. 1, p. 3-21.

Houle E.D.T.A. 2004. Les méthodes physiques en lutte intégrée. Journée champêtre en apiculture .CRSAD, Deschamblaut. QUBEC



Hoyoux J. M. 2002. *Le vocabulaire de l'apiculteur : illustré d'extraits littéraires*. éd. Les presses agronomiques de Gembloux. Belgique. 245p.

Kerr W., Harry H et Laidaw J. R. 1956. General genetic of bees, 112p in **Demeric M.,** *Advances in genetics* .éd. copyright. New York. Tome.8, p. 393.

Kraus, B., Koeniger, N., Fuchs, S. 1986. Unterscheidung zwischen Bienen-verschiedenen Alters durch *Varroa jacobsoni* Oud und Bevorzugung von Ammenbienen im Sommerbienenvolk. *Apidologie*, vol. 17, n. 3, p. 257-266.

Le Conte Y. et Arnold G. 1987. L'influence de l'âge des abeilles (*Apis mellifera* L) et de la chaleur sur le comportement de *Varroa jacobsoni* Oud. *Apidologie*, vol.18, n. 4, p. 305-320.

Le Conte Y., et Arnold G. 1988. Etude Du Thermopréférendum De *Varroa Jacobsoni* Oud. *Apidologie*, vol. 19, n. 2, p. 155-164.

Le Conte Y. 1990. Contribution à l'étude de la relation abeille- varroa : approches comportementale, chimique et génétique. Thèse Dr. Université de Paris-Sud, France.

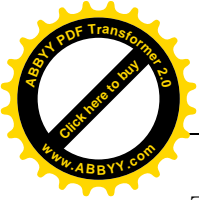
Le Conte Y. et Faucon J. P. 2002. Les maladies de l'abeille domestique. *Le Courrier de la nature, spécial abeilles*, n. 196, p. 28- 32.

Le Conte Y. 2005. Biologie : Dans nos ruches, *Varroa destructor* est un clone. INRA .paris.

Le Conte Y., Navajas M. 2008, Changements climatiques : impact sur les populations d'abeilles et leurs maladies, *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz*, vol. 27, n. 2, p. 485-497.

Loucif-Ayad W., Aribi N., Soltani N. 2008. Evaluation of Secondary Effects of some Acaricides on *Apis Mellifera Intermissa* (Hymenoptera, Apidae): Acetylcholinesterase and Glutathione S-Transferase Activities. *Euro Journals Publishing, Inc*, vol. 21, n. 4, p. 642-649.

Loucif-Ayad W, Aribi N. et Soltani N. 2010. La Varroase, Maladie Des Abeilles : Etat Des Lieux Et Moyens De Lutte Contre L'agent Causal 2ème Congrès Franco-Maghrébin de



Zoologie et 4èmes Journées Franco-Tunisiennes de Zoologie, 4-9 novembre 2010 - Zarzis - Tunisie.

Loucif-ayad W., Aribi N., Smaghe G. et Soltani N. 2010. Comparative effectiveness of some acaricides used to control *Varroa destructor* (Mesostigmata: Varroidae) in Algeria. *African Entomology*, vol. 18, n. 2, p. 259–266.

Maistrello L, Lodesani M., Costa C., Leonardi F., Giovanna Marani G., Mauro Caldon M., Mutinelli F. et Granato A. 2008. Screening of natural compounds for the control of nosema disease in honeybees (*Apis mellifera*). *Apidologie*, vol. 39, p.436–445.

Maisonnasse A. 2010. Régulations Sociales Dans La Colonie d'abeilles (*Apis Mellifera* L.) .These Dr. Univesité. Avignon.

Martin, S. J. 2001c. *Varroa destructor* reproduction during the winter in *Apis mellifera* colonies in UK. *Exp. App. Acarol*, vol. 25, p. 321-325.

Marouani L. 2011. Contribution à l'étude des relations sol-plantes dans une mise en défens de la région de Laghouat. Mém. Université Amar Thlidji – Laghouat.

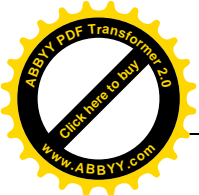
Medina M. L., Martin J. S., Espinosa-montaño L. et Ratniek F. L. W. 2002. Reproduction of *Varroa destructor* in worker brood of Africanized honey bees (*Apis mellifera*). *Experimental and Applied Acarology*, vol. 27, p. 79–88.

Michez D. 2007. La nouvelle classification des abeilles (Hymenoptera, Apoidea, Apiformes) ou la chute de l'abeille mellifère (*Apis mellifera* L.) de son piédestal. *OSMIA*, n. 1, p. 23-26.

Michener C.D. 2007. *The Bees of the World*. 2 éd. .The Johns Hopkins University Press. British.972p.

Moretto G., Gonçalves L. S., De Jong D. et Bichuette M. Z. 1991. The effects of climate and bee race on *Varroa jacobsoni* Oud infestations in Brazil. *Apidologie*, vol. 22, p. 197-20.

Moretto G., Mello L. J. 1999. *Varroa jacobsoni* infestation of adult Africanized and Italian honey bees (*Apis mellifera*) in mixed colonies in Brazil. *Genet. Mol. Biol*, vol. 22, p. 321 323.



Moretto G. et Mello L. J. 2001. Infestation And Distribution Of The Mite *Varroa Jacobsoni* In Africanized Honey Bee (*Apis Mellifera*) Colonies. *INCI. Caracas set*, n. 9, p. 26.

Moretto G. 2002. Mortality Of *Varroa Destructor* In Broodless Africanized And Carnica Honey Bee (*Apis Mellifera* L.) Colonies . *INCI. Caracas dic*, n. 27, p. 12.

Navajas M. J. 2010. Tracking the colonisation history of the invasive species *Varroa destructor*. France, p. 375- 378.

Office National Météorologique. **2012.** Les données climatiques de la région de Laghouat, 3p.

OIE. 2005. Varroase.CH 2.9.5. 1084 – 1088p.

OIE. 2010. Varroase des abeilles mellifères. CH 9.6, 1- 4p.

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.

Perrin N. et Cahé P. 2009. *Conduire ses ruches*. éd. Educagri . Paris, 158p.

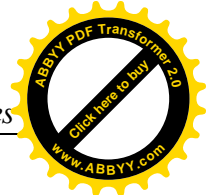
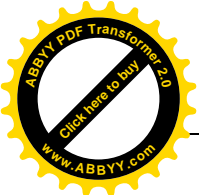
Peter D.P. 2008. *L'apiculture*. éd. Quae, CTA, Presses agronomiques de Gembloux. France ,155 p

Pohl F. 2010. *L'élevage des abeilles*. éd. Artémis .France. 95 p.

Prévost P. 1999.*Les bases de l'agriculture*. éd. Technique et documentation. Paris. 243p.

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 mercedesae* infesting *Apis mellifera* in China, *Exp Appl Acarol*,vol. 55, p.135–146.

Ramade F. 2003. *Eléments d'écologiques : écologie fondamentale*. 3 éd. DUNOD, Paris, 690p.



Ravazzi G. 2007. *Abeille et apiculture*. éd. Vecchi S. A .Paris.159P.

Rosenkranz P., Aumeier P.,et Ziegelmann B. 2009. Biology and control of *Varroa destructor*. *Journal of Invertebrate Pathology*, vol. 103, p. 96–119.

Rouag-ziane N., Boulahbal A., Gauthier-clerc M., Thomas F., Chabi y. 2007. Inventaire et quantification des ectoparasites de la Foulque Macroule *fulica atra* (Gruiformes : Rallidés) dans le nord-est de l'Algérie. *Parasite*, vol. 14, p. 253-256.

Rueppell O., Hayes A. M., Warrit N. 2011. Population structure of *Apis cerana* in Thailand reflects biogeography and current gene flow rather than *Varroa* mite association. *Insect. Soc*, vol. 58, p. 445-452.

Salem M. S., Zakaria M. E. et Nour M. E. 2009. histobiochemical studies on honey bees (*apis mellifera* l.) infested by varroa mites (*varroa destructor*). 4th Conference on Recent Technologies in Agriculture, Egypt.

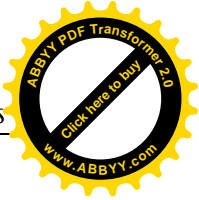
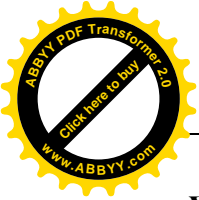
Seeley T. D. 1995. The wisdom of the hive: the social physiology of honey bee colonies. éd. President and fellows of Harvard College. United States of America .263p.

Stephen Martina S., Hollandb K. et Murrayc M. 1997. Non-reproduction in the honeybee mite *Varroa jacobsoni*. *Experimental et Applied Acarology*, vol. 21, p. 539–549.

Tautz J. 2009. *L'étonnante abeille*. éd. de boeck. Bruxelles. 275p

Toullec A. N. K. 2008. Abeille noire, *Apis mellifera mellifera* Historique et sauvegarde. Thèse Dr. Ecole Nationale Vétérinaire D'Alfort.

Vandame R. 1996. Importance de l'hybridation de l'hôte dans la tolérance à un parasite. Cas de l'acarien parasite *Varroa jacobsoni* chez les races d'abeilles *Apis mellifera* européenne et africanisée, en climat tropical humide du Mexique. Thèse Dr. Université. Claude Bernard - Lyon 1.



Vidal-Naquet N. 2011. Pathologie (s) de l'abeille domestique d'élevage *Apis mellifera* L. : facteurs, agents chimiques et pathogènes affectant les abeilles et leurs colonies. Académie Vétérinaire de France. 1er décembre 2011. France.

Winston M. L. 1991. *The biology of the honey bee.* éd. Papa back. United States of America, 279 p.

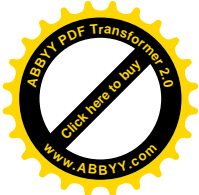
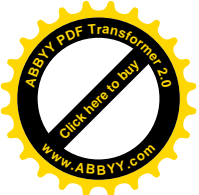
Wendling, S. L. P. 2012. *Varroa Destructor* (Anderson Et Trueman, 2000), Un Acarien Ectoparasite De L'abeille Domestique *Apis Mellifera* Linnaeus, 1758. Revue Bibliographique Et Contribution À L'étude De Sa Reproduction. Thèse. Dr, ENV, ALFORT.

Sabot Y.et Sabot J. 1980. *Traité d'apiculture moderne et simplifiée pour le débutant et l'amateur.* éd. Bordessoules .Paris . 207p.

Warré A.(1923). L'apiculture Pour Tous : Manuel-Guide Des Fixistes Et Des Mobilistes .5 éd. Tours. 231p.

Zambou M. 2009. *Guide pratique sur l'apiculture.* éd. ProPSFE. 23p.

حليمي ع (Halimi.A). 2004. النباتات الطبية في الجزائر. BRITED. éd. Alger .p 302.



Annexes

1. Quelques plantes spontanées mellifères dans la région de Laghouat



Astragalus armatus



Eruca vesicaria



Moricandia arvensis



Mathiola sp.



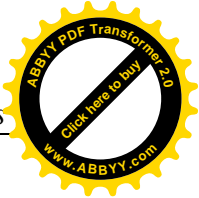
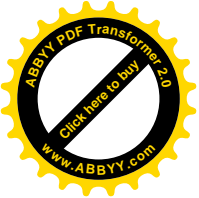
Reseda villosa



Echium sp.



Retama retam



2. Les questionnaires et les fichiers sanitaires

**QUESTIONNAIRE D'ENQUÊTE
MALADIES APICOLES**

Le vétérinaire: Nom:..... Prénom:..... N° AVN:.....
 Wilaya:..... Tél/Fax:..... 1ère visite le:.....

L'apiculteur: Nom:..... Prénom:..... N° Agrément:.....
 Adresse:..... Commune:..... Wilaya:.....

Le rucher: Commune:..... Lieu-dit:.....

*Région:

PLAINE	MONTAGNE	LITTORAL	FORÊT
--------	----------	----------	-------

 Autre:.....

*Mode d'élevage:

SEDAENTAIRE	TRANSHUMANT
-------------	-------------

Nombre de ruches modernes:..... Type:.....
 Nombre de ruches traditionnelles:..... Type:.....

*Situation: PROTEGE DES VENTS DOMINANTS FACE AUX VENTS DOMINANTS EXPOSE AU SOLEIL
 A L'OMBRE TERRAIN SEC TERRAIN HUMIDE Autre:.....

*Ruches posées sur supports: OUI NON

*Disposition des ruches désordonnée: OUI NON

*Orientation des ruches:

EST	OUEST	NORD	SUD
-----	-------	------	-----

*Ruches en bon état: OUI NON

*Bonne étanchéité 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:

ACHAT	ESSAIMAGE ARTIFICIEL	ESSAIMAGE NATUREL
-------	----------------------	-------------------

 Autre:.....

*Productions:

MIEL	POLLEN	GELE ROYALE	PROPOLIS	CIRE	ESSAIMS
------	--------	-------------	----------	------	---------

*Le rucher est suivi par un vétérinaire: OUI NON

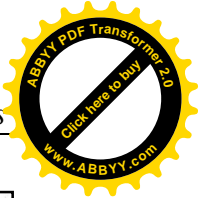
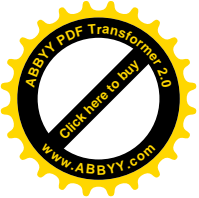
Antécédants sanitaires:.....
 Dernier traitement effectué:.....
 Nom du produit:..... Durée:.....

*RAYER LA MENTION INUTILE.

L'échantillon:*

ABEILLES	RAYON
----------	-------

Le
Cachet et signature :



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DES SERVICES VETERINAIRES

INSPECTION VETERINAIRE DE
LA WILAYA DE :

COMMUNE DE :

FICHE DE SUIVI SANITAIRE
DE L'ELEVAGE APICOLE

Nom du propriétaire : Agrément sanitaire N° :

Visite d'automne (septembre à novembre)

Date de visite	Nombre de ruches	Etat sanitaire	Observations

Nom du vétérinaire : Signature et cachet

Visite de printemps (mars à mai)

Date de visite	Nombre de ruches	Etat sanitaire	Observations

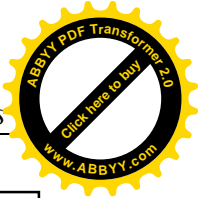
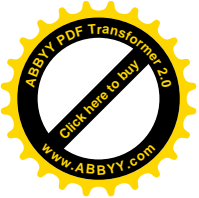
Nom du vétérinaire : Signature et cachet

Visite d'été (juin à août)

Date de visite	Nombre de ruches	Etat sanitaire	Observations

Nom du vétérinaire : Signature et cachet

Visa de l'Inspection Vétérinaire de la Wilaya



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DES SERVICES VETERINAIRES

INSPECTION VETERINAIRE DE
LA WILAYA DE : L'ARMOURIA.....
REF :

CERTIFICAT SANITAIRE APICOLE

Je soussigné (e) Dr CHENAF KARIMA....., AVN n°
grade, certifie avoir inspecté ce jour / /
l'élevage apicole appartenant à Mr, agréé sc
le numéro : / 1 3 / , demeurant à
localisation des ruches :
nombre de ruches / / /.

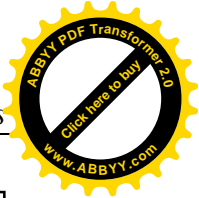
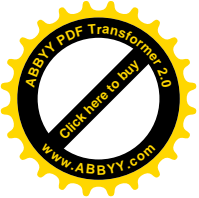
Ces ruches répondent aux normes relatives à l'élevage apicole, conformément à
note technique N° 475/ 14/ DSV du 08/08/2001, et ne présentent aucun signe
maladies apicoles.

Ce certificat est valable jusqu'au :

Fait à, le / /

LE VETERINAIRE

NB : Le certificat sanitaire apicole n'est valable que (03) mois.



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural

Référence :	* DEMANDE D'ANALYSE * Aviaire - Cunicole - Apicole	N° dossier :
Date de l'échantillonnage :		Date de réception :

Vétérinaire : Nom : Prénom : AVN :	<input type="checkbox"/> Contrôle <input type="checkbox"/> Diagnostic <input type="checkbox"/> Autre :
Adresse : Tél/Fax :	
Propriétaire/Éleveur : Nom : Prénom :	
Raison sociale : N° Agrément :	
Adresse : Lieu dit :	
Commune : Wilaya : Tél/Fax :	

Prélèvement de l'échantillon : Nature : Nombre :

Origine : Locale Importée (Précisez pays et N°Lot) : DSI :

Espèce aviaire : Type d'élevage : PC PP REPRO DINDE Autre (Précisez) :

Mode d'élevage : Au sol En batterie Autre (Précisez) :

Effectif : Souche :

N° bâtiment(s) : Age :

Type d'alimentation : Concentré Autre (Précisez) :

Eau d'abreuvement : Robinet Puits Source Bâche Sonde Autre :

Taux de ponte : Taux d'éclosion : Aspect/Qualité des œufs : Normal Anormal

Homogénéité : OUI NON Programme de vaccination : Appliqué Non appliqué

Antécédents sanitaires :

Espèce cunicole : Mode d'élevage : Sol Clapier Batterie - Conditions d'élevage : Bonnes Mauvaises

Effectif : Race :

N° Clapier (s)/Batterie(s) : Age :

Type d'alimentation : Concentré Autre : Apport d'eau de boisson : OUI NON

Vaccination effectuée : Date :

Antécédents sanitaires :

Espèce apicole : Nombre de ruches : Modernes : Traditionnelles :

Type de production : Miel Essaims Autre : N°ruche (s) :

Nourrissage : OUI NON - Disposition /Orientation du ruche : Conforme Non conforme

Couvain : Odeur Normale Anormale Aspect Normal Anormal

Antécédents sanitaires :

Description de la maladie : Date d'apparition : Taux de : morbidité : mortalité :

Symptômes observés : Digestifs Respiratoires Locomoteurs Cutanés Nerveux

Autres :

Traitement effectué : Date d'arrêt :

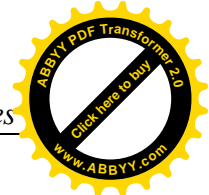
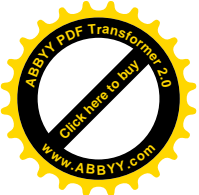
Lésions observées :

La maladie suspectée :

Analyses demandées : Bactériologie Virologie Parasitologie Mycologie Histologie

Autres :

Fait le :
Signature et cachet



3. La notice de BAYVAROL lanière

Composition

Chaque lanière contient 3.6 mg de flumethrine .

Mode d'administration

Usage externe

Durée du traitement

Les lanières doivent séjourner dans les colonies pendant au maximum six semaines.

Forme pharmaceutique

Lanière.

Présentation

Boite de 20 lanières

Espèce de destination

Abeilles

Indications

Diagnostic et traitement de la varroase chez les abeilles

Délai d'attente

Nul

Durée de conservation

05 ans

AMM : N° 547.06. 03 .DU 16/02/ 1994

AMM renouvelée le 28/06/1999

NOM et adresse du fabricant

Laboratoire BA YER AG

Division vétérinaire D 5090

LEVERKUSE BAYER WERK PF

ZEMTRUM MONHEIN

GERMANY