

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE
DEPARTEMENT D'AGRONOMIE



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.AGRO/20

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES
EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Production et Nutrition Animale

Présenté par :

Mlle .Yahiaoui Soria

Thème

**Les principales maladies de l'abeille dans la wilaya de
Bouira**

Soutenu le : 27 / 09 / 2020

Devant le jury composé de :

<i>Nom et Prénom</i>	<i>Grade</i>		
<i>Mme. CHERIFI Zakia</i>	<i>MCA.</i>	<i>Univ. de Bouira</i>	<i>Présidente</i>
<i>M. Chedded Mohand Ameziane</i>	<i>MCB.</i>	<i>Univ. de Bouira</i>	<i>Promoteur</i>
<i>Mme. CHERIFI A</i>	<i>MCA.</i>	<i>Univ. de Bouira</i>	<i>Examinatrice</i>

Année Universitaire : 2019/2020

Remerciements

*Je tiens à remercier en premier lieu Dieu le Tout Puissant de m'avoir
donné courage et santé pour achever ce travail.*

*Tous mes remerciements vont à tous ceux qui ont contribué à la
réalisation de ce travail en particulier.*

Je tiens à remercier particulièrement :

*Mon promoteur, Monsieur **Chedded Mohand Ameziane** enseignant à la faculté des sciences
de la nature et de la vie et des sciences de la terre, de l'université de Bouira, d'avoir dirigé
mon travail et m'avoir encadré et soutenu durant la réalisation de mon mémoire ainsi que
pour ces orientations*

*J'adresse mes remerciements également à **M. ABDELLI Amine** qui m'a aidé dans
l'analyse statistiques*

*Je voudrais remercier vivement **Mme. CHERIFI A** enseignante à l'université de Bouira
pour avoir bien voulu accepter d'examiner ce travail de mémoire*

*Mes remerciements vont également à **Mme. CHERIFI Zakia** pour avoir bien voulue faire
l'honneur et acceptée de présider mon jury de soutenance*

Mes sincères remerciements à tous les amis et tous les étudiants de la spécialité

Production et Nutrition Animale

Aux éleveurs qui m'ont bien accueillie au sien de leurs exploitations.

Mes chères amies :

Samira, Nabila, Djihad, Sara

Dédicace

A cœur vaillant rien d'impossible ✨ A conscience tranquille tout est accessible
Quand il y a la soif d'apprendre ✨ Tout vient à point à qui sait attendre
Quand il y a le souci de réaliser un
Dessein Tout devient facile pour arriver à nos fins
Malgré les obstacles qui s'opposent ✨ En dépit des difficultés qui s'interposent
Les études sont avant tout ✨ Notre unique et seul atout

Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours
pour mener à bien mes études.
Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour
exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu
ma donner et même à l'âge adulte.
Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses
enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études.
Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond
amour. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et
t'accorder santé, longue vie et bonheur.

Cher maman

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime,
le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous.
Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et
nuit pour mon éducation et mon bien être.
Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as
consentis pour mon éducation et ma formation.

Cher papa

Cher sœurs et frère pour qui je dédie mon modeste travail

En témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte pour vous.
Malgré la distance, vous êtes toujours dans mon cœur.
Je vous remercie pour votre hospitalité sans égal et votre affection si sincère.
Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite
Pour le présent qui est absent

A ceux qui m'ont aidé et aimé

Résumé:

La présente étude porte sur les principales maladies de l'abeille à travers des enquêtes réalisées avec 50 apiculteurs répartis sur trois communes de la wilaya de Bouira met en évidence la prédominance des élevages apicole au nord de la wilaya qui peut être expliqué par l'abondance de la flore mellifère.

Les résultats de l'enquête ont montrés que La Varroase, la guêpe et la fausse teigne constituent les principales menaces pour les colonies d'abeilles évoquées par les apiculteurs, en causant des dommages pour la production apicole ainsi que le taux de mortalité globale donné par les apiculteurs est de 40%.

Mot clé : *Apis mellifera* , maladie , *Varroa* , Bouira .

ملخص:

تبحث هذه الدراسة الأمراض الرئيسية للنحل من خلال المسوحات التي أجريت مع 50 مربّي النحل موزعين على ثلاث بلديات في ولاية البويرة، وتسلب الضوء على هيمنة مزارع تربية النحل شمال الولاية والتي يمكن تفسيرها بوفرة نباتات العسل . وأظهرت نتائج المسح أن فارواس والدبور والعتة تشكل التهديدات الرئيسية لمستعمرات النحل التي يشير إليها النحالون ، مما تسبب في أضرار لإنتاج تربية النحل ومعدل الوفيات الإجمالي الذي تعطيه مربّي النحل هو 40% .

الكلمة المفتاحية: *Apis mellifera* ، المرض ، الفاروا ، البويرة

Abstract :

This study focuses on the main bee diseases through surveys carried out with 50 beekeepers spread over three municipalities in the wilaya of Bouira highlights the predominance of beekeeping farms in the north of the wilaya which can be explained by the abundance of the honey flora.

The results of the investigation showed that Varroas is, wasp and wax moth constitute the main threats to bee colonies mentioned by beekeepers, causing damage to beekeeping production as well as the overall mortality rate given by beekeepers is 40%.

Key word: *Apis mellifera*, disease, *Varroa*, Bouira.

Sommaire

Résumé

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction générale

Partie bibliographique

Chapitre I : Généralités sur l'abeille, installation et conduite d'un rucher

I. L'abeille	1
I.1. Définition	1
I.2. Systématique (classification) de l'abeille	1
I.3. Morphologies de l'abeille	2
I.4. Les castes d'abeilles	3
I.4.1. Adultes	3
❖ La reine	4
❖ L'ouvrière.....	4
❖ Les faux bourdons.....	5
I.4.2. Couvain.....	5
❖ Couvain ouvert	5
❖ Couvain operculé	5
I.5. Cycle de vie de l'abeille	5
I.6. La reproduction chez les abeilles.....	6
❖ Multiplication par essaimage.....	7
❖ Reproduction sexuée.....	7
I.7. Le Rôle des abeilles	7
❖ Insecte pollinisateur	7
❖ Rôle biologique	7
❖ Rôle économique	7
❖ Rôle de bio indicateur	8

II. Installation et conduite d'un rucher	8
II.1. Installation d'un rucher	8
II.1.1. Critère de choix et d'aménagement du site	8
II.1.2. Critères d'installation des ruches	9
II.2. Conduite d'un rucher	9
II.2.1. Choix de matériel	9
II.2.2. Choix de type de la ruche	10
II.2.3. Choix de la race	12
II.2.4. Le calendrier apicole	13
II.2.5. Produits de la ruche	15

Chapitre II : Maladies et ennemies de l'abeille

II.1. Les maladies	17
II.1.1. Les maladies d'abeille adulte	17
a. La nosébose	17
b. L'acariose	19
c. La maladie noire	20
II.1.2. Les maladies du Couvain	20
a. La Loque européenne	21
b. La loque Américaine	22
c. Ascosphérose ou le couvain plâtré	23
II.1.3. Maladies communes au couvain et aux abeilles adultes	24
a. La varroase	24
II.1.4. Les facteurs environnementaux favorisant les pathologies	28
II.2. Les ennemis d'abeille	28
a. La fausse-teigne	28
b. Poux des abeilles <i>Braula coeca</i>	29
c. Frelon asiatique	29
d. Le petit coléoptère de la ruche	29
e. Les guêpes	30
f. Le sphinx tête de mort	30
II.3. Les règles de prophylaxie	30

Partie expérimentale

Chapitre I : Matériels et méthodes

I. Présentation de la wilaya de Bouira	32
I.1. La situation géographique	32
I.2. Relief	32
I.3. Climat	33
I.4. Agriculture	33
I.4.1. Production végétale	34
I.4.1. Production animale	34
I.5. La flore mellifère	35
I.6. L'élevage apicole dans la wilaya de Bouira	36
I.6.1. Evolution de l'élevage apicole	36
II. Méthodologie.....	37
II.1. Méthode d'enquête	37
II.2. Élaboration du questionnaire.....	37
II.3. Progression de l'enquête.....	39
II.4. Choix des apiculteurs	39
II.5. Echantillonnage	39
II.6. Traitement des données	39

Chapitre II : Résultats et discussion

II.1. Renseignements sur l'apiculteur.....	40
❖ Répartition des exploitations enquêtées selon des critères d'âge d'exploitants	40
❖ Répartition des apiculteurs selon la durée d'expérience	40
❖ Répartition des apiculteurs selon le niveau d'étude	41
❖ Suivi de Formation par l'apiculteur	42
II.2. Renseignements sur le rucher.....	42
❖ La taille de cheptel	42
❖ Type de ruche.....	43
❖ Les produits apicoles	43
❖ Objectif de l'élevage	45
❖ Les pratiques des techniques suivantes :.....	46

✓ Nourrissement	46
✓ L'essaimage	47
✓ La transhumance	48
❖ Les principales ressources mellifères dans la région.....	48
II.3. Renseignements sur les maladies présentées dans la région d'étude	49
❖ Classement par ordre décroissant les maladies fréquentes et les ennemis.....	49
❖ Les causes les plus probables d'après les apiculteurs enquêtés	50
❖ Les conséquences observées par les apiculteurs enquêtés	50
II.4. Les Stratégies Thérapeutiques suivi par les apiculteurs.....	51
❖ Utilisation des traitement	51
❖ Utilisation des médicaments naturels	52
❖ La stratégie prophylactique.....	53

Conclusion et perspectives

Références bibliographiques

Annexes

Résumé

Abréviations

- AMM** : Autorisation de Mise sur le Marché ;
- CAW** : Chambre d'Agriculture de Wilaya de Bouira ;
- CBPV** : Chronic Bee Paralysis Virus ;
- DSAB** : Direction des services agricoles de Bouira ;
- FAO** : Food and Agriculture Organization ;
- FNDA** : Fond National du Développement Agricole ;
- ha** : Hectare ;
- INMV** : l'institut national de la médecine vétérinaire d'Algérie ;
- Kg** : kilogramme ;
- Km** : kilomètre ;
- LMR** : limites maximales de résidus ;
- M.R.L.C.** : maladie réputée légalement contagieuse ;
- OIE** : Organisation Mondiale de la Santé Animale ;
- PNDA** : Fond National du Développement Agricole ;
- PRCHAT** : Programme de Renforcement des Capacités Humains et Appui Technique ;
- Qx** : Quintaux ;
- SAT** : Superficie Agricole Totale ;
- SAU** : Superficie Agricole Utile ;
- SEM** : Scanning electron microscope
- μ** : micro
- μm**: micromètre
- %** : Pour cent (pourcentage) ;

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Classification systématique des abeilles mellifères	2
Figure 2: morphologie d'abeille.....	3
Figure 3: les différentes castes de l'abeille	3
Figure 4: Développement d' <i>Apis mellifera</i>	6
Figure 5: La ruche Langstroth et la ruche Dadant	12
Figure 6 : <i>Nosema ceranae</i> et <i>Nosema apis</i> au microscope optique.....	18
Figure 7 : <i>Acarapis woodi</i> observé sous SEM	19
Figure 8 : Un foyer de loque américaine détecté dans des ruchers	23
Figure 9: <i>Varroa destructor</i>	25
Figure 10 : Photo de <i>Varroa destructor</i> (femelle) sur le corps des abeilles adultes	25
Figure 11 : cycle de développement du varroa, en comparaison du cycle de développement de l'abeille domestique.	26
Figure 12: zones de potentialités agricoles de la wilaya de Bouira	32
Figure 13 : méthodologie d'enquête	38
Figure 14 : Répartition des apiculteurs enquêtés par tranche d'âge	40
Figure 15 : Répartition des apiculteurs selon l'expérience	41
Figure 16 : Répartition des apiculteurs selon le niveau d'étude	41
Figure 17: Répartition des apiculteurs enquêtés selon le suivi de formation	42
Figure 18 : Répartition des apiculteurs enquêtés selon le nombre de ruche	43
Figure 19 : les produits de la ruche produits par les apiculteurs enquêtés	45
Figure 20 : Répartition des apiculteurs selon la pratique de nourrissage	46
Figure 21: Répartition des apiculteurs enquêtés selon la pratique d'essaimage.....	47

Figure 22 : Répartition des apiculteurs enquêtés selon la pratique de la transhumance.....	48
Figure 23: Répartition des pathologies apicoles selon les apiculteurs enquêtés	49
Figure 24: Répartition des apiculteurs enquêtés selon les causes des maladies.....	50
Figure 25: Répartition des apiculteurs enquêtés selon les conséquences observées	51
Figure 26: Répartition des apiculteurs selon l'utilisation des traitements	51
Figure 27: Répartition des apiculteurs selon l'utilisation des médicaments	52
Figure 28: Répartitions des apiculteurs selon l'utilisation des médicaments naturels	53
Figure 29 : Répartition des apiculteurs selon la stratégie prophylactique	54

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les travaux apicoles	13
Tableau 2 : Répartition des superficies, productions et rendements dans la wilaya.....	34
Tableau 3 : Répartition du cheptel animal dans la wilaya de Bouira	34
Tableau 4 : Les principales plantes mellifères de la wilaya Bouira	35
Tableau 5 : Evolution du Nombre de ruche et production de miel 2015-2019	36
Tableau 6: Nombre d'apiculteurs enquêtés	37
Tableau 6: Les produits de la ruche produits par les apiculteurs enquêtés	44
Tableau 7 : Objectif de l'élevage	45
Tableau 8 : Pratique d'essaimage selon les apiculteurs enquêtés	47

Introduction générale

Introduction générale

Les insectes constituent le groupe zoologique le plus important de notre planète. Parmi eux nous trouvons l'abeille, qui est perçue comme un animal mystérieux et utile, elle a toujours suscité l'intérêt des plus grands naturalistes, depuis Aristote de l'antiquité jusqu'à Von Frisch au siècle dernier, dont les travaux ont été couronnés par un prix Nobel en 1973.

L'abeille est une espèce clé et tous les scientifiques s'accordent aujourd'hui pour dire que sa disparition entraînerait de graves problèmes pour la nature et donc pour l'homme (Garnery, 1998). Les abeilles constituent une ressource fantastique au niveau mondial ; elle a une importance économique et environnementale. En agronomie, la pollinisation assurée par les abeilles augmente le rendement qualitatif et quantitatif de nombreuses plantes cultivées (Free, 1970).

L'abeille domestique est une espèce exploitée par l'homme depuis des millénaires. L'intérêt économique de l'abeille est lié principalement à la commercialisation du miel, mais aussi à celle d'autres produits : pelotes de pollen, cire, gelée royale et propolis (DecourtyeA et al., 2007).

En outre, en tant que pollinisateur des plantes à fleurs, les abeilles assurent le maintien de la biodiversité des écosystèmes (Bradbear, 2010).

Les abeilles sont également d'excellents indicateurs biologiques, elles signalent la dégradation chimique de l'environnement dans lequel elles vivent et ce par le degré de mortalité plus ou moins élevé de leurs populations et par les différents niveaux de dommages qu'elles subissent en présence des produits phytosanitaires utilisées en agriculture et les résidus retrouvés sur leur corps ou dans les produits de la ruche (Sabatini, 2005).

L'abeille, subit des attaques parasitaire féroces qui nuisent à sa santé et son existence; ceci est devenue inquiétant depuis quelques années quand leur taux de mortalité a atteint 30 à 35%, taux anormalement élevé ; et qui peut atteindre dans certains cas les 50% de pertes en périodes hivernales et 30% à 40% de pertes en période printanières (Boucher, 2009).

En Algérie, de plus en plus de maladies se développent dans les ruchers, il est très important de les connaître et de savoir quelle réponse y donner.

Introduction générale

Dans la wilaya de Bouira il y a eu peu de travaux de recherche sur la santé des abeilles. Les principales maladies de l'abeille dans la région feront donc l'objet de notre étude. Pour cela nous chercherons à connaître l'impact de ces maladies apicoles sur le rendement en miel.

Cette étude s'effectuera au niveau de la wilaya de Bouira. Ce choix est conditionné par le fait que cette dernière est une région agricole par excellence et où l'apiculture occupe une place de choix.

A cet effet, nous avons organisé le présent travail en deux parties. La première est consacrée aux rappels bibliographiques sur l'abeille mellifère, l'installation et la conduite apicole et la seconde à l'enquête sur le terrain avec les apiculteurs afin de connaître leur perception sur la filière apicole dans la wilaya de Bouira

Partie bibliographique

Chapitre I

I. L'abeille

I.1. Définition

Le mot « abeille » vient du nom latin *Apis* qui signifie la « mouche à miel », elle fait partie des insectes sociaux. Il existe plus de 20 000 espèces d'abeilles qui sont d'un intérêt majeur pour la pollinisation, ainsi que dans la survie, la dissémination et l'évolution de 80% de plantes à fleurs (Vaissiere, 2006).

Apis mellifera, ou abeille mellifique, est une espèce dont les diverses races sont élevées pour produire du miel, du pollen, de la gelée royale, de la propolis, de la cire et, dans certains cas, du venin. Parmi ces différentes races, la plus productive et la plus appréciée est sans aucun doute *la ligustica*, connue dans le monde entier sous le nom d'abeille *italienne*.

I.2. Systématique (classification) de l'abeille

Les abeilles sont des arthropodes mandibulés de la classe des Insectes. Elles font partie de l'ordre des Hyménoptères (du grec *hymen* : membrane, et *pteron* : aile) du sous-ordre des Apocrites, de l'infra-ordre des Aculéates (porte-aiguillon), et de la super-famille des Apoïdes (*Apoidea*) qui regroupe près de 20 000 espèces (Le Conte, 2002) (Figure 1).

Le nom scientifique de cet insecte a subi quelques modifications. (Linné 1761), change le nom d'espèce d'*Apis mellifera* en *Apis mellifica*. Généralement, le miel étant préparé par les abeilles (melli-fica) plutôt que récolté (melli-fera) (Gharbi, 2011).

D'après Prost Et Le Conte, (2005) *Apis* est un genre qui regroupe neuf espèces d'insectes sociaux de la famille des Apidae. C'est le seul genre de la tribu des Apini. Ces espèces produisent du miel en quantité notable. Ce genre regroupe les espèces qui sont principalement exploitées pour l'apiculture.

Les mêmes auteurs signalent que les membres de ce genre sont communément désignés par le terme abeilles, quoique ce terme puisse désigner aussi les taxons supérieurs *Apoidea*, *Apidae* et *Apinae*. Il existe d'autres espèces d'abeilles à miel en dehors du genre *Apis*, qui produisent du miel en très petites quantités.

La classification systématique d'*Apis mellifera* est la suivante :

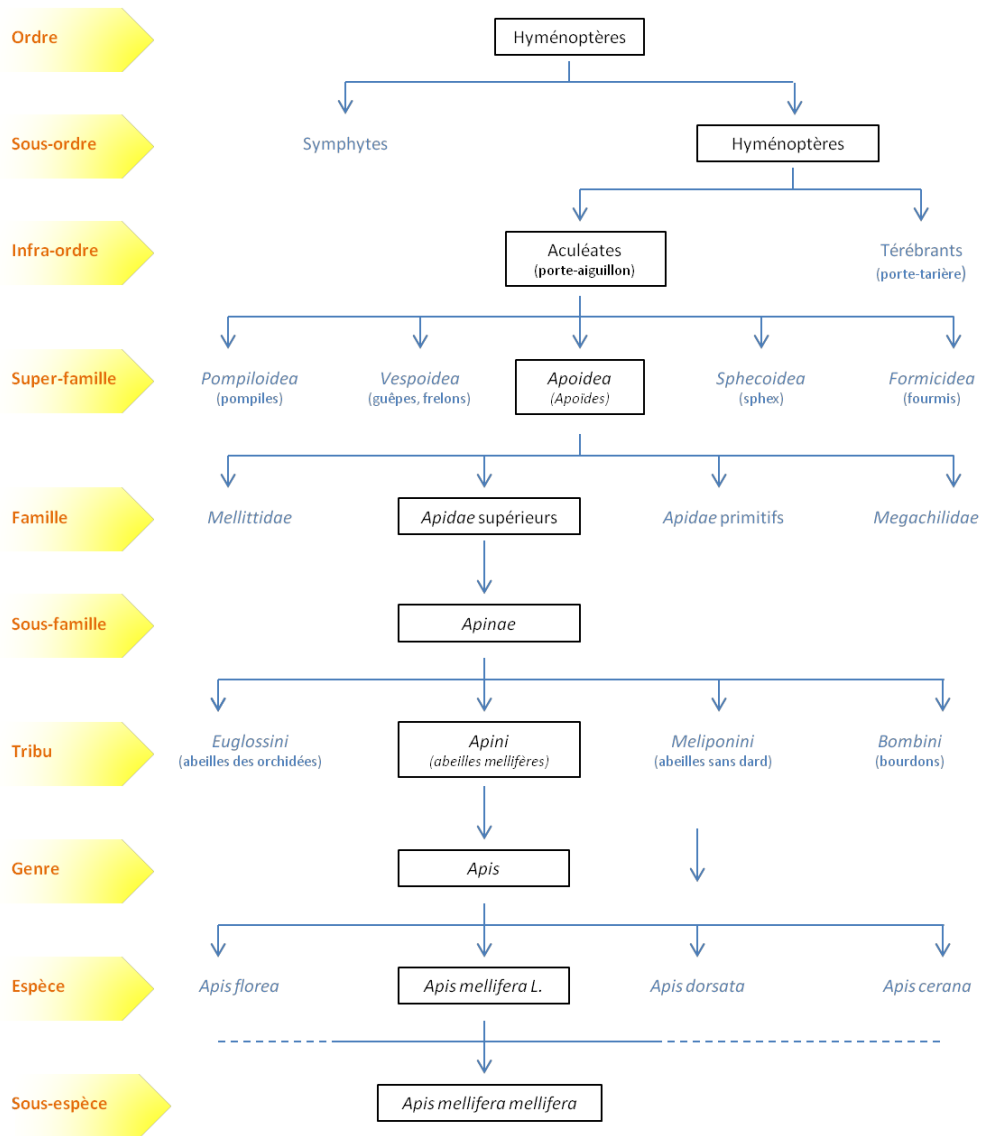


Figure 1: Classification systématique des abeilles mellifères (d’après Le Conte, 2002).

I.3. Morphologies de l’abeille

Selon Jeanne (1998), le corps de l’abeille comme celui de tous les insectes ; est divisé en trois parties : la tête, le thorax et l’abdomen (figure 2).

- La tête porte les yeux, les antennes, les appendices buccaux, le cerveau et la partie antérieure de tube digestif.
- Le thorax porte les organes de la locomotion : les pattes et les ailles.

- L'abdomen renferme de nombreux organes dont la plus grande partie de l'appareil digestif, l'appareil reproducteur et, chez les femelles (reine et ouvrières), l'appareil venimeux.

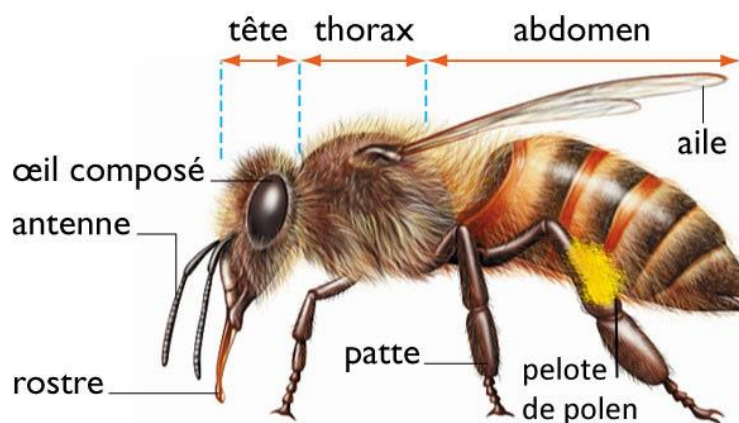


Figure 2: morphologie d'abeille (Paterson, 2011).

I.4. Les castes d'abeilles

Les abeilles domestiques sont des insectes eu-sociaux, c'est-à-dire qu'un individu seul ne peut pas survivre sans la colonie entière. En effet, trois castes structurent la société des abeilles : la reine, les ouvrières et les faux bords (Clément, 2009).

Fort différents sur le plan morphologique (Figure 3) comme dans leur espérance de vie, les membres de chaque caste assurent une tâche particulière. Chez les abeilles, chacun travaille dans l'intérêt du groupe, et la vitalité de ce dernier dépend de la survie de chacun.



Figure 3: les différentes castes de l'abeille (Dade, 1994).

Une colonie est l'ensemble composé de la population adulte (la reine, les ouvrières et les mâles) et du couvain (l'ensemble des immatures : œufs, larves et nymphes) (Afssa, 2009).

I.4.1. Adultes : Ils sont représentés par une seule reine, plusieurs milliers d'ouvrières et quelques centaines de faux bourdons (mâles) (Dade, 1994).

La reine : mère de toutes les abeilles de la colonie (figure 3); les œufs qu'elle dépose peuvent être fécondés ou non. Ceux fécondés donnent des ouvrières femelles; les autres donnent des mâles (Waring, 2014). Sa capacité maximale de ponte est d'environ 2000 œufs par jour (Jacobs, 2005). Selon Wilson-Rich (2016), la reine pond un seul œuf dans chaque alvéole du rayon et au bout de trois jours une larve éclot.

Le cycle vital de la reine diffère de celui des autres castes essentiellement sur le plan de la durée, il peut atteindre quatre ou cinq ans ; cette longévité étant due au fait qu'elle soit alimentée avec la gelée royale produite par les abeilles ouvrières.

Selon Bacher et Merle (2016), la reine est la seule à produire une phéromone particulière, qui contribue à donner une identité et une cohésion à la ruche.

La reine est indispensable à la vie de la ruche, mais du point de vue de l'apiculteur, l'ouvrière se révèle tout aussi importante (Ravazzi, 2007).

L'ouvrière, (figure 3), est responsable de la plupart des tâches nécessaires à la survie de la colonie. Les ouvrières constituent la majorité de la colonie. Elles nettoient les cellules et nourrissent les larves, d'abord les plus vieilles, puis les plus jeunes ; elles sécrètent la cire ; elles veillent sur la reine notamment en la nourrissant. Elles commencent à réceptionner le nectar qui sera transformé en miel vers l'âge de 10 à 12 jours ; elles rassemblent également le pollen déposé au hasard par les butineuses dans les alvéoles. Au bout d'environ trois semaines, l'abeille ouvrière est apte à devenir butineuse.

D'après Colin et Medori (1982), la durée de vie de l'ouvrière est variable suivant les saisons, de quelques semaines quand elles sont très actives à six ou sept mois en hiver. Leur longévité est aussi en fonction de l'importance de la miellée.

L'ouvrière peut exceptionnellement devenir pondreuse quand la ruche est orpheline, ses organes génitaux atrophiés se développent et se met à pondre sans discernement déposant trois à quatre œufs par cellule.

Les faux bourdons : sont légèrement plus gros que les femelles et beaucoup plus trapus (figure 3). Ils sont reconnaissables à leurs deux yeux composés et à l'extrémité carrée de leur abdomen (Waring, 2014).

Outre leur rôle essentiel dans la fécondation des reines, ils participent également à la ventilation de la ruche, ne butinent pas, ne possèdent ni corbeilles à pollen ni glandes cirières, ni celles de Nasanov, ni de glandes à venin (Philippe, 2007).

L'accouplement très bref se produit en vol à une cinquantaine de mètres d'altitude dans les lieux de rassemblement de ces faux bourdons (Colin et Medori, 1982). Leur nombre est variable suivant les saisons. Au printemps, ils sont rejetés et éliminés à la fin de la miellée d'automne.

I.4.2. Couvain : Nous distinguons deux types :

❖ **Couvain ouvert**

Qui est constitué des œufs et des larves, dont la durée de vie est :

- ✓ Pour les œufs : 3 jours pour les trois castes.
- ✓ Pour les larves : 5 jours pour la reine, 6 jours pour l'ouvrière et 7 jours pour le faux bourdon (Philippe, 2007).

❖ **Couvain operculé**

Correspond au stade nymphal. Les alvéoles, renfermant les nymphes, sont couvertes par une mince couche de cire produite par les ouvrières cirières. La durée de ce stade diffère d'une caste à une autre, elle est de 7 jours pour la reine, 13 jours pour l'ouvrière et 16 jours pour le mâle (Dade, 1994).

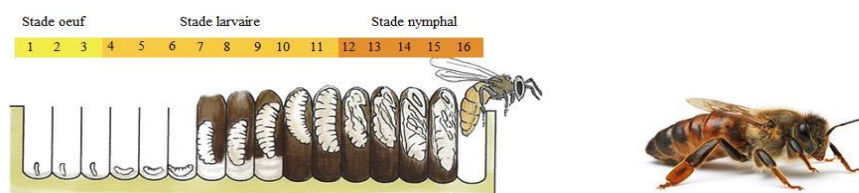
I.5.Cycle de vie de l'abeille

Les abeilles sont dites insectes holométaboles, c'est-à-dire à métamorphose complète. En effet, elles sont complètement différentes à l'état larvaire et à l'état adulte (Biri.2010).

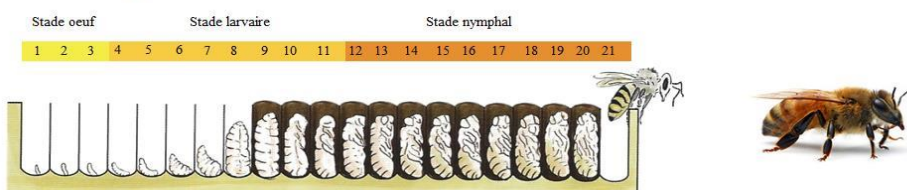
Le cycle de vie chez l'abeille domestique (*Apis mellifera*) est permanent et la fondation d'une nouvelle colonie se fait sans qu'il y ait de rupture véritable dans la vie de la ruche.

Ce cycle se découpe en trois phases dont la durée diffère selon l'individu (figure 4) (Gilles, 2010).

Développement de la reine



Développement de l'ouvrière



Développement du faux-bourdon

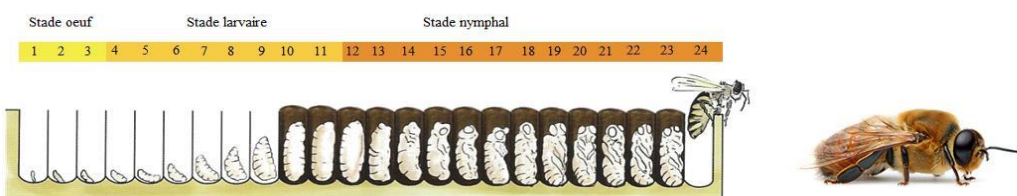


Figure 4: Développement, depuis la ponte de l'œuf jusqu'à l'émergence : de la reine, d'ouvrière et du faux-bourdon d'*Apis mellifera* (Clémence, 2017).

Ces durées connaissent de grandes variations dépendantes notamment de sous espèces d'abeilles également en fonction de la nutrition du couvain ; Ainsi, dépendantes de facteur génétique et climatique (Sylvain, 2006).

I.6. La reproduction chez les abeilles

Une colonie d'abeilles se multiplie de 2 façons : par essaimage, un processus de division naturel de la colonie (Kilani, 1999). ainsi que par reproduction via la production et le maintien des mâles (faux-bourdon) dont la fonction est la copulation avec les reines vierges d'une population. Cette dernière façon permet l'introduction de nouveaux gènes dans la population (Boes, 2010).

➤ Multiplication par essaimage

L'essaimage est le moyen naturel de reproduction d'une colonie d'abeilles, C'est un processus préparé au cours duquel la vieille reine part avec deux tiers à trois quarts des habitants de la ruche (Kilani, 1999).Le tiers restant élevant une nouvelle reine. On parle d'essaimage car les abeilles forment un essaim qui est en fait une grappe constituée de milliers d'abeilles, Celle-ci se pose la plupart du temps sur une branche proche de la ruche ou dans un arbre pendant que des éclaireuses recherchent un nouveau gîte à proximité (Seeley, 2010).

➤ **Reproduction sexuée**

Lorsqu'elle atteint sa maturité sexuelle et que les conditions atmosphériques sont favorables, la reine quitte la colonie pour son premier vol nuptial. La reproduction est dite polyandrique, c'est-à-dire que la reine s'accouple avec plusieurs mâles, en moyenne une dizaine (Adams, 1977).

I.7. Le Rôle des abeilles

➤ **Insecte pollinisateur**

Pour dire à quel point l'abeille domestique nous est précieuse, il suffit de rappeler qu'une majorité de plantes à fleurs sont partiellement ou totalement pollinisées par elle, en effet, les abeilles constituent un élément clef de l'écosystème par son rôle de pollinisateur. (Toullec, 2008).

➤ **Rôle biologique**

Pour remplir son jabot de 70mg de nectar, l'abeille doit parfois visiter plus de mille fleurs ; en une heure une butineuse visite ainsi 600 à 900 fleurs (et parfois bien plus).Sur les milliers et les milliers de fleurs qu'elle visite, la butineuse transporte des grains de pollen, favorisant l'autopollinisation et allopollinisation. (Toullec, 2008).

➤ **Rôle économique**

En butinant à la recherche de nectar et de pollen, l'abeille participe activement à la pollinisation de flore sauvage : aubépine (*Crataegus oxyacantha*), églantier (*Rosa canina*), sorbier (*Sorbus domestica*) mais également des plantes cultivées, favorisant ainsi leur reproduction et améliorant les récoltes (Toullec, 2008).

➤ Rôle de bio indicateur

L'abeille peut également être utilisée comme bio indicateur de la santé de l'écosystème dans lequel elle évolue .En effet, les butineuses explorent une grande zone de plusieurs kilomètres carrés autour de la ruche et y rapportent leur récolte .En observant la mortalité et en détectant les résidus de pesticides, métaux lourds ou molécules radioactives dans l'environnement (Toullec, 2008).

II. Installation et conduite d'un rucher

II.1. Installation d'un rucher

II.1.1. Critère de choix et d'aménagement du site

D'après Reghioui, (2014) la sélection d'emplacements de ruchers satisfaisants constitue certainement l'une des difficultés majeures de l'exploitation apicole. Le choix d'un bon emplacement pour son rucher garantit une bonne hygiène de la colonie et un excellent état sanitaire pour les abeilles, les critères recommandés pour le choix d'un bon emplacement d'un rucher sont :

- **Un endroit sec et bien drainé** : il est souhaitable qu'il puisse s'assécher rapidement après les pluies; opter pour un terrain au sol drainant voire filtrant (*sablo-limoneux*).
- **Abrité des vents dominants**, en particulier en étant protégé des vents du nord et de l'est et surtout des phénomènes atmosphériques néfastes : vents froids en hiver ou des tempêtes (*rafales, bourrasques*) éventuelles, qui pourraient renverser les ruches et ou les refroidir.
- **Bien ensoleillé** : en éclairant l'entrée de la ruche, les rayons de soleil levant éveillent les abeilles, réchauffent et dynamisent la colonie.
- **L'accessibilité** : même si votre cheptel se limite à une ruche, l'activité apicole nécessite le transport de matériel parfois important, comme celui des hausses pleines lors de la récolte.
- **La sécurité** : il est recommandé de choisir un lieu où les abeilles seront protégées de toutes formes d'activités susceptibles d'être ressenties comme une agression : Jeux d'enfants, chien.

- **La superficie** : afin de pouvoir se mouvoir sans difficulté et effectuer les sorties nécessaires pour disposer d'un espace confortable, il convient de prévoir environ 5 m² devant votre rucher pour une ou deux ruches.
- **L'installation d'un point d'eau**: Il est vivement recommandé d'installer un point d'eau à proximité (mare, fontaine...). S'il n'y a pas de point d'eau naturel, un point d'eau artificiel peut être installé; l'astuce consiste à laisser un peu de miel sur ce point d'eau pour faire comprendre aux abeilles son existence.
- **La disponibilité des ressources en nectar, pollen** : Le potentiel nectarifère est le point décisif dans le choix d'un rucher mais il ne faut pas oublier de prendre en compte la disponibilité en pollen et en eau.

II.1.2. Critères d'installation des ruches

Selon Giral,(2019) les critères d'installation des ruches sont :

- **L'orientation** : Pour profiter du soleil dès son lever, les ruches seront placées dans un axe est-ouest. Les abeilles peuvent parfaitement s'adapter à d'autres orientations, mais l'ensoleillement matinal déclenchera plus rapidement l'activité de l'essaim.
- **Zone d'envol** : Une zone d'envol libre de trois à cinq mètres devant l'entrée facilitera les va-et-vient des butineuses. Elles s'adapteront à des obstacles, mais ce sont autant de freins à leur envol.
- **Le support de la Ruche**: Les ruches seront posées sur des socles, parpaings à 30 cm du sol. Il faut veiller à l'hygiène, l'ordre et la propreté. Ne pas déposer les hausses et les cadres sur le sol pour éviter la contamination par des bactéries du sol.
- **Éviter la promiscuité entre ruches** : les colonies ne s'installent pas côtes à côtes. Les abeilles ne délimitent pas de territoire autour de la ruche et laissent les autres espèces butiner dans le secteur.

II.2. Conduite d'un rucher

II.2.1. Choix de matériel

A. Matériel de l'exploitation

- **La tenue de l'apiculteur** : Elle protège l'apiculteur contre les piqûres d'abeilles et le met ainsi en confiance.

- **Un enfumoir** : il sert à éloigner les abeilles pendant la durée de la récolte ou du nettoyage de la ruche, Cet appareil se compose d'un cylindre métallique (fourneau) renfermant du combustible, et d'un soufflet actionné à la main qui attise le foyer et projette la fumée.
- **Un lève – cadres** : C'est un outil en acier travaillé qui possède plusieurs fonctions : décoller, lever, pousser et racler les dépôts de cire sur les barrettes ou récolter la propolis dans la ruche.
- **Grille à reine** : C'est un cadre avec file de fer dont les espaces ne permettent pas le passage de la reine.
- **Une brosse à abeilles** : Comme son nom l'indique, elle permet de débarrasser les abeilles sur les rayons à récolter ou à les rassembler lors de la capture d'un essaim. (Pascal, 2009).

B. Matériel de récolte

- **Extracteur** : L'extraction se compose d'une cage tournant rapidement, d'un moteur ou d'une manivelle et d'un dispositif d'entraînement. La force centrifuge projette le miel contre les parois de la cuve (Kaci, 2005).
- **Maturateur** : Le maturateur est un récipient.il sert à décanter le miel en même temps favoriser la maturation (Kaci, 2005).
- **Couteau à désoperculer** : Les cadres seront désoperculés au moyen d'un couteau approprié.
- **Trappes à pollen** : Grille spéciale placée devant l'entrée de la ruche, qui détache les pelotes de pollen que les abeilles rapportent dans leurs corbeilles et les recueille dans un petit tiroir (Ravazzi, 2007).

II.2.2. Choix de type de la ruche

Une ruche est un abri destiné à accueillir convenablement une colonie d'abeilles. Une ruche bien conçue doit protéger ses occupants des conditions météorologiques défavorables et des ravageurs, et permettre que le miel soit récolté avec le minimum de dérangement. Elle facilite le suivi des colonies et la récolte du miel, et permet donc à l'apiculteur d'obtenir les meilleurs rendements en produits apicoles, par rapport à la quantité de travail et au capital qu'il y a investis (Paterson, 2008) .

Parmi les ruches les plus utilisées dans le monde sont les ruches modernes on distingue :

➤ **La ruche Langstroth**

La ruche Langstroth (figure 5) fut inventée par le révérend américain Lorenzo Lorraine Langstroth (1810-1895). C'est aujourd'hui le second modèle de ruche le plus utilisé dans le monde apicole. Elle possède 10 cadres, pour un volume d'environ 44 litres. (ITSAP, 2013)

• **Avantages et inconvénients :**

Les hausses et corps sont de même dimension, ce qui ne pose pas de problème de compatibilité entre les cadres. Son volume réduit facilite le travail de l'apiculteur qui aura moins de difficulté à porter les hausses et corps. Cependant ce volume donne moins de place à la colonie pour stocker ses réserves. La ruche Langstroth est donc peu utilisée en dehors des zones méditerranéennes. Autre précaution : l'espace risque de saturer rapidement début du printemps (ITSAP, 2013).

➤ **La ruche Dadant**

La ruche Dadant (figure 5) est le modèle le plus utilisé à travers le monde. Elle a été créée en 1857 par Charles Dadant (1817-1902), un Français immigré aux États-Unis, qui trouvait le volume de la ruche Langstroth trop réduit. Les 10 cadres d'une ruche Dadant sont espacés de 37 mm de centre à centre, et leurs dimensions intérieures sont de 27 x 42 cm. Les hausses mesurent 17 cm de hauteur. Une version 12 cadres existe également, ce qui permet aux abeilles d'emmagasiner encore plus de réserves, en zone de montagne (ITSAP, 2013).

• **Avantages et inconvénients :**

D'un volume de 54 litres, elle permet des réserves suffisantes pour ne pas avoir à nourrir les abeilles pendant l'hiver, à condition que son poids atteigne 35 à 40 kg en fin de saison. Un plus grand volume signifie également un poids plus important pour l'apiculteur. Une mécanisation est recommandée au-delà d'un certain nombre de ruches (ITSAP, 2013).

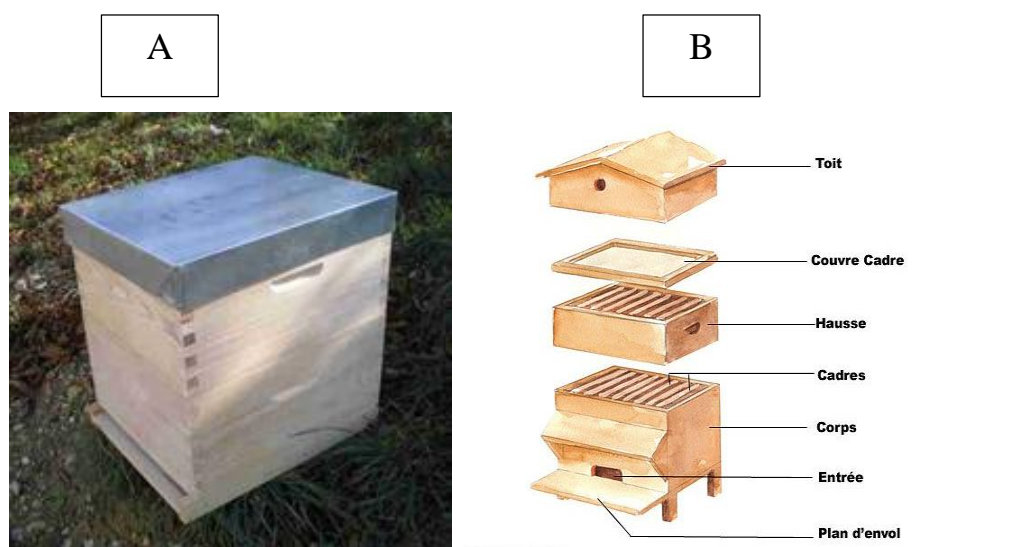


Figure 5: ruche Langstroth (A) et Dadant (B) (Merabti, 2015).

II.2.3. Choix de la race

En Algérie, on a des races d'abeilles rustiques et autochtones (c'est-à-dire des races originaires du pays), et des races introduites.

➤ Races autochtones

Selon Skender (1972) il existe en Algérie deux races ou sous espèces d'abeilles autochtones :

- L'abeille Saharienne ou *Apis mellifera Sahariensis*
- L'abeille Tellienne ou *Apis mellifera Intermissa*

La race *Intermissa* est la plus répandue, son aire de répartition s'étend sur toute l'Afrique du nord, du Maroc à la Tunisie (Grissa et al., 1990).

➤ Races introduites

Des races Européennes ont été introduites en Afrique du nord, ce sont : *Apis mellifera mellifera*, *Apis mellifera ligustica*, *Apis mellifera caucasaca* et *Apis mellifera carnica*. L'introduction d'abeilles étrangères a pour conséquences inévitables l'apparition de familles de races croisées, plus agressives et plus actives que des abeilles de races pures (M. Ahmim, 2008).

II.2.4. Le calendrier apicole

Le calendrier apicole guide le travail de l'apiculteur et l'aide à harmoniser ses activités avec la floraison et le cycle de développement naturel des abeilles (ITSAP, 2014)(Tableau 1) :

Tableau 1 : les travaux apicoles

Phases	Caractéristiques
<i>Phase prévernale</i>	<ul style="list-style-type: none"> • C'est la visite de printemps, elle se caractérise par une mobilité normale des abeilles. • Le climat est peu propice à une activité intense de recherche de pollen et de nectar. • Dans la ruche, c'est la période de développement des abeilles. • Lors de cette première ouverture de la ruche, l'apiculteur évalue l'état sanitaire de la colonie (maladies, vérification de la présence d'une reine, réfection). • Il choisit les individus les plus à même de la développer. • Le début de l'élevage des reines se fait vers mi-avril.
<i>Phase vernale</i>	<ul style="list-style-type: none"> • L'éleveur procède aux travaux d'orientation en vue de la miellée. • Les abeilles butinent peu. • Au sein de la ruche, la colonie témoigne d'un fort accroissement et s'active beaucoup. • L'apiculteur doit être vigilant en raison du début de l'essaimage. • Il doit disposer les hausses dans la ruche au fur et à mesure et procéder à la pesée.
<i>Période estivale</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Elle correspond à la phase de miellée de printemps (fin juin) et d'été (fin juillet), et la période du miel d'acacia et de sapin. • Dans la nature, pollen et nectar sont abondants, mais la collecte dépend du climat. • Les individus s'activent dans la ruche pour assurer la production de miel.

	<ul style="list-style-type: none"> • Toutefois, la phase de diminution de la population se prépare déjà. • L'intervention de l'éleveur devient moins importante, mais régulière, • Il peut procéder à l'introduction des jeunes reines pour renouveler l'espèce.
<p style="text-align: center;"><i>Phase été automne</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • C'est la période de la visite d'automne : l'apiculteur vérifie les provisions de la ruche afin de préparer la ruche à l'hivernage. • C'est la fin de la miellée : <ul style="list-style-type: none"> ✓ les abeilles collectent du nectar malgré la rareté des fleurs et stockent le pollen, ✓ la mobilisation dans la ruche a décru, ✓ le taux de ponte de la reine est faible, engendrant une diminution des individus. • Les manipulations de l'apiculteur sont aisées grâce à l'absence de hausses : <ul style="list-style-type: none"> ✓ il régule l'approvisionnement en pâte ou en sirop en fonction des provisions disponibles dans le nid, • c'est le moment de la prévention contre la varroase et de la réalisation des divers examens.
<p style="text-align: center;"><i>Période hivernale (hivernage)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dans le nid, la mobilité des individus est réduite. • Des envols sont tout de même assurés pour veiller à la propreté de l'habitat. • Les individus consomment le stock et les apports. • L'apiculteur nettoie le matériel, renouvelle les cadres et dresse le bilan et le plan de travail annuels : il vend également du miel.

II.2.5. Produits de la ruche

➤ Le miel

C'est une denrée alimentaire produite par les abeilles mellifiques à partir du nectar de fleurs ou miellat qu'elles butinent, transforment avec des matières spécifiques propres, emmagasinent et laissent mûrir dans les rayons de la ruche (Lintermans et Oyenbrugstraat, 2011).

➤ La gelée royale

La gelée royale est le produit de sécrétion des glandes hypopharyngiennes et mandibulaires des ouvrières âgées de 5 à 14 jours, elle se présente sous la forme d'une matière visqueuse, blanchâtre, à odeur phénolique et acide (Khenfer et Fettal, 2001).

➤ Le pollen

C'est l'aliment fécondant mâle d'une fleur qui se trouve sur les anthères des étamines parfois appelé « pain d'abeille », il constitue la seule source de protéines de la colonie (Toudert, 2010).

➤ Le venin

Le venin est sécrété par deux glandes situées dans l'abdomen et est conservé dans un réservoir à venin. Lorsqu'une abeille pique, le venin est pompé dans la victime à l'aide d'aiguillon (Leven et al., 2004).

➤ La propolis

Substance jaunâtre que les abeilles utilisent pour colmater les fissures, possède des propriétés antimicrobiennes, fongicides et antibiotiques remarquable (Tomczak, 2010).

➤ Le nectar

Est transporté dans le jabot. Une abeille peut redevenir bâtisseuse ou gardienne, selon les besoins de la colonie, même si elle a déjà obtenu le grade de butineuse, La reine est trop occupée à pondre (jusqu'à 2 000 œufs par jours!) (Lintermans et Oyenbrugstraat, 2011).

➤ **La cire**

La cire est le produit de sécrétion des glandes cirières de l'abeille ouvrière, du 13^{ème} au 18^{ème} jour de son existence, c'est une matière grasse qui se solidifie sous forme de fines lamelles presque transparente (Khenfer et Fettal, 2001), sert de matériaux de construction des cellules ou alvéoles hexagonales dont sont faits les rayons de la ruche, véritables merveilles d'architecture (Tomczak, 2010).

➤ **Le Miellat**

Est un liquide sucré, excrété par certains insectes et principalement des coccidés (cochenilles), pucerons et psylles, suceurs de jeunes pousses et de feuilles. Sur certaines plantes, au début de l'été, la population de ces insectes s'accroît très rapidement, et le miellat excrété de leur abdomen peut recouvrir une grande partie de la plante, surtout les feuilles sur lesquelles ils se nourrissent (Philippe, 2007).

Chapitre II

II. Les maladies et les ennemis de l'abeille

Diverses maladies peuvent être à l'origine de la destruction des colonies d'abeilles en visant soit les adultes soit le couvain soit les deux à la fois. Au niveau des élevages, la varroase est la maladie la plus citée.

II. 1. Les maladies

II.1.1. Les maladies d'abeille adulte

a. La nosérose

Le terme de « nosérose » est apparu en 1914 et provient de la traduction du terme allemand « nosema-seuche » imaginé à l'époque par Enoch Zander. C'est une des premières maladies des abeilles décrite, son agent étiologique *Nosema apis* ayant été identifié en 1909 (Christophe & Hostis, 2017). *Nosema apis* se présente sous deux formes :

- **Une forme de résistance « la spore »** : qui assure au parasite le passage d'un hôte à l'autre. Il est de forme ovoïde et réfringente, mesurant de 4.6 à 6.4µm de large, et entouré d'une enveloppe comprenant trois couches destinées à la protection des atteintes du milieu extérieur (Apimondia, 1976).
- **Une forme végétative** : qui aboutit à la formation des spores, et montre des constituants classiques : membrane, cytoplasme, ribosome, réticulum endoplasmique, appareil de Golgi.

La nosérose c'est la maladie la plus universelle touchant les abeilles adultes qui (les trois castes d'abeilles). *Nosema* est aussi appelé « le tueur silencieux » (Yamina, 2018).

Elle est classée comme maladie réputée légalement contagieuse M.R.L.C. depuis 2004, elle se trouve sous deux formes :

- La nosérose latente, ou la présence du parasite ne provoque pas ou peu de troubles à l'organisme parasité.
- La nosérose maladie ou les symptômes sont présents (Yamina, 2018).

Selon Delbace (2009), la nosérose des abeilles est une maladie provoquée par une microsporidie du genre *Nosema* qui touche le système digestif de l'abeille adulte. Les microsporidies sont des eucaryotes unicellulaires apparents aux champignons. Ils sont des parasites intracellulaires obligatoires sur de nombreuses espèces connues, la plupart sont des parasites des poissons et des arthropodes. Au stade végétatif, le parasite se reproduit dans

l'organisme de l'abeille et au stade de spore, une forme passive et infectieuse responsable de la transmission de la maladie.

Deux espèces de microsporidies, *Nosema apis* et *Nosema ceranae* (figure10) sont les agents de deux grandes maladies connues sous le nom de nosérose A et C, respectivement (Higes et al., 2010).

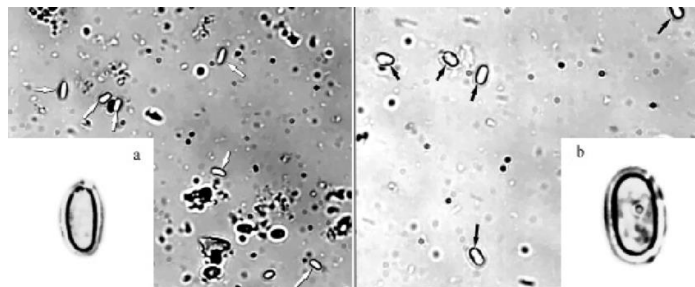


Figure 6 : *Nosema ceranae* (a) et *Nosema apis* (b) au microscope optique ($\times 400$ et $\times 1000$) (Giles ,2008)

Les hivers longs au confinement prolongé de l'abeille à l'intérieur de la ruche favorisent le développement de cette pathologie (Bailey, 1981), d'autres facteurs peuvent contribuer aussi au développement de la maladie comme l'installation inadéquate de colonies dans des zones humides déposées directement sur le sol (Swart, 2003).

Selon Bacher et Merle, (2016), le miel présent dans les cardes en trop grande quantité provoque à l'abeille des problèmes digestifs en particulier la nosérose. Par contre une réserve trop faible de miel entraîne la disette et la perte de colonie.

A. Les symptômes

Les symptômes de la nosérose se manifestent relativement tard après l'infestation (Adam, 2012) :

- ✓ Des déjections claires à foncées sur la façade de la ruche,
- ✓ Des abeilles traînantes et accrochées aux brins d'herbe, et une activité réduite de la colonie,
- ✓ L'intestin de l'abeille saine est normalement foncé, dans le cas de nosérose, il devient très clair.
- ✓ La reine, infestée, cesse de pondre
- ✓ Des traces de diarrhées sont observées dans la ruche Des troubles digestifs inconstants: souillures (seulement avec *N.apis*), sur le corps de ruche, le toit et la planche d'envol

ainsi qu'à l'intérieur sur les cadres et le couvre-cadres, constipation (abdomen dilaté) (Vaillant, 1981).

B. Traitement

Il existe un seul médicament connu, qui est la « *bicyclohexylammonium fumagilline* », antibiotique connu sous le nom de Fumidil-B, La fumagiline provient du champignon *Aspergillus fumigatus*. Il agit sur les formes de multiplication de *Nosama apis* et non pas sur les spores, donc il inhibe juste l'activité de parasite. Cet antibiotique doit être mélangé avec le sirop de sucre et distribué à la colonie. Fumidil n'a pas de LMR (Limite Maximale de Résidus). La tolérance de résidus dans le miel de cet antibiotique est absente, il est actuellement interdit en Europe. (Adjlane et Haddad, 2016).

b. L'acariose

C'est en 1921, en Angleterre, que cette maladie fut identifiée pour la première fois, Elle porte aussi le nom de maladie de l'île de Wight. L'acariose est une maladie parasitaire contagieuse de l'appareil respiratoire de l'abeille adulte. Elle est causée par un acarien microscopique *Acarapis woodi* (figure 11) (Rennie, 1921).

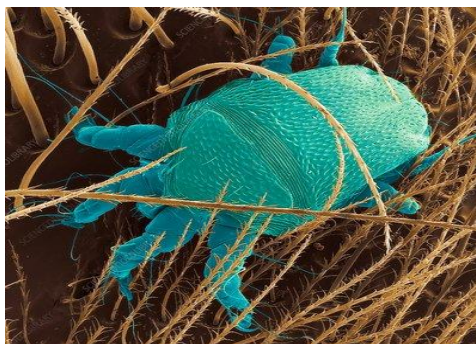


Figure 7 : *Acarapis woodi* observé sous SEM ($\times 400$) (Rennie, 1921).

A. Les Symptômes

C'est une maladie difficile à diagnostiquer, car elle ne présente pas un symptôme unique et spécifique (Coineau et Fernandez, 2007).

Les abeilles atteintes présentent des ailes écartées en position asymétrique et deviennent rampantes et incapables de voler. De ce fait, les colonies peuvent dépérir au printemps (Charrière et al, 2012).

B. Traitement

Il n'existe aucun traitement efficace à 100% pour l'acariose. Une fois la maladie présente dans le rucher, l'apiculteur devra vivre avec et contrôler son développement à un niveau qui ne portera pas atteinte à la santé de la colonie. Plusieurs produits permettent de traiter cette infestation parasitaire : le menthol, le thymol, l'acide formique et des produits chimiques comme l'amitraz, le fluméthrine et le fluvalinate (Dawicke Et Al., 1992).

c. La maladie noire « Le virus de paralysie chronique »

La maladie noire ou paralysie chronique des abeilles est aussi appelée « mal de mai » ou « mal des forêts » c'est une maladie infectieuse, contagieuse qui atteint les abeilles adultes et qui touche les trois castes, due à un virus qui porte le nom **CBPV**(Chronic Bee Paralysis Virus) qui se multiplie dans le tissu nerveux et l'intestin (Hummel et Feltin, 2014).

A. Les Symptômes

- ✓ Les abeilles atteintes tombent à quelques mètres de la ruche, tremblantes et ne peuvent regagner leur colonie : les colonies se vident alors de leurs butineuses.
- ✓ Les abeilles ont une perte de pilosité et une coloration noire-brillante d'où le nom de « maladie noire ».
- ✓ Les abeilles saines repoussent les abeilles malades à l'extérieur (houspillage), ce qui provoque une agitation anormale et particulière au trou de vol.
- ✓ Certaines abeilles ont un abdomen gonflé, ce qui fait penser à des troubles intestinaux.
- ✓ Dans les cas graves, on peut voir une mortalité parfois importante devant la ruche.(Hummel et Feltin, 2014).

B. Traitement

Il existe aucun traitement médicamenteux capable d'agir contre **CBPV**. Le meilleur remède consiste en la désinfection méthodique du matériel apicole (Binon et Diel, 2006).

II.1.2. Les maladies du Couvain

Les hivers longs et/ou très humides et les périodes de gel à plus de -10°C pendant plus de 10 jours, peuvent entraîner des maladies au couvain au réveil de la colonie et la mort des larves (Bacher et Merle, 2016).

a. La Loque européenne

La loque européenne (European foulbrood) est une maladie infectieuse et contagieuse du couvain d'abeille moins dangereuse que la loque américaine (ALIPPI, 1999). L'agent causal principal est une bactérie : *Melissococcus pluton*. D'autres germes se développent secondairement (*Lactobacillus eurydice*, *Paenibacillus alvei*, *Paenibacillus apiarius*, *Enterococcus faecalis*) (Bailey, 1963; Bailey Et Collins, 1982; Alippi, 1991).

Elle affecte les larves avant l'operculation. Les formes encapsulées de cette bactérie sont ingérées par les jeunes larves avec la nourriture. Elles se développent dans l'intestin moyen sous leur forme végétative et s'y multiplient en masse. Les germes secondaires pénètrent dans la larve et la détruisent. Les larves âgées de plus de 2 jours sont difficilement contaminables et les abeilles adultes sont résistantes (Bailey Et Ball, 1991).

Les larves sont moins résistantes lorsque le nombre de bactéries est très important (MCKLEE et al. 2004). Elle est cosmopolite et connue aussi sous d'autres appellations, La loque bénigne, le couvain aigre et la loque puante. Cette maladie est favorisée par une carence en protéines (Albisetti et Brizard, 1982).

Une colonie affaiblie par *Varroa* ou une autre cause est très sensible également au développement de la pathologie (Delaplane, 1998).

A. Les symptômes

D'après Charrière et al., (2012) les symptômes sont les suivants :

- ✓ Colonies faibles.
- ✓ Couvain lacunaire.
- ✓ Les larves deviennent fl asques et jaunissent ou brunissent.
- ✓ Les larves malades et mortes reposent dans toutes les positions possibles dans les cellules
- ✓ Odeur souvent acidulée, parfois de matières fécales.
- ✓ Résidus de larves noir brun à noir (écailles) dans la cellule qui se laissent facilement détacher de leur support.
- ✓ Il arrive que du couvain operculé soit infecté, mais au contraire de la loque américaine, c'est plutôt rare.
- ✓ Les opercules sont dans ce cas aplaties ou enfoncées, parfois perforées ou enlevées, de couleur foncée et fréquemment humide.

- ✓ Quelques cellules restent operculées, les abeilles n'éclosent pas en particulier au bord de l'aire de couvain.

B. Traitement

Le traitement consiste en un apport alimentaire important pour bloquer la ponte. Il faut faire en sorte que l'arrêt de ponte soit d'environ 10 jours afin de permettre aux abeilles de pratiquer un nettoyage poussé (Naquet, 2009).

b. La loque Américaine

La loque américaine (*american foulbrood*) connue aussi sous le nom de loque maligne, est une épizootie cosmopolite du couvain de l'abeille (figure 12). Est une maladie infectieuse et contagieuse de l'abeille *Apis mellifera*, qui affecte le couvain operculé (Hansen & Brødsgaard, 1999).



Figure 8 : Un foyer de loque américaine détecté dans des ruchers ; entourée en rouge des larves atteintes par la loque américain (Chahbar 2017)

C'est une affection grave due à la bactérie *Bacillus larvae*, qui possède le redoutable pouvoir de sporuler quand elle ne trouve plus les conditions pour se multiplier (Colin et Medori, 1982). Actuellement, la bactérie est classée sous le nom de *Paenibacillus larvae ssp larvae* (Simoneau, 2002).

A. Les Symptômes

- ✓ Le couvain operculé dont les opercules sont affaissées et percées.
- ✓ Les larves mortes qu'il contient sont filantes ou desséchées sous forme d'écailles et il se dégage une forte odeur d'ammoniac.

- ✓ Lors de l'examen d'un cadre de couvain, on constate que l'operculation du cadre n'est pas homogène et qu'il y a de nombreuses cellules désoperculées avec une répartition irrégulière. Dans les cellules désoperculées on trouve des larves à plusieurs stades.
- ✓ C'est un couvain en mosaïque (Fernandez Et Coineau, 2007). Faucon (1992) rapporte la présence à l'intérieur des cellules du couvain des écailles de couleur brun foncé à noir en forme de languette plate.
- ✓ Les larves et nymphes infectées par la loque américaine se dénaturent et, avec les bactéries, forment un produit élastique qui s'étire lorsqu'on introduit un petit cure-dents dans l'alvéole affecté (Prost Et Le Conte, 2005).

B. Traitement

Dans de nombreux pays, les loques sont traitées par une antibiothérapie. Cependant du fait, notamment, de la sporulation de *P. larvae*, ce traitement « blanchit » les colonies (Vidal Naquet, 2012) et favorise les phénomènes d'antibiorésistance (Alippi et al. 2007).

Enfin, les limites maximales de résidus (LMR) des antibiotiques et le temps d'attente n'ont pas été définis pour le miel ni pour les autres productions de la ruche, ce qui en interdit leur prescription.

Le traitement chimique s'effectue avec des antibiotiques tels que tylosine, terramycine et oxytétracycline (Thompson Et Brown, 2001). Ces dernières sont actuellement interdites depuis des années dans les pays européens. La destruction de la colonie, le nettoyage du matériel et des cadres sont obligatoires pour les apiculteurs (Belloy et al., 2007).

c. Ascosphérose ou le couvain plâtré

Elle est appelée aussi couvain calcifié, couvain dur, couvain momifié ou mycose. Il s'agit d'une maladie du couvain due à un champignon *Ascospheera apis* (Spiltoir, 1955). Les spores du champignon sont ingérées par les larves âgées de 3 à 4 jours avec la nourriture. Une fois parvenues dans l'intestin, elles germent et produisent un mycélium qui grandit et finit par transpercer les larves (Guilliford, 1994). Il existe des spores qui donnent naissance à des mycéliums mâles et des spores qui donnent naissance à des mycéliums femelles. Quand les mycéliums se rencontrent. Il y a fécondation et formation des corps fructifère sorte de boule noire. Il y a division qui donne des asques qui contiennent des millions de spores (agriculturemono, 2019).

A. Les symptômes

Parmi les symptômes typiques de la pathologie, on observe devant la ruche ou sur la planche d'envol des larves momifiées, dures et blanches (Thurber, 1979).

Concernant le couvain, il apparaît clairsemé, "mosaïque" et non compact avec une répartition aléatoire des larves d'âges différents. La pathologie provoque également la formation autour des larves d'un amas cotonneux de filaments mycéliens blancs qui occupent l'alvéole (Thorstensen, 1976).

B. Traitement

Il n'y a aucun traitement pour lutter contre la maladie. Dans le cas d'une infestation légère, l'apiculteur doit remplacer la reine et introduire de préférence des reines sélectionnées sur la base du comportement de nettoyage et enlever également les rayons fortement infestés (Taber, 1986). Dans le cas d'une forte infestation, il faut former un essaim artificiel et le mettre dans une ruchette contenant des nouveaux cadres (Stace, 1994).

II.1.3. Maladies communes au couvain et aux abeilles adultes

a. La varroase

La varroase est une parasitose de l'abeille adulte et de son couvain, due à un acarien parasite hématophage, *Varroa destructor* (figure 9). Ce dernier est un ectoparasite phorétique et obligé de l'abeille. Cela signifie qu'il vit sur le corps externe de l'abeille (ectoparasite), se déplace d'une colonie à l'autre en étant transporté par l'abeille (phorétique) et ne peut se développer chez d'autres hôtes que l'abeille (Anderson et Trueman, 2000).

C'est une pathologie majeure en apiculture, sa contagiosité et ses effets en font un véritable fléau. Maladie réglementée, elle est classée, en France, en danger sanitaire de deuxième catégorie (décret 845 du 30/06/2012), et se trouve également sur la liste des maladies à déclaration obligatoire de l'Organisation Mondiale de la Santé Animale (OIE, 2013).

Le *Varroa* a été découvert pour la première fois en Indonésie (sur l'île de Java) par Edward JACOBSON en 1904, et décrit par le hollandais Oudemans d'où le nom scientifique : *Varroa jacobsoni oudemans*. C'est le principal danger sanitaire des abeilles mellifères (Le Conte et al., 2010, van der Zee et al., 2015).

Il a été détecté en Algérie en 1981, dans la coopérative apicole d'Oum Theboul à El Kala (Belaid et Doumandji, 2010).



Figure 9: *Varroa destructor* (Mark et Cliff, 2001)

Varroa est responsable d'une épizootie chez *Apis mellifera* depuis son transfert de l'abeille asiatique, son hôte original *Apis cerana*, (Rosenkranz et al., 1993).

Varroa destructor présente un dimorphisme sexuel très marqué à l'état adulte ; la femelle étant presque deux fois plus grande que le mâle. Cette dernière, forme de résistance et de dissémination, est facilement observable sur le corps des abeilles adultes (figure 10) tandis que le mâle et les formes immatures (formes larvaires et nymphales) sont cachés dans le couvain operculé (Sébastien, 2012).

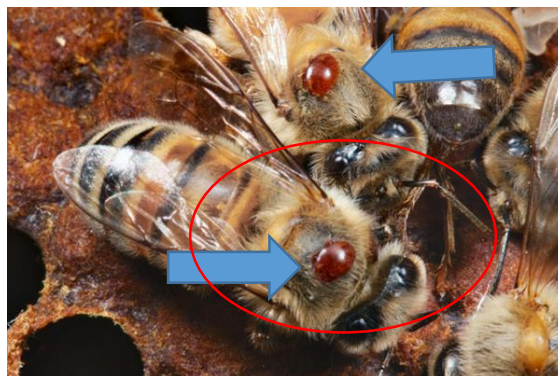


Figure 10 : Photo de *Varroa destructor* (femelle) sur le corps des abeilles adultes (Fries, 2005)

Le cycle de vie du Varroa est strictement lié à celui de l'abeille (figure 11). Il présente deux phases : phorétique sur l'abeille adulte, et reproductive dans les cellules du couvain operculé des mâles et des ouvrières (Fries, 2005)

La femelle Varroa dite fondatrice pénètre dans une cellule du couvain quelques heures avant l'operculation et s'immerge dans la nourriture larvaire (Ifantidis, 1988).

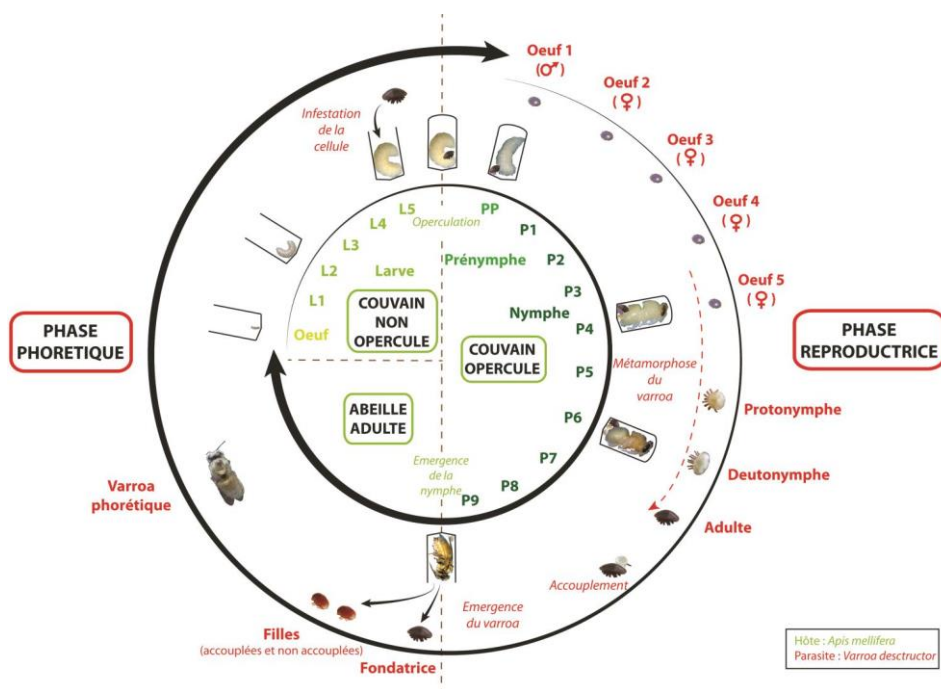


Figure 11 : Représentation schématisée du cycle de développement du varroa, en comparaison du cycle de développement de l'abeille domestique. (Mondet et al., 2016)

A. Les Symptômes

Selon Charriere et al., (2011), les symptômes cliniques de la varroase englobent des troubles du couvain et des abeilles. La présence d'un couvain irrégulier ou lacunaire avec des nymphes mortes atrophiées sous l'opercule est l'une des principaux signes de la pathologie. Sur les abeilles adultes, les symptômes sont liés surtout à la présence des ouvrières avec des ailes déformées, des abeilles trainantes et mortes.

La varroase se propage par plusieurs voies, d'une abeille à abeille, d'une ruche à ruche, et même d'un rucher à un autre. Cela est dû à plusieurs facteurs, soit naturels par la dérive des butineuses, l'essaimage et le pillage ou apicoles par la transhumance et les échanges entre les apiculteurs. (Anderson, 1988)

Le parasitisme de *Varroa destructor* agit sur les abeilles adultes et sur le couvain selon trois actions : spoliatrice, mécanique et vectrice (Poncet, 2009).

B. Traitement

D'après Adjlane et al. (2018), la période d'été paraît la plus propice pour traiter et éliminer le maximum de Varroa à l'occasion de la diminution du couvain.

La lutte contre la varroase vise à maintenir l'infestation en dessous du seuil dommageable. Les apiculteurs disposent de plusieurs moyens de luttés chimiques, biotechniques et naturelles. L'abeille étant productrice de denrées alimentaires, il convient également que le traitement ne contamine pas les produits de la ruche. Enfin, les traitements doivent entraîner un minimum de résistance chez le parasite que l'on souhaite éliminer (Wendling, 2012).

✓ **lutte chimique**

En France, cinq médicaments disposent actuellement d'une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) à ce jour (ANMV, 2012) : **Apiguard**® (thymol 76%, huile essentielle d'Eucalyptus 16,4%, Camphre 3,8%, lévomenthol 3,8%), **Apistan**® (thymol), **Apilife Var**® (taufluvallinate), **Apivar**® (amitraze), **Thymovar**® (thymol).

L'emploi intensif de ces produits crée des générations de *Varroa* résistantes et provoque une pollution des produits de la ruche et l'affaiblissement des colonies (Moussaoui et al., 2014).

✓ **lutte biotechnique**

Les principales méthodes utilisées pour contrôler la pression parasitaire exercée par *V.destructor* sont le découpage du couvain mâle, la formation de nucléi et le blocage artificiel de la ponte de la reine par encagement suivi d'un traitement, le plus souvent, à l'acide oxalique (Breton, 2016).

L'utilisation d'un plateau grillagé facilite grandement le processus de dépistage et augmente en général l'efficacité des traitements, en éliminant le varroa qui est partiellement affecté et qui tombe en dessous du grillage (Houle, 2004).

✓ **lutte naturelle**

Elle est basée sur l'utilisation soit :

- D'acides organiques qui sont présents naturellement dans le miel tels que : l'acide formique et l'acide oxalique (Barbançon et Monod, 2005).
- Des huiles essentielles extraites directement des plantes comme le traitement par fumigation du Thym (Ghomari et al., 2014) et le traitement par la méthode « pose des langes » en utilisant l'huile essentielle d'Eucalyptus seule ou mélangée à d'autres huiles essentielles (Habbi-Cherifi, 2014).

II.1.4. Les facteurs environnementaux favorisant les pathologies

D'après (Fernandez et Coineau, 2007) les apports en pollen doivent être suffisants et variés pour satisfaire les besoins qualitatifs et quantitatifs de la colonie mais aussi les cultures intensives jouent un rôle important dans la perte de la biodiversité car ils se caractérisent par des grandes surfaces de monocultures, traitées par des herbicides donc totalement dépourvues de flore sauvage.

Les conditions météorologiques conditionnent la période de floraison, la quantité et la qualité de nectar produit ainsi un climat humide peuvent confiner les abeilles dans la ruche et favoriser le développement de maladies, un hiver trop long et de mauvaises conditions prolongées en période de miellée peuvent empêcher les butineuses de sortir et donc réduire les réserves. Le réchauffement climatique provoque aussi une évolution de la flore et par conséquent une évolution, voire la disparition de la faune pollinisatrice Associée (Haubruge et al., 2006).

La généralisation des traitements phytosanitaires (dès le début des années 1950) pèse sur la flore et la faune agricole. La plupart des insecticides agissent sur le système nerveux. Les abeilles ne se ramassent plus à la pelle devant les ruches mais celles-ci se dépeuplent lentement (Toullec, 2008).

II.2. Les ennemis d'abeille

L'abeille est présente sur tous les continents et s'adapte très bien aux différents paysages (ville, forêt, montagne, etc.). Les territoires fréquentés par l'abeille sont très vastes et diversifiés. Les butineuses vont rencontrer une grande diversité de prédateurs et parasites durant leur vie. (Yang & Coxfooster, 2005).

a. La fausse-teigne

La grande fausse teigne (*Galleria mellonella*) et la petite fausse teigne (*Achroia grisella*) sont des papillons de nuit appartenant à la famille des mites. Il pond à l'intérieur des ruches et les larves se développent dans les rayons de cire de la ruche.

Les larves sont reconnues pour creuser un réseau de galeries qu'elles tapissent de soie dans tout le rayon. Comme les abeilles sont incapables de retirer cette soie, les cellules abimées ne peuvent être réparées et deviennent dès lors impropres autant à la ponte qu'à la mise en réserve du nectar et du miel. De plus, lorsque les larves de fausse-teigne croissent, elles

commencent à établir des ponts de soie entre les rayons, ce qui entrave fortement la circulation des abeilles à l'intérieur de la ruche. La fausse-teigne peut être si dévastatrice que des colonies entières peuvent succomber à l'infestation, surtout si la colonie est affaiblie par d'autres raisons. (Samson-robot, 2014)

Pour éviter que la fausse teigne s'installe dans une ruche, une colonie forte et un volume de ruche en adéquation avec la taille de la colonie sont indispensables. Petite colonie : petite ruche. Forte colonie : grande ruche. Sur les ruches contaminées, il faut éliminer les cadres contaminés par le feu et resserrer la colonie sur seulement quelques cadres sains, en utilisant soit des partitions, soit une ruchette (R. Hummel et M. Feltin ,2014).

b. Poux des abeilles *Braula coeca* (diptère)

B. coeca, ou poux des abeilles, est un insecte qui mesure environ 1 mm de diamètre. Il s'agit d'un parasite relativement inoffensif car il se nourrit de miel qu'il prélève directement en suçant l'appareil buccal de l'abeille. Il s'accroche aux poils qui recouvrent le thorax des abeilles et de la reine, et tire sa nourriture de ces dernières (Ravazzi, 2003).

Le fluvalinate est un insecticide très efficace contre *B.coeca* (Philippe, 2007). En cas d'infestation importante, on aura recours à des produits spécifiques à base de thymol, de menthol et d'eucalyptus (Ravazzi, 2003).

c. Frelon asiatique (Hyménoptère)

Le frelon asiatique *Vespa velutina*, se nourrit des hyménoptères dont l'abeille domestique qu'il chasse devant les ruches. Ils s'attaquent aux butineuses, ce qui diminue les apports de nourriture et affaiblit la colonie. Certaines colonies meurent après l'attaque des frelons ou sont du moins très affaiblies pour passer l'hiver. Il est très difficile de lutter contre ce prédateur qui construit son nid à la cime des arbres (Adam, 2012).

d. Le petit coléoptère de la ruche

Comme son nom le suggère, le petit coléoptère des ruches, *Aethina tumida* Murray 1867, est un parasite des ruches. Ce charognard peut entraîner à terme une désertion de la ruche et sa destruction (Alizée, 2014).

La lutte contre le petit coléoptère des ruches est très difficile. Il existe un traitement à base d'insecticides non nocif pour les abeilles mais il pose alors le problème des résidus dans les produits de la ruche ainsi que pour l'environnement. Par ailleurs, les adultes peuvent aussi se

reproduire dans d'autres milieux, en se nourrissant d'autres ressources comme les fruits, ce qui rend l'espèce très difficile à éradiquer (Alizée, 2014).

e. Les guêpes

Sont des insectes prédateurs les plus dangereux pour les abeilles. Celles-ci sont attaquées par les guêpes à cause de leur nourriture sucrée. Caused surtout des dégâts en été et en automne (A Ballis, 2013).

f. Le sphinx tête de mort

Le sphinx tête de mort *Acherontia atropos* est un papillon de l'ordre des Lépidoptères et de la famille des Sphingidae. Il se reconnaît aisément au motif figurant sur la face dorsale de son thorax, qui ressemble fortement à une tête de mort (Martiré et Rochat, 2008).

Le sphinx tête de mort est un ennemi des abeilles car l'adulte s'introduit dans les nids pour siphonner du miel. Et pourtant, il semble être toléré dans le nid par les abeilles. Ceci s'explique en partie par le fait que ce papillon est capable d'émettre des odeurs similaires à celles des abeilles, ce qui le rend « invisible ». Toutefois, il ne perturbe pas les colonies fortes (Alizée, 2014).

II. 3. Les règles de prophylaxie

La prophylaxie est l'ensemble des mesures propres à prévenir l'apparition, à enrayer le développement et à poursuivre l'éradication des maladies contagieuses et sans doute est le meilleur moyen d'avoir des colonies toujours en bonne santé.

D'après Alexis Ballis (2016), les principales mesures à mettre en place sont :

✓ Mesures d'hygiène générale :

- Propreté du matériel, du rucher et de la tenue de l'apiculteur
- Contrôle régulier du nid à couvain : Au printemps et en fin d'été : visite systématique de toutes les ruches, Observer chaque face de chaque cadre à la recherche de symptômes
Visite systématique de toute colonie douteuse du point de vue sanitaire (observation au trou de vol ; ruche qui s'affaiblit, etc.).
- Traiter régulièrement et consciencieusement vos ruches contre le varroa car un affaiblissement des abeilles suite à l'infestation du varroa entraîne des maladies.
- Utiliser des outils propres et régulièrement désinfectés.

✓ Maintenir les bonnes conditions :

- Choix d'un site doté de fortes ressources alimentaires et apports de nourriture (sirop ou pollen) pour pallier aux périodes de creux entre deux miellées ; éviter les zones à forte concentration en ruchers. Un emplacement humide, toujours à l'ombre et enclavé est très favorable au développement des maladies.
- Réaction immédiate envers les colonies jugées faibles, souffrant de carences alimentaires et/ou évoluant dans des environnements défavorables : ces colonies sont plus vulnérables aux maladies. L'apiculteur se doit de réagir (déplacement, nourrissage, renforcement).
- Remplacer les reines qui ne sont plus satisfaisantes (ponte trop faible, couvain en mosaïque, sensibilité avérée à certaines maladies...). Cela favorise des ruches fortes et prévient ainsi l'apparition de maladies.

✓ Soins aux jeunes colonies

- Les jeunes colonies sont fragiles : assurez-vous de les constituer suffisamment fortes ; apporter leur du sirop ; ne leur donnez pas de cadres douteux, potentiellement porteurs de maladies.

✓ Gestion des cadres et de la cire

- Renouveler chaque année 1 cadre sur 3. Les vieux rayons accumulent saletés et agents pathogènes (ils deviennent bruns foncés ou noirs).
- Minimiser les risques de maladies par l'utilisation de cires régulièrement changées.
- Réduisez les échanges de cadres entre les ruches (égalisation des colonies, etc.).
- Ne pas laisser traîner de vieux cadres sur le rucher ou dans les « pièges à essaims ». Brûlez-les ou fondez-les.
- Ne jamais utiliser de cadres contenant du couvain mort.

✓ Éviter le pillage

- Éviter les risques de pillages (donc de transmission des maladies) avec une population d'abeilles toujours fortes et réduire le trou de vol en fonction de la force de la colonie.

Partie expérimentale

Matériels et méthodes

I. Présentation de la wilaya de Bouira

I.1. Situation géographique

La wilaya de Bouira issue du découpage administratif de 1974, se situe à 120 km à l'Est d'Alger, elle comprend 12 daïras et 45 communes, limitée par :

- ✓ La chaîne montagneuse du Djurdjura au Nord ;
- ✓ La wilaya de M'sila et Médéa au Sud ;
- ✓ La wilaya de Bejaia et Bordj Bou Arreridj à l'Est ;
- ✓ La wilaya de Boumerdes et de Blida à l'Ouest.

I.2. Relief

Elle présente un relief hétérogène, on distingue trois zones de potentialités. (Figure 12)

- ✓ La zone de montagnes à prédominance arboricole (oliviers, figuiers) qui représente 91.058ha soit 31% ;
- ✓ La zone de plaines au centre à prédominance grande culture maraîchage associé à l'élevage bovin laitier, représente 117.495 ha soit 40% ;
- ✓ La zone agro-pastorale au Sud à prédominance élevage ovin et caprin et une présence bovine, avec 85.184 ha soit 29%.



Figure 12: zones de potentialités agricoles de la wilaya de Bouira (DSAB ,2019).

I.3. Climat

Du point de vue climatique, la wilaya de Bouira se caractérise principalement par un climat continental évoluant du sub-humide au Nord vers le semi-aride au Sud, caractérisé par des températures élevée en été et des hivers rigoureux avec pluviométrie variant de 600 à 800 mm/an. La chaîne de Djurdjura amortit l'influence de la méditerranée.

Il est à noter une récession climatique depuis les deux dernières décennies ainsi qu'une irrégularité dans leur répartition aussi bien d'une année à une autre qu'au titre de la même année. Ainsi que les amplitudes annuelles et journalières des températures sont importantes.

I.4. Agriculture

La Wilaya de Bouira demeure caractérisée par sa vocation agricole et forestière. Les espaces agricoles sont constitués par l'ensemble des vallées, les plaines et les plateaux représentés par :

- ✓ Les vallées de l'Oued Sahel - Edhous - Oued Isser
- ✓ La plaine des Arribs
- ✓ Les plateaux de Bouira - El-Esnam - El-Hachimia

Ces espaces sont utilisés pour la céréaliculture, l'arboriculture fruitière et les cultures Fourragère qui se localisent dans les zones de montagnes sur de fortes pentes se caractérisant par la pratique de l'arboriculture rustique, la céréaliculture combinée avec un élevage de type familial.

La zone à dominance Agro-pastorale est localisée autour de la région frontalière de Sidi Aissa, le long des Oueds Targua et Djenane où prédomine l'élevage ovin.

Sur le plan agricole, la wilaya de Bouira s'étend sur une superficie totale de 445 435ha dont 414 372 ha sont affectés à l'agriculture, soit 93 % de la superficie totale y compris les superficies forestières et les zones alfatières.

La surface agricole utile représente 189.960 ha soit 45,84 % des superficies utilisées dans l'agriculture répartie comme suit :

- Les terres irriguées sont de l'ordre de 11 000 ha, soit 6.7 % de la SAU.

- Les parcours agropastoraux s'étendent sur une superficie globale de 120 827 ha, soit 29.16 % de la SAT,
- les forêts occupent pour leur part 112250 ha, soit 27.09 % de la SAT.

I.4.1. Production végétale

La production végétale dans la wilaya de Bouira est variée. Elle correspond au climat de la région. La lecture du tableau 2 nous permet de constater que les principales cultures sont la céréaliculture, les cultures fourragères et l'arboriculture.

Tableau 2 : Répartition des superficies, productions et rendements dans la wilaya (DSAB, 2018)

Cultures	Superficie (ha)	Productions(Qx)	Rendement (Qx/ha)
Céréales	83 124	2 006 386	24,14
Légumes secs	1068	16327	15,29
Fourrages	10167	331716	32,63
Cultures maraichères	8928	2613714	292,74
Arboriculture	32245	606354	18,80
Viticulture	111	2285	20,54
Oléiculture	79011	216102	2,74

I.4.2. Production animale

Le tableau ci-dessus nous permet de constater que les principaux élevages sont l'aviculture, l'ovin, bovins, caprins et apiculture.

Tableau 3 : répartition du cheptel animal dans la wilaya de Bouira (DSAB, 2018)

Cheptel	Effectifs	Unités
Bovins	74.000	Têtes
Ovins	255.000	Têtes
Caprins	29.000	Têtes
Poulets de chairs	18.600.000	Sujets
Poules pondeuses	2.860.000	Sujets
Apiculture	138.100	Ruches

I.5. Flore mellifère

La wilaya de Bouira est considérée comme une zone mellifère dont la flore rencontrée au niveau de cette région est multiple et variée. (Tableau 4).

Tableau 4 : Les principales plantes mellifères de la wilaya Bouira (DSAB, 2018)

Espèces	Nom latin	Période de floraison	Nectar	Pollen	Couleur de la fleur
Abricotier	<i>Prunus armeniaca</i>	Février- mars	X	X	Blanche
Amandier	<i>Prunus dulcis</i>	Février-avril	X	X	Blanche
Grenadier	<i>Punica granatum</i>	Mars - avril	X	X	Rouge
Oranger	<i>Citrus sinensis</i>	Mars - avril	X	X	Blanche
Poirier	<i>Pirus communis</i>	Avril – mai	X		Blanche ou rose
Pommier	<i>Malus communis</i>	Mars – mai	X	X	Blanche
Prunier	<i>Prunus persica</i>	Mars – avril		X	Rouge
Eucalyptus	<i>Eucalyptus globulus</i>	Juillet – aout	X	X	Blanche
Romarin	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Novembre – avril	X		Violet
Coquelicot	<i>Papaver rhoeas</i>	Avril – mai	X		Rouge
Moutard	<i>Sinapis arvensis</i>	Mars – mai		X	Jaune
Inule	<i>Inula viscosa</i>	Septembre- octobre	X	X	Jaune clair
Chardon	<i>Cardus pterracot</i>	Mai – juin	X	X	Violette
Ciste blanc	<i>Cistus albidus</i>	Avril – juin		X	Rose
Asphodèle	<i>Asphodelus microcarpus</i>	Mars – avril	X		Blanche
Oxalis	<i>Oxalis cerma</i>	Janvier-avril	X	X	Jaune
Faux fenouils	<i>Ferula communis</i>	Mai – juin		X	Jaune
Genet	<i>Genista hispanica</i>	Mars – avril	X		Jaune
Ronce	<i>Robus ulmifolius</i>	Mai – juillet	X		Blanche verdâtre

I.6. Elevage apicole dans la wilaya de Bouira

La wilaya de Bouira est parmi les wilayas leaders dans la production de miel avec 7 000 quintaux par année.

Selon les statistiques de la Chambre d'agriculture de la wilaya, quelque 1300 apiculteurs sont recensés à l'échelle de la wilaya.

Cependant ce nombre est bien plus élevé puisque de nombreux agriculteurs disposent de ruchers sans être forcément recensés en tant qu'apiculteur car exerçant dans d'autres filières agricoles.

Selon la DSAB, (2019), la wilaya de Bouira dispose d'un parc avoisinant les 138 100 ruches pleines.

Pour ce qui est de la dernière récolte de miel, il a été enregistré une production de 6 950 quintaux, soit l'équivalent de 5 kg de miel par ruche.

Cette évolution se présente dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Evolution du Nombre de ruche et production de miel 2015-2019 (DSAB ,2019)

Année	Nombre de ruche pleine	Miel (kg)
2015	150000	680000
2016	138000	652000
2017	122000	550000
2018	122000	625000
2019	110795	695000

II. Méthodologie

II.1. Méthode d'enquête

Après formulation du thème d'étude de mémoire de fin d'études, une pré-enquête a été réalisée au niveau de la direction des services agricoles de Bouira (DSAB) et de la chambre d'agriculture (CAW).

Cela a permis d'avoir une vision globale sur l'élevage apicole dans la zone d'étude (importance du cheptel, structuration des exploitations d'élevage apicole, production apicole notamment).

L'échantillon de notre étude concerne 50 apiculteurs repartis sur trois communes de la wilaya de Bouira. (Tableau 6).

Tableau 6: Nombre d'apiculteurs enquêtés

Wilaya	Communes	Nombres d'apiculteurs
Bouira	EL-asnam	20
	Haizer	23
	Sour El ghozlane	7

II.2. Élaboration du questionnaire

Les enquêtes ont été réalisées sur la base d'un questionnaire (Annexe 1). Cela nous a permis d'apprécier la structure des exploitations, l'importance des investissements réalisés et la connaissance d'éléments de leur environnement socioprofessionnel.

Ce questionnaire est composé de questions fermées qui exigent des réponses claires. Il est divisé en 4 catégories touchant la globalité de l'exploitation :

- Identification de l'apiculteur
- Renseignements concernant le rucher
- Les pathologies apicoles
- Stratégies Thérapeutiques

Les étapes d'études sont résumées dans la figure 13.

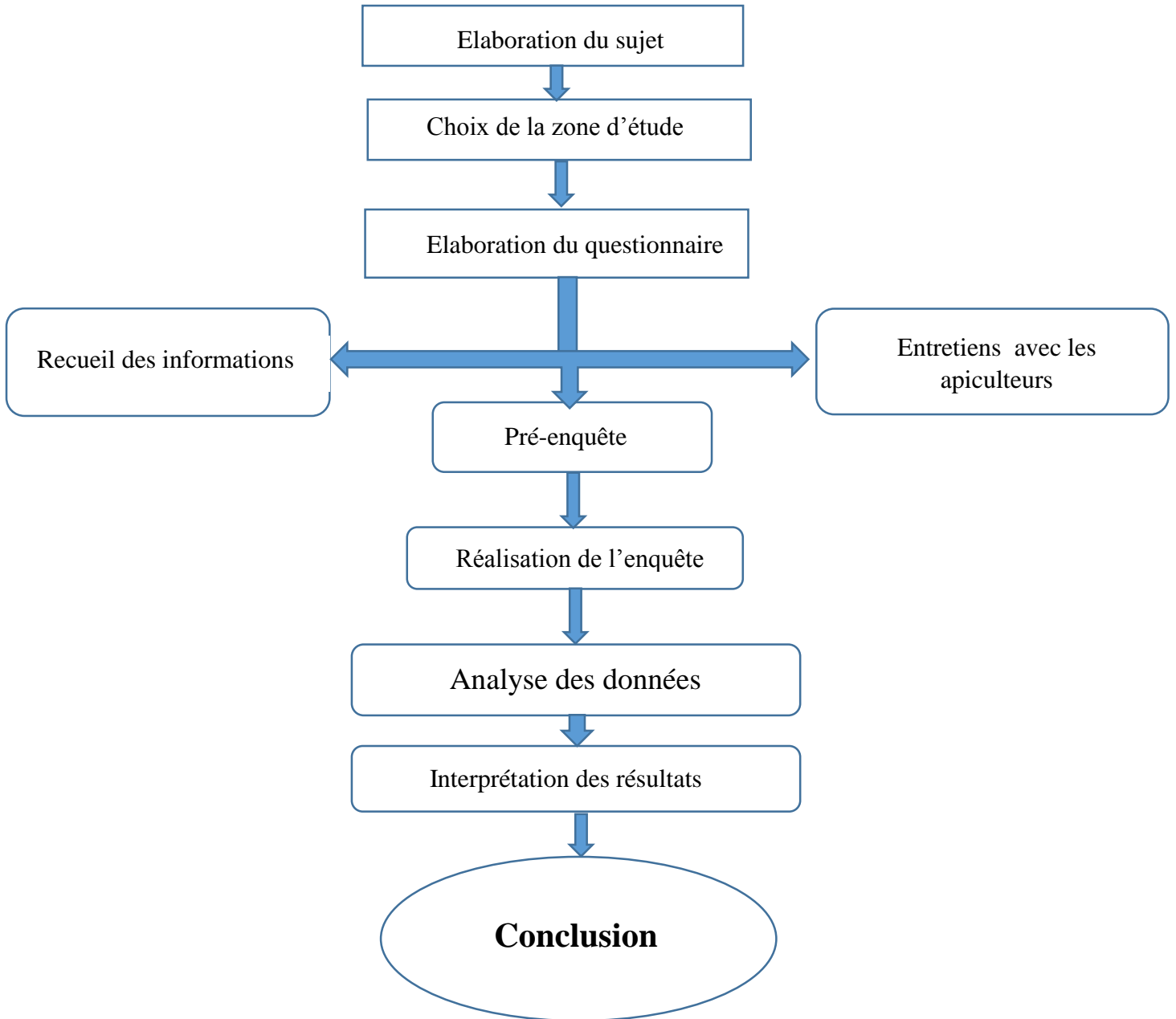


Figure 13 : méthodologie d'enquête

II.3. Progression de l'enquête

Les enquêtes ont été réalisées durant une période qui s'étale de 05/06/2020 à 03/08/2020 avec une fréquence du travail différente d'un mois à l'autre, conditionnée par la disponibilité des apiculteurs.

II.4. Choix des apiculteurs

Le choix des apiculteurs est effectué à l'aide de listes obtenues auprès de la chambre agricoles de la wilaya de Bouira (CAW).

II.5. Echantillonnage

L'étude s'étend à l'ensemble des apiculteurs ayant déclaré leurs ruches au niveau de la chambre agricole, 50 apiculteurs ont été sélectionnés d'après la liste obtenus par la chambre agricole selon les critères suivants :

- ✓ La disponibilité de l'apiculteur
- ✓ L'accessibilité au rucher
- ✓ Des apiculteurs ayant l'habitude de répondre à ce genre d'enquête

II.6. Traitement des données

Les données collectées durant l'enquête sont analysées à l'aide de logiciel :

- ✓ Excel 2013, pour réaliser les statistiques descriptives et l'élaboration des graphes.

Résultats et discussion

II. Résultats et discussion

II.1. Renseignements sur l'apiculteur

- **Répartition des exploitations enquêtées selon des critères d'âge d'exploitants**

L'âge des chefs d'exploitation enquêtées varie de 27 à 70 ans avec une moyenne de 50 ans. De ce fait, on fait sortir 3 classes d'apiculteurs (figure14), une classe des apiculteurs relativement âgés (plus de 50 ans) qui représentent 40 %, 16 % pour les apiculteurs très jeunes dont l'âge ne dépasse pas les 30 ans. Enfin, les apiculteurs avec un âge compris entre 30 et 50 ans (44 %). Cette dernière marque sa présence. Cela peut être expliqué par l'attraction des jeunes éleveurs aux différents aides incitatifs de l'état pour cette activité d'une part, et d'autre part le caractère familial de cette activité qui pousse les parents à intégrer leurs enfants dans le secteur.

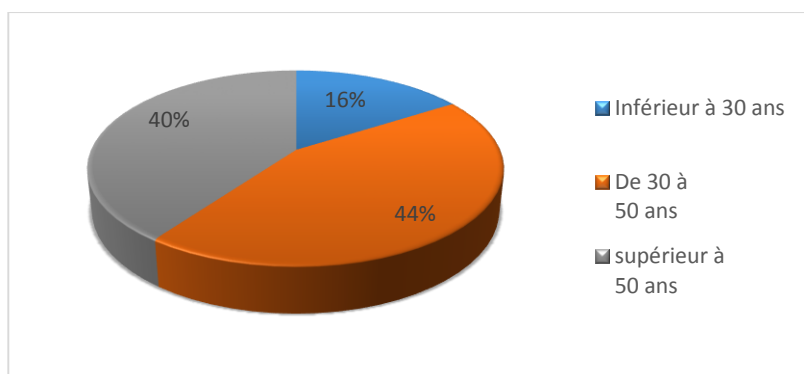


Figure 14 : Répartition des apiculteurs enquêtés par tranche d'âge

- **Répartition des apiculteurs selon la durée d'expérience**

Notre enquête a révélé que 26 % des apiculteurs pratiquent l'apiculture il y a plus de 10 ans, 36 % ont une expérience qui varie entre 5 à 10 ans alors que le reste, soit 38 % sont nouveaux dans le domaine d'apiculture avec une expérience qui ne dépasse pas les 5 ans (figure 15).

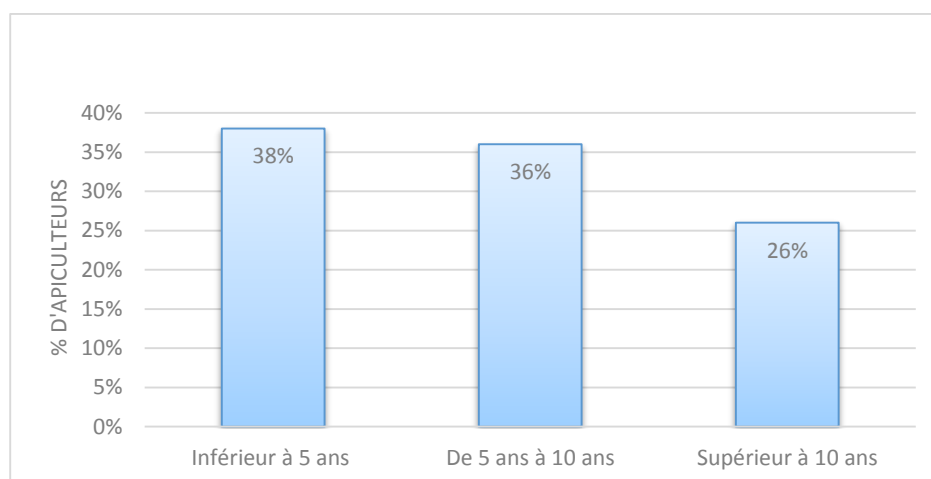


Figure 15 : Répartition des apiculteurs selon l'expérience

- **Répartition des apiculteurs selon le niveau d'étude**

Sur le plan des études, 30 % ont un niveau primaire, soit 26 % ont un niveau moyen. Ors qu'à peine 22% ont un niveau universitaire et le même taux issu des apiculteurs questionnés ont un niveau secondaire (Figure 16) ce qui indique que cette catégorie de la société est bien consciente des caractéristiques de l'apiculture car elle est facilement formés et adoptée comme un bon revenu.

Il est à souligner que le nombre d'apiculteurs ayant un niveau universitaire est important, ce qui constitue un avantage certain pour l'amélioration et la vulgarisation des techniques apicoles modernes.

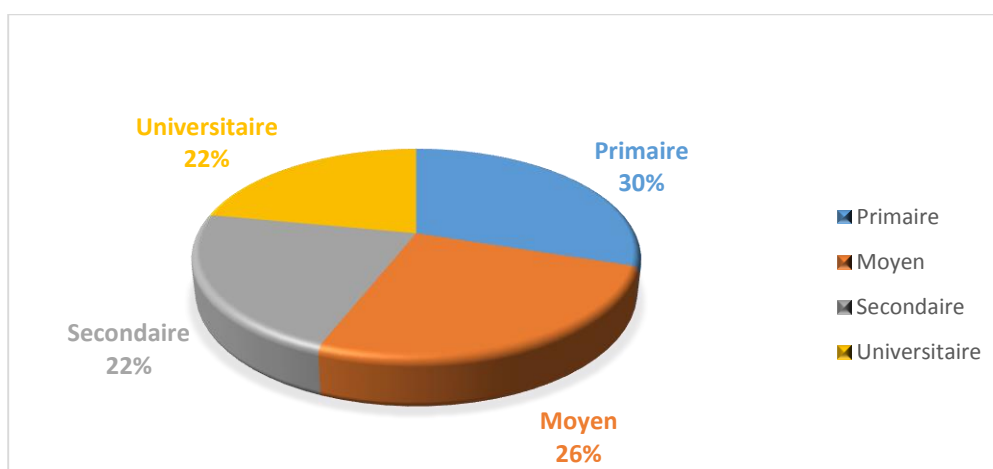


Figure 16 : Répartition des apiculteurs selon le niveau d'étude

- **Suivi de Formation par l'apiculteur**

Selon l'enquête, 60 % d'apiculteurs enquêtés ont suivi des formations sur l'apiculture, cette dernière est assurée par le programme de l'état pour le développement de cette filière «**PRCHAT** » (programme de renforcement des capacités humains et appui technique) soit au niveau de la chambre d'agriculture ou au niveau d'autre institution

Cela montre l'intérêt de l'état à développer et à promouvoir cette filière par les différents programmes de formation et d'appui conseil (figure 17).

Par contre 40 % n'ont jamais suivi des formations cela s'explique par l'acquisition d'un savoir-faire de père au fils, et par le manque de temps de certains d'entre eux et aussi à acquérir des informations tribales dans ce domaine.

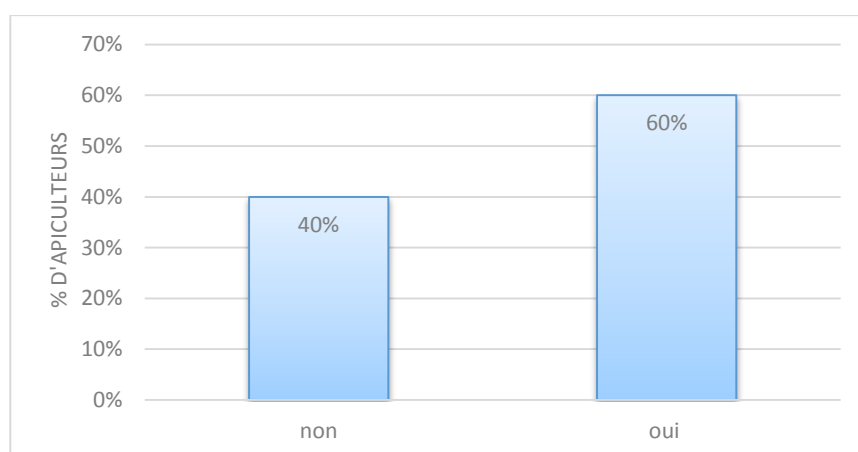


Figure17: Répartition des apiculteurs enquêtés selon le suivi de formation

II.2. Renseignements sur le rucher

- **La taille de cheptel**

Environs de trois tiers (69%) des apiculteurs possèdent de 10 à 50 ruches. 17% disposent moins de 10 ruches et seulement 14 % ont plus de 50 ruches (figure 18).

Ces résultats confirment que l'apiculture reste une activité secondaire pratiquée par un nombre très important d'amateurs Par conséquent, le niveau de technicité, des apiculteurs amateurs, est insuffisant qui peut être considérée comme étant l'une des causes d'installation de la maladie ainsi que sa fréquence dans différentes régions.

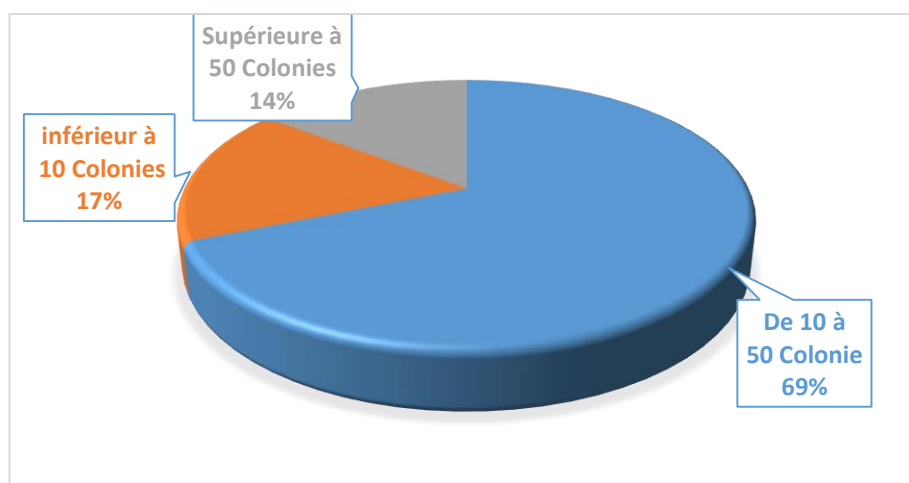


Figure 18: Répartition des apiculteurs enquêtés selon le nombre de ruche

- **Type de ruche**

D'après notre recherche, les ruches traditionnelles sont inexistantes, tandis que la totalité des exploitants ont des ruches modernes soit 100 % de l'ensemble des ruches, qui sont très pratiques, s'aèrent facilement et donnent de très bons résultats. Cela constitue un facteur révélateur sur la pratique moderne de l'activité apicole dans la zone d'études.

- **Les produits apicoles**

La ruche peut être considérée comme étant une source ou une unité de production pour l'apiculteur. Dans un rucher, l'apiculteur peut extraire les produits suivants: Le miel, Le pollen, la propolis, la gelée royale et la cire. Le tableau 6 montre les différentes productions remarquées dans nos régions d'études.

Le miel étant considéré comme l'un des produits les plus importants de la ruche, 100% des apiculteurs interrogés produisent du miel. C'est un résultat qui reflète la forte consommation du miel en Algérie par les algériens.

Les résultats montrent aussi que le rendement moyen de miel est 9 Kg/ruche/an. Ce dernier reste inexplicable malgré l'abondance de la source mellifère dans la région d'une part mais plusieurs facteurs peuvent être la cause de ce faible rendement tel que le changement climatique (les hivers long), l'entretien et la protection des ruches (la technicité de l'apiculteurs) qui contribuent à un affaiblissement des colonies, et en conséquence à

l'augmentation du risque de mortalité des abeilles dont ils influencent négativement la production de miel. Le faible recours à la transhumance explique aussi cette faiblesse.

D'après La figure 19, nous remarquons que les apiculteurs ne s'arrêtent pas seulement à la production de miel mais aussi la cire (27%), de pollen qui présente un effectives plus élever est de 32 % de l'ensemble des exploitants.

Nous signalons que ce produit est récolté uniquement durant la période floraison (le printemps).

Friedrich (2010) explique pourquoi la plupart des apiculteurs ne produisent pas de pollen, car l'utilisation de la trappe à pollen (une grille qui retient les pelotes accrochées aux pattes des abeilles lorsque celles-ci rentrent à la ruche) empêche les abeilles d'en avoir suffisamment pour leur propre consommation.

Concernant la production de propolis, de gelée royale et la reine représente 17% ,16% et 8%.

Nous notons que le nombre d'apiculteurs qui produisent tous les produits de la ruche est très faible. Cela est dû à l'ignorance de certain apiculteur des avantages des autres produits que le miel ou le manque de connaissance des techniques d'exploitation ou le manque de moyens.

Tableau 6: les produits de la ruche produits par les apiculteurs enquêtés

Les produits	Oui	Non
Le pollen	20	30
La gelée royale	10	40
La cire	17	33
La reine	5	45
La propolis	11	39

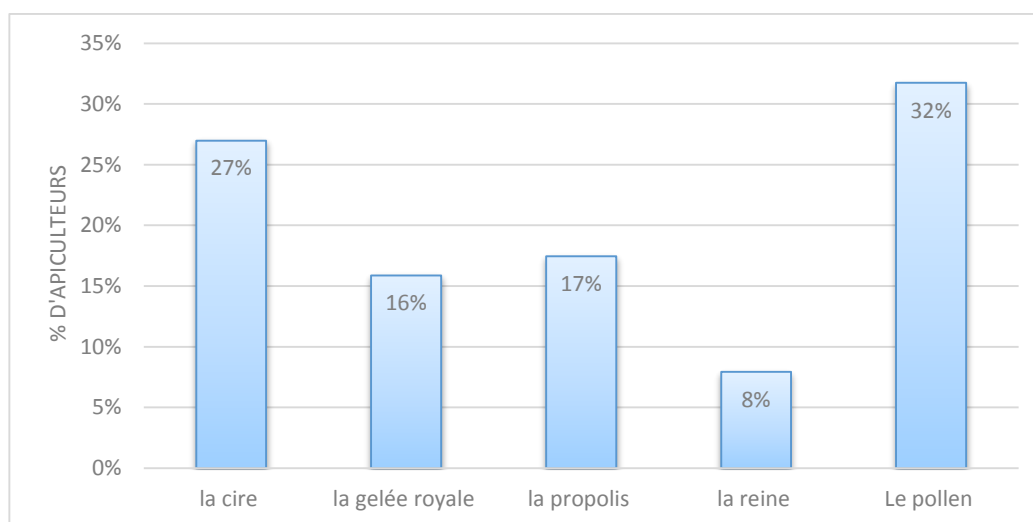


Figure 19 : les produits de la ruche produits par les apiculteurs enquêtés

- **Objectif de l'élevage**

D'après les résultats (tableau 7), la majorité des apiculteurs ont un objectif mixte, 6 % et 1% seulement pour l'autoconsommation et la vente respectivement, cela explique l'aspect commercial de cette activité et confirme que l'apiculture est une source de revenus pour la majorité des apiculteurs.

Cette pratique est très courante dans le monde entier. Selon Paterson(2008), l'apiculture contribue, par son double objectif, à améliorer les conditions de vie de l'apiculteur. Elle contribue aussi à l'économie rurale environnante par la pollinisation des cultures et dans quelques régions, elle permettrait les échanges commerciaux.

Tableau 7 : Objectif de l'élevage

Objectif	Nombre	Pourcentage %
Autoconsommation	3	6%
Vente	1	2%
Mixte	46	92%
Total	50	100%

- **Les pratiques des techniques suivantes :**

- ✓ **Nourrissement**

Les résultats de notre enquête montrent que 14 % des apiculteurs ne fournissent pas de soutien alimentaire à leurs abeilles (figure 20). Ces derniers expliquent le fait de laisser les abeilles dans leur nature et à leur guise et que l'abeille est capable de s'adapter aux conditions climatiques, ainsi récolter un miel biologique «Bio» et de haute qualité. Dans ce contexte, Bruneau (1998) explique que les stations sont délimitées selon un rayon de butinage de 3 km et que cette distance est considérée comme distance normale de déplacement de l'abeille pour aller chercher son alimentation dans des bonnes conditions.

En revanche, le pourcentage des apiculteurs qui nourrissent les abeilles est estimé à 86%. Notre enquête a montré qu'il y a différentes raisons qui encouragent les apiculteurs à cette pratique. Certains d'entre eux alimentent leur ruches au printemps pour stimuler les colonies et disposer de fortes populations aux moments des premières miellées, puis en hiver, considéré comme des moments creux pour assurer et cumuler leurs réserves pour les moments opportuns des floraisons. Selon Riondet (2014), nos ancêtres qui préconisaient la récolte du miel qu'en mai (au printemps) pour prélever le solde de l'année précédente et un peu de la nouvelle miellée plus laisser les abeilles reconstituer leurs réserves au moment des fortes miellées.

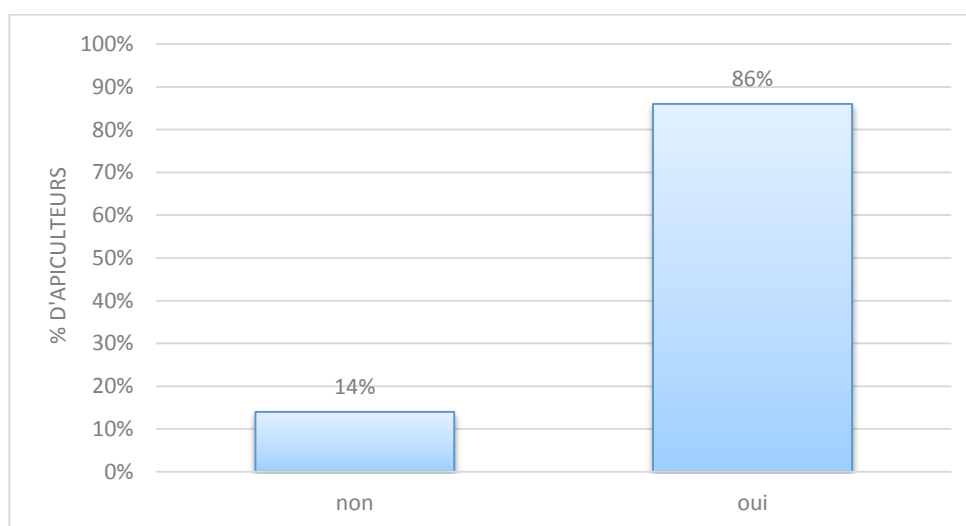


Figure 20 : Répartition des apiculteurs selon la pratique de nourrissement

✓ L'essaimage

L'essaimage des abeilles est un moyen de reproduction asexuée, qui consiste à la division de colonie en deux populations durant une période bien définie de l'année par deux façons naturelles ou bien artificielles (l'homme intervient).

Les résultats montrent que 44% ne pratique pas l'essaimage, 28% l'essaimage naturel, alors que 16% se basent sur l'essaimage artificiel pour agrandir leurs ruches et 12% pratique les deux modes (figure 21).

Selon TARPY, 2003, ce mode de reproduction a un impact sur la sensibilité des ruches à certains agents pathogènes. Ainsi que sur la transmission des maladies (GENERSCH, 2010).

Tableau 8 : pratique d'essaimage selon les apiculteurs enquêtés

Essaimage	Nombre d'apiculteur
Artificiel	8
Naturel	14
Naturel + Artificiel	6
Non	22
Total	50

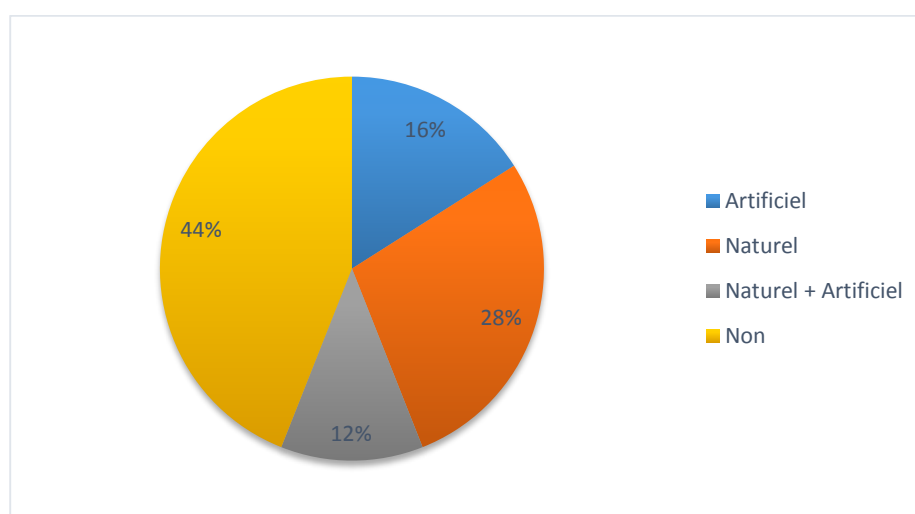


Figure 21: Répartition des apiculteurs enquêtés selon la pratique d'essaimage

✓ La transhumance

Il ressort de notre étude que seulement 36% des apiculteurs enquêtés qui pratiquent la transhumance (figure 22), cela explique le déplacement de leurs ruches dans le but d'obtenir d'avantage de miel et de pollen en amenant les ruches ou les floraisons se terminant vers un autre endroit selon le climat l'altitude et les sécrétions mellifères.

Contrairement à 64%, où ce système de conduite est absent par manque de sécurité et de moyen. Les apiculteurs se plaignent de vol des ruches et de miel sur les lieux et contrainte des charges de la location. Sans oublier que transportées sur de longues distances, plusieurs abeilles stressées, fatiguées, s'affaiblissent et certaines meurent en cours de route.

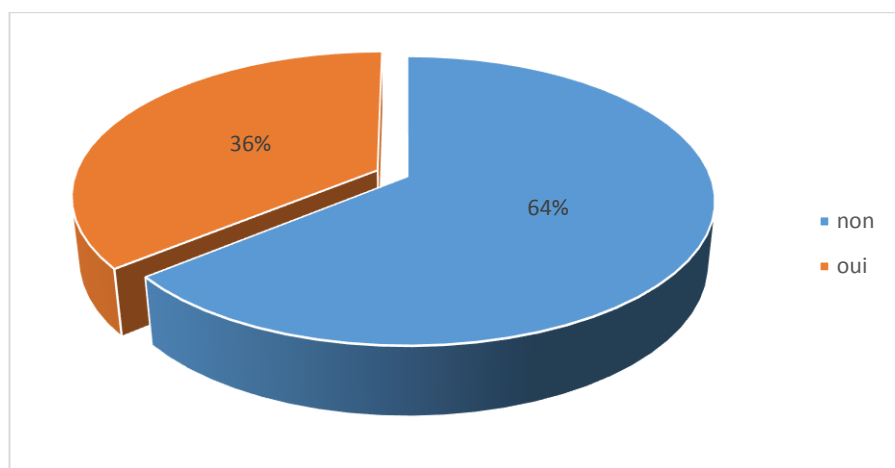


Figure 22 : Répartition des apiculteurs enquêtés selon la pratique de la transhumance

• Les principales ressources mellifères dans la région

Concernant les ressources mellifères, une variété de plantes est observée différemment dans les 3 communes. Nous pouvons citer : les eucalyptus, les agrumes, la moutarde, la forêt, le jujubier, le sainfoin, le cactus, le romarin et l'oxalis.

L'activité apicole est intimement dépendante des ressources mellifères dont dispose le pays et qui sont très riches et variées. Selon Oudjet (2012), l'apiculture est prédominante dans les régions littorales (miel d'agrumes et eucalyptus), en montagne de Kabylie (miel de toutes fleurs, lavande, carotte sauvage et bruyère), en hauts plateaux (miel de sainfoin, romarin et jujubier) et aux Maquis et forêts (miel toutes fleurs et miellat).

Les plantes disponibles autour des rucher jouent un rôle prépondérant sur la production de ses dernières. Lorsque les abeilles disposent d'une source alimentaire riche, les abeilles sélectionnent les fleurs à butiner. Elles chercheraient la qualité de la miellée.

II.3. Renseignements sur les maladies présentées dans la région d'étude

- **Classement par ordre décroissant les maladies fréquentes et les ennemis**

D'après les réponses des apiculteurs interrogés sur les maladies qui se trouvent dans la Wilaya de Bouira on a classé les maladies et les ennemis par ordre décroissant, la majorité a déclarés la présence du varroa avec un taux de 36,44% (figure 23) ce résultat est confirmé par une enquête menée sur le terrain en 2009 par l'institut national de la médecine vétérinaire d'Algérie (INMV), la varroase reste l'une des principales pathologies qui affecte les élevages, suivi par les guêpes (26,27%), ensuite la fausse teigne avec 23,73% et 5,08%, 4,24% pour les loques Américaine et Européenne respectivement.

La nosérose et Mycoses qui sont assez répandues à travers le monde, ont été reportées que par 0,85%.

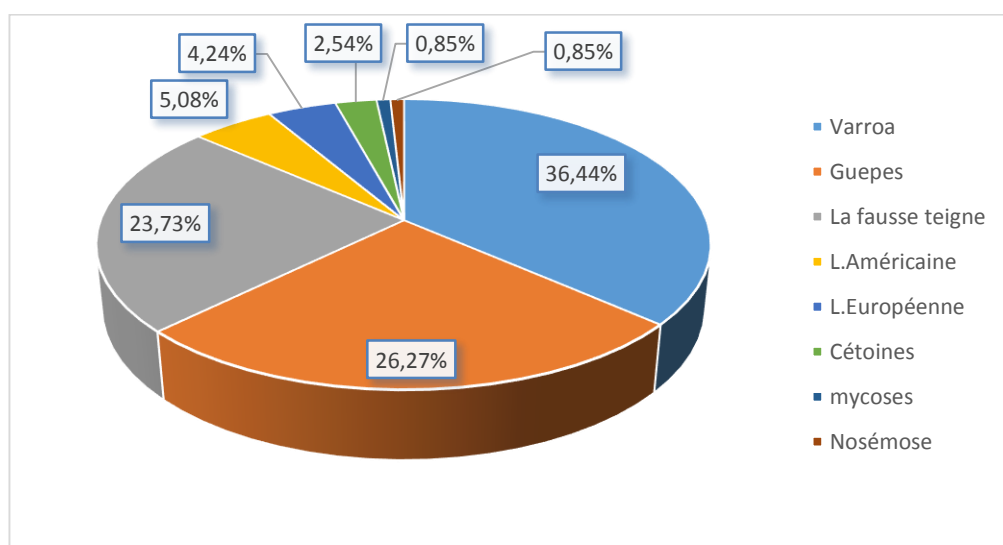


Figure 23: Répartition des pathologies apicoles selon les apiculteurs enquêtés

En Algérie, cinq maladies des abeilles figurent sur la liste des maladies animales à déclaration obligatoire fixée par le décret exécutif n° 95-66 du 15 mars 2006 modifié et complété ce sont : la varroase, les loques (américaine et européenne), la nosérose et l'acariose des abeilles.

- **Les causes les plus probables d'après les apiculteurs enquêtés**

La lecture des résultats nous a permis de constater que la cause la plus probable est la cause biologique soit 37% (figure 24), 23% déclarent que la mauvaise manipulation est la cause des pertes des colonies et d'installation de la maladie ainsi que sa fréquence dans différentes communes, tandis que 19% ont signalé que le choix du site est la cause ce dernier reste un critère très important pour la réussite de l'élevage, 17% ont mentionné que la mauvaise hygiène est la cause probable qui favorise le développement de maladies et 4% pour le nourrissage.

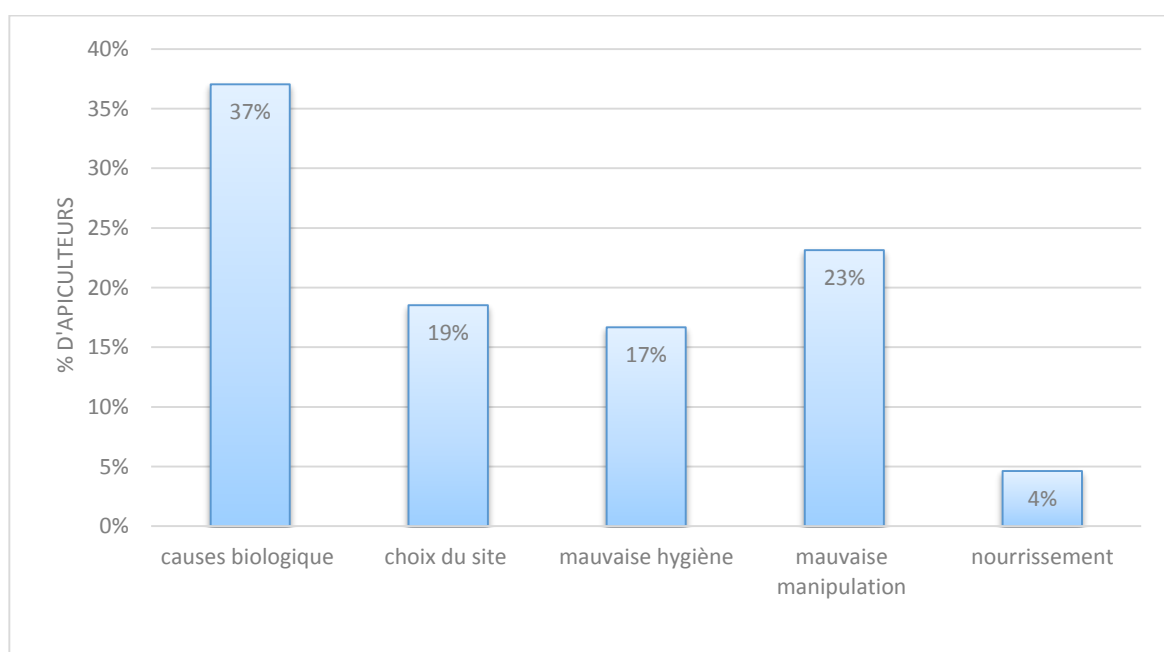


Figure 24: Répartition des apiculteurs enquêtés selon les causes des maladies

- **Les conséquences observées par les apiculteurs enquêtés**

D'après les résultats (figure 25), la mortalité (40%) et la diminution de la production (35%) sont les plus observées par les apiculteurs suivies par la dépopulation (15%) puis la diminution de la ponte (6%), le couvain mosaïque est déclaré seulement par 4% des apiculteurs enquêtés. Ces conséquences sont dues à plusieurs agents citons : les parasites, manque de source mellifère, acarien, le changement climatique, le pillage, la commercialisation de la reine et la mauvaise pratique apicole.

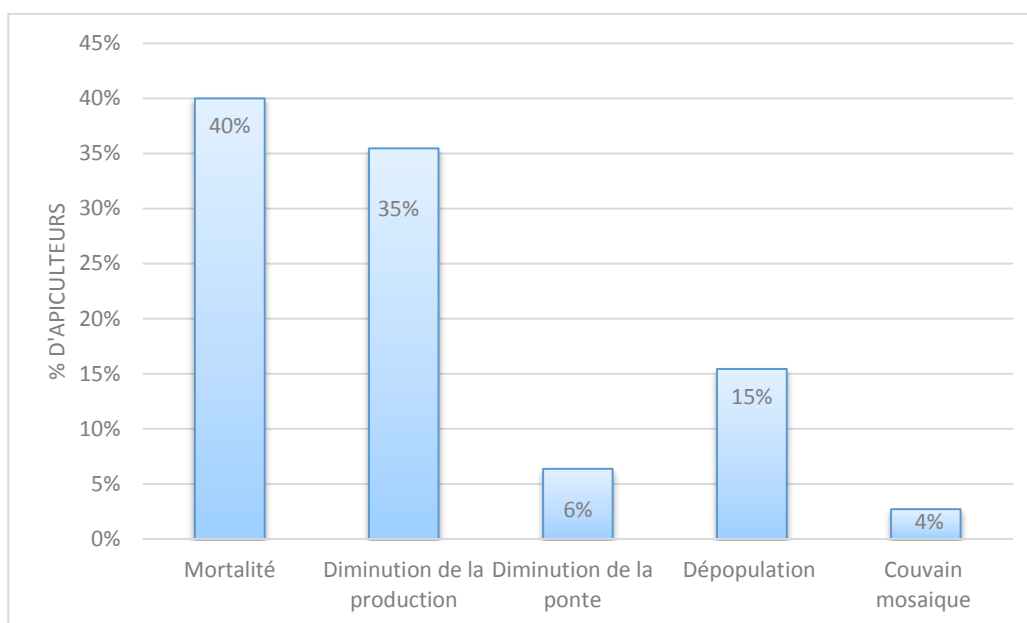


Figure 25: Répartition des apiculteurs enquêtés selon les conséquences observées

II.4. Les Stratégies Thérapeutiques suivi par les apiculteurs

- **Utilisation de traitement**

Selon les réponses obtenues auprès des apiculteurs (figure 26) la stratégie thérapeutique utilisée face aux différentes maladies repose sur : l'utilisation des traitements par (74%) des exploitants, 26% n'utilisent pas de traitement en raison de non-disponibilité, le prix élevé de ces derniers et le risque de la présence des résidus dans les produits de la ruche

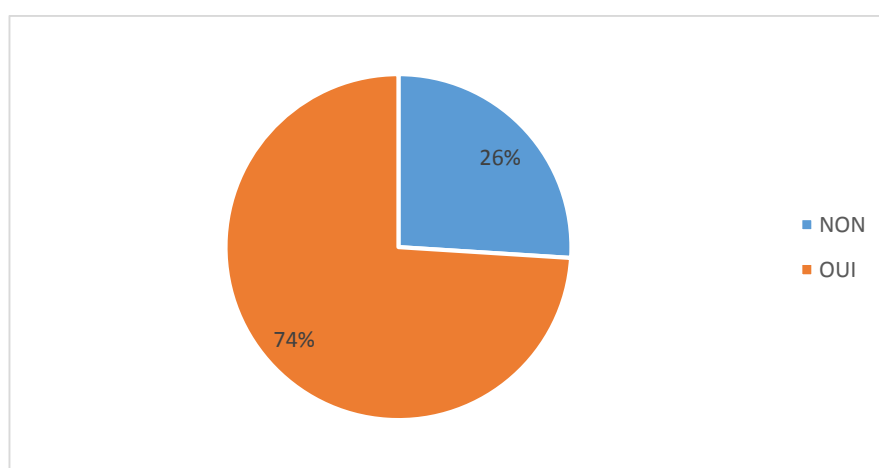


Figure 26: Répartition des apiculteurs selon l'utilisation des traitements

Le Bayvarol est le produit le plus utilisé (26%), suivi d'Apistan (16%), B401 (12%), et Apivar (9%) (figure27), cela dû à leurs efficacités contre les pathologies spécialement contre le Varroa, malheureusement une résistance qui a été signalé dans divers pays vis-à-vis de plusieurs matières actives,

D'autres produits ont marqués leurs présences dans la région d'étude qui sont des produits non homologués, l'Amitrase (5%) et Klartan 6% (figure27).

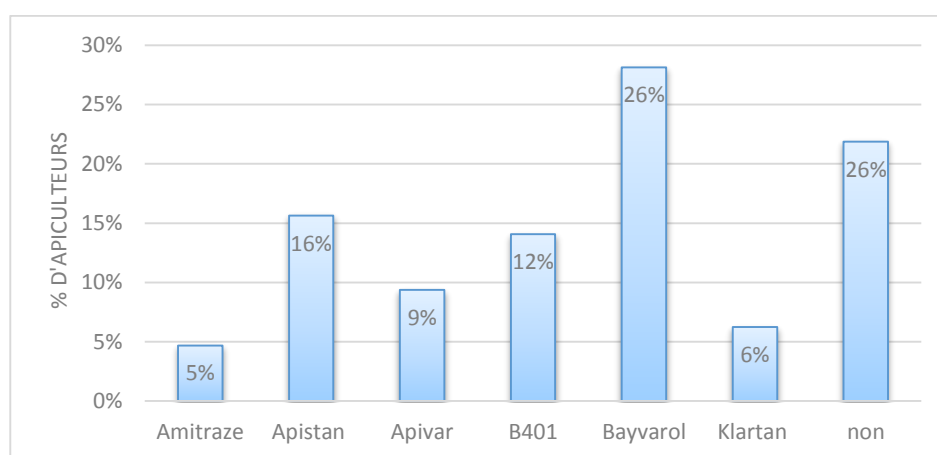


Figure 27: Répartition des apiculteurs selon l'utilisation des médicaments

- **Utilisation des médicaments naturels**

La plupart des apiculteurs enquêtés (62%) n'utilisent pas les produits naturels, car ils sont moins efficaces que les traitements non naturels ou bien parce que le traitement naturel demande une longue durée afin de traiter les maladies, par contre sauf 38% utilisent des produits à base de Thymol dont Apiguard (10%) et Thymovar (6 %).

Les acides organiques représentés par l'acide oxalique et formique sont utilisés uniquement par 22 % des apiculteurs (figure28).

Selon Willener et al., 2016, L'utilisation d'acide oxalique est conditionnée par l'absence totale de couvain operculé, car l'acide oxalique n'est efficace que sur les varroas phorétiques. Ainsi, malgré une forte réduction de la ponte en hiver, la présence de quelques décimètres carrés de couvain operculé peut abriter suffisamment de varroas pour débiter la saison au-delà du seuil de 50 varroas conseillé

Les traitements à base de thymol ou d'acide formique reposent sur une vaporisation de la substance active dans l'atmosphère de la ruche.

L'emploi de ces traitements est conditionné par la température ambiante : il est préconisé entre 10°C (minimum permettant la vaporisation de la substance active) et 29°C (au-delà la vaporisation est trop brutale, ce qui engendre des effets non intentionnels chez la colonie, pouvant aboutir à sa mort dans les cas extrêmes). L'efficacité de ces traitements dépend de conditions climatiques adéquates durant la période de mise en œuvre des traitements et est généralement variable.

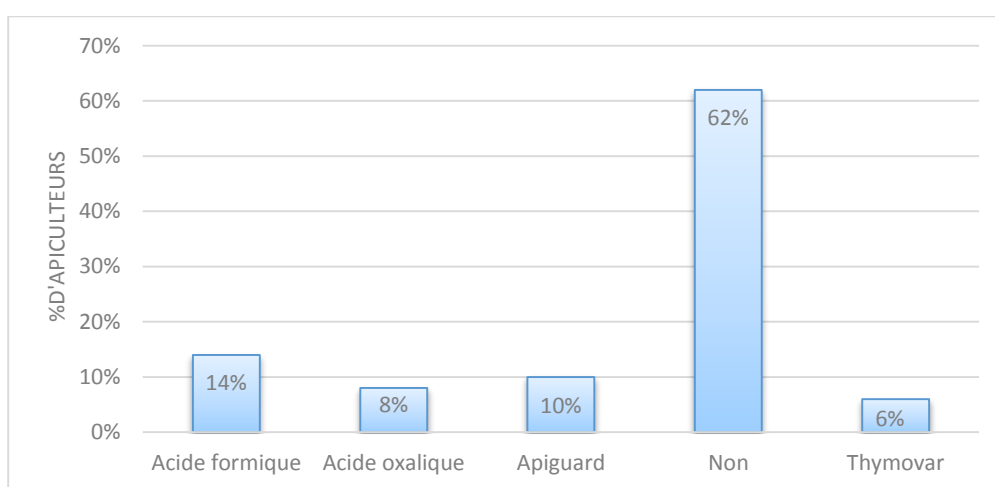


Figure 28: Répartitions des apiculteurs selon l'utilisation des médicaments naturels

- **La stratégie prophylactique**

D'après la figure 29, les apiculteurs déclarent que la meilleure stratégie prophylactique utilisée contre les pathologies apicoles est d'associer l'entretien sanitaire et le traitement médical (58%), suivi par stratégie sanitaire 36%, puis la stratégie médicale par 6%.

La prophylaxie des maladies d'abeille dépend d'un équilibre qui résulte de plusieurs éléments : les ressources alimentaires, le rucher, l'état sanitaire de l'élevage, l'environnement chimique qui exerce une pression chronique sur la santé d'abeille, les traitements, la conduite en général (les pratique apicole) avec en particulier la gestion des colonies malades.

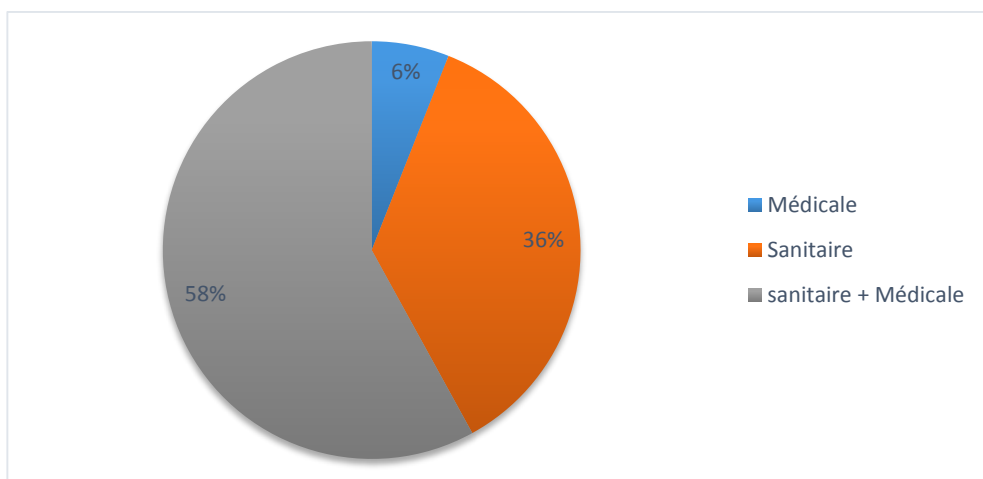


Figure 29 : Répartition des apiculteurs selon la stratégie prophylactique

*Conclusion et
perspectives*

Conclusion et perspectives

Ce travail avait comme objectif de recenser sur les pathologies les plus fréquentes dans la région de Bouira. Pour atteindre cet objectif nous avons adopté la méthode de l'enquête par questionnaire auprès de 50 apiculteurs dans trois communes.

L'enquête réalisée nous a permis de tirer les conclusions suivantes :

- ✓ La prédominance des apiculteurs âgés (plus de 50 ans) qui représentent 40 % et 16 % pour les apiculteurs très jeunes dont l'âge ne dépasse pas les 30 ans un chiffre qui reste relativement réduit. Pour ce qui est des niveaux des instructions des apiculteurs enquêtés seulement 22% ont un niveau universitaire une des contraintes de développement de ce type d'élevage dans notre pays, en même temps c'est un avantage pour l'amélioration de la filière apicole.
- ✓ On a constaté aussi que l'apiculture est pratiquée par un nombre très important d'amateurs, or le niveau de technicité, des apiculteurs amateurs, est insuffisant ce qui nécessite des formations, ces dernières sont assurées par le programme de l'état pour le développement de cette filière «**PRCHAT** » (programme de renforcement des capacités humains et appui technique) soit au niveau de la chambre d'agriculture ou au niveau d'autre institution. La technicité d'élevage sert non seulement à minimiser les pertes de colonies d'abeilles, mais également à préserver et conserver notre abeille locale.
- ✓ La majorité des apiculteurs ne pratiquent pas la transhumance malheureusement, par manque de moyen de transport, alors que c'est une technique qu'est bénéfique pour la filière apicole et l'apiculteur lui-même qui sert à l'amélioration de rendement et la diversité des produits apicoles.
- ✓ La production de la ruche ne se résume pas à la seule production de miel, elle offre d'autres produits très intéressants comme la cire, le pollen, la propolis, la gelée royale et même le venin des ouvrières, cependant plusieurs facteurs influençant la production et le rendement apicole (facteur climatique, humain, génétique, facteurs sanitaires et alimentaires et facteur lié au cheptel).

Conclusion et perspectives

- ✓ La Varroase, les guêpes et la fausse teigne constituent les principales menaces pour les colonies d'abeilles évoquées par les apiculteurs, en causant des dommages pour la production apicole. La Varroase c'est la maladie la plus recherchée au niveau des laboratoires. Sachant que la varroase a tendance à se propager rapidement : la présence de l'agent pathogène suffit pour que la maladie se développe. La propagation de ce parasite peut se faire à cause de plusieurs facteurs. A titre d'exemple, on citera : l'achat de cadres en provenance d'une colonie infectée, le déplacement des ruchers et le commerce des reines d'une région où le varroa est présent.
- ✓ D'après l'enquête que nous avons menée, les apiculteurs utilisent différents produits et traitements pour lutter contre les maladies qui touchent la colonie d'abeille tels que les médicaments vétérinaires. Il est à remarquer que l'alternance des traitements se fait le plus souvent entre l'Apistan et le Bayvarol. En parallèle 22% utilisent des médicaments naturels à base de Thymol (Apiguard et Thymovar) et les acides organiques.
- ✓ les apiculteurs déclarent que la meilleure stratégie prophylactique utilisée contre les pathologies apicoles est d'associer l'entretien sanitaire et le traitement médical.
- ✓ Il est important de protéger l'état sanitaire de l'abeille pour pouvoir maintenir cette activité traditionnelle. Par ailleurs, la filière apicole encore jeune, nécessite plus d'encadrement. Cela passe d'abord par l'élaboration d'un guide de bonnes pratiques apicoles, spécifique à l'apiculture.
- ✓ La wilaya de Bouira dispose de potentialités mellifères assez importantes et une nature appréciable, ce qui permet à l'activité apicole de se développer, surtout depuis la mise en œuvre de mesures et initiatives diverses, avec des aides octroyées aux apiculteurs qui s'inscrivent dans les programmes de développement du secteur agricole.

En perspectives, il serait intéressant :

- Protéger les ruches contre les conditions climatiques extrêmes (le froid d'hiver et les chaleurs d'été).
- Étudier la possibilité d'aider les apiculteurs à se protéger des vols de ruches ou de miel et sensibiliser les services.
- Encourager la transhumance par l'ouverture de pistes agricoles.

Conclusion et perspectives

- Encourager l'installation de nouveaux apiculteurs et soutenir les investissements visant à développer la production, la transformation et la commercialisation de Miel et de produits associés.
- Mettre en place un système de visites sanitaires fondé sur une analyse de risques.
- Etablir des enquêtes nationales sur plusieurs années dans le cadre d'un observatoire de la filière apicole, pour nous permettra d'obtenir un suivi rigoureux des taux de pertes et de tenter d'en comprendre les causes et d'orienter les travaux scientifiques expérimentaux, par des analyses de laboratoire sur les agents pathogènes présents dans les ruchers.
- La lutte biologique serait la meilleure alternative pour une protection sans impacts négatifs sur l'environnement, sur l'abeille et sur les produits de la ruche.

Références bibliographiques

- ❖ **Adam G. (2012)**, Pathologie apicole. Ecole d'apiculture des ruchers du sud-Luxembourg, 24p.
- ❖ **Adams, J., Rothman E. D., Kerr W. E. et Paulino Z. L. (1977)**, Estimation of the number of sex alleles and queen matings from diploid male frequencies in a population of *Apis mellifera*. *Genetics* 86(3): 583-596.
- ❖ **Adjlane N., Wafdi M. et Haddad N., (2018)**, Développement de l'acarien *Varroa destructor* Anderson & Trueman 2000 dans les colonies d'abeilles locales *Apis mellifera intermissa* Buttel-Reepen 1906 dans la zone semi-aride de l'Algérie. *Agriculture*. Vol. 9(1) : pp 81-88.
- ❖ **Afssa., 2009**, Mortalités, effondrements et affaiblissements des colonies d'abeilles. Rapport, France. 218p.
- ❖ **Ahmim.M (2006)**, Nature et biodiversité Algérienne. Algérie, 2008. <http://biodalgerie.populus.org/rub/5> consulté le 20/08/2020
- ❖ **Albisetti, J. & Brizard, A. (1982)**. Notions essentielles de pathologie apicole. OPIDA, 61370 Echauffour.
- ❖ **Alippi, A.M., Lopez, A.C., Reynaldi, F.J., Grasso, D.H., Aguilar, O.M., (2007)**, Evidence for plasmid-mediated tetracycline resistance in *Paenibacillus* larvae, the causal agent of American Foulbrood (AFB) disease in honeybees. *Veterinary Microbiology*. 125(3-4): 290-303.
- ❖ **Allipi A.M., (1991)**, A comparison of laboratory techniques for the detection of significant bacteria of the honeybee, *Apis mellifera*, in Argentina. *J. Apic. Res.*, 30: 75 - 80.
- ❖ **Allipi A.M., (1999)**, Disinfecting with hot paraffin. *Am. Bee. J.*, 139 (9): 657.
- ❖ **Anderson D.L., (1988)**, Pathologist report. *New Zealand Beekeeper*, 199: 12 - 15.
- ❖ **Anderson, D. L., & Trueman, J. W. H. (2000)**. *Varroa jacobsoni* (Acari : Varroidae) is more than one species. 165-189.
- ❖ **Apimondia, (1976)**, les aspects biologiques de la nosérose. Edition APIMONDA-BUCAREST.
- ❖ **Aymé Alizée, (2014)**, Synthèse des connaissances sur l'apiculture réunionnaise et enjeux pour la filière. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, 80 ,81 ,88p

- ❖ **Bacher R et Merle C., (2016)**, J'installe une ruche dans mon jardin. Ed. Ferre vivante. France. 118p.
- ❖ **Bailey L. And Ball B.V., (1991)**, *Honey Bee Pathology*. Academic Press, London - New York, 125 p.
- ❖ **Bailey L. And Collins M.D., (1982)**, Reclassification of *Streptococcus pluton* (White) in a new genus *Melissococcus*, as *Melissococcus pluton* nom. rev.; Comb. nov. *J. Appl. Bacteriol.*, 53: 215 - 217.
- ❖ **Bailey L., (1963)**, The pathogenicity for honey-bee larvae of microorganisms associated with European foulbrood. *J. Insect Pathol.*, 5: 198 – 205.
- ❖ **Bailey L., (1981)**, Honeybeepathology. AcademicPress, London - New York, 125 p
- ❖ **Ballis, A. (2013)**, *FLASH ' ABEILLES*. Conseiller Technique Apicole Service Elevage - Chambre d'Agriculture Régionale d'Alsace.
- ❖ **Ballis, A. (2016)**, *Les règles de prophylaxie* (No. 5).
- ❖ **Barbançon J-M et Monod D., (2005)**, Traitement de la varroase: Emploi de l'acide oxalique. Abeilles & Fleurs. Vol. (666): 23-26 pp.
- ❖ **Belaid M. et Doumandji S.E., (2010)**, Effets du *Varroa destructor* sur la morphométrie alaire et sur les composants du système immunitaire de l'abeille ouvrière *Apis mellifera intermissa*. Lebanese Science Journal. Vol. 11(1) : pp 83-90.
- ❖ **Belloy L., Imdorf A., Fries I., Forsgren E., Berthroud H., Kuhn R. And Charriere J.D., (2007)**, Spatial distribution of *Melissococcus plutonius* in adult honey bees collected from apiaries and colonies with and without symptoms of European foulbrood. *Apidologie*, 38 : 136 - 140.
- ❖ **Binon P., Diel J.P. (2006)**, Les maladies de la ruche. Pages extraites du livret de cours « Initiation et perfectionnement à l'apiculture » délivré par le GDSA 07, 11p.
- ❖ **Biri M. (2010)**. Tout savoir sur les abeilles et l'apiculture. Ed. De Vecchi. Paris.p.302.14-101p.
- ❖ **Boes, K. E. (2010)**, Honeybee colony drone production and maintenance in accordance with environmental factors: an interplay of queen and worker decisions. *Insectessociaux*, 57(1): 1-9.
- ❖ **Boucher C, (2009)**, Bilan de la mortalité hivernale 2008-2009 au sein des colonies d'abeilles du Québec d'après le sondage postal effectué au printemps 2009. Agrireseau (en ligne). http://www.agrireseau.qc.ca/apiculture/documents/Enquete_mortalite_92009_Bilan.pdf

- ❖ **Bradber N., (2010)**, Le rôle des abeilles dans le développement rural ; Manuel sur la récolte, la transformation et la commercialisation des produits et services dérivés des abeilles. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. Rome. 284p.
- ❖ **Breton, A. (2016)**, Lutter Contre Varroa De Manière Raisonnée. A *Section Apicole Régionale de GDS Aquitaine*, 21p.
- ❖ **Brodshneider R, Crailsheim K (2010)**, Nutrition and health in honey bees. *Apidologie* 41 : 278–294.
- ❖ **Bruneau E. (1998)**, Étude des miellées. Première partie : les espèces les plus mellifères, *Abeilles Cie* 64, 16–18.
- ❖ **Charriere J.D., Dietemann V., Schafer M, Dianat B., Neumann P. Et Galmann P., (2011)**, Guide De La Santé Des Abeilles Ed. Centre De Recherches Apic., Stat.Rech. *AgroscopeLiebefeld-Posieux*, Berne, 36 p.
- ❖ **Christophe, P., & Hostis, M. L. (2017)**, La Nosémose Des Abeilles : Chronique D ' Une Disparition Prochaine En France Nosemosis Of Honeybees : 1, 43–50.
- ❖ **Clémence riva, (2017)**, Thèse de docteur démarche de drug-design pour la conception de nouveaux médicaments vétérinaires contre le parasite *Varroa destructor* (Acari : Varroidae).
- ❖ **Clément H. (2009)**, L'abeille sentinelle de l'environnement. Paris. *Alternatives*. 144 p.
- ❖ **Colin M.E. et Medori P., (1982)**, Les abeilles. Comment les choisir et les protéger de leurs ennemis. Ed. J. b. baillière. Paris, 131p.
- ❖ **Dade, H.A., (1994)**, Anatomy and dissection of the Honeybee. Ed. IBRA.
- ❖ **Dawicke B.L., Ottis G.W., Scott-Dupreec. And Nasr M. (1992)**, Host preference of the honey bee tracheal mite (*Acarapis woodi* (Rennie). *Exp. Appl. Acarol.*, 15: 83 – 98.
- ❖ **Decourtye Axel, Philippe Lecompte, Jacqueline Pierre, Marie-Pierre Chauzat , Pascal Thiébeau (2007)**, Introduction de jachères florales en zones de grandes cultures : l'environnement de l'INRA n° 54, septembre 2007.
- ❖ **Delaplane K., (1998)**, Strictly for the hobbyist: European foulbrood and its control. *Am. Bee. J.*, 138 (10): 736 - 737.
- ❖ **Delbac F., (2009)**, Nosémose des abeilles : recherche de nouveaux moyens de lutte et comparaison de la pathogénie des espèces *Nosema apis* et *Nosema ceranae* in J.-M. BARBANCON et M. L'HOSTIS. Journée Scientifique apic., 26 février 2009, Saint Avold :96 – 100.

- ❖ **Donadieu Y, (2003)**, qu'est que le miel .chapitre É. Faculté de médecine de paris .07p.
- ❖ **Faucon J.P., (1992)**, *Précis de pathologie, connaître et traiter les maladies des abeilles.* Ed. Fnosad, Riez, 512 p.
- ❖ **Fernandez N., Et Coineau Y., (2007)**, *Maladies, parasites et autres ennemis de l'abeille mellifère.* Ed. Atlantica, Paris, 427 p.
- ❖ **Free J.B., (1970)**, Insect pollination of crops. Academic Press, London. 544p.
- ❖ **Friedrich. P, (2010)**, l'élevage des abeilles, Artémis, France, 21, 22p.
- ❖ **Fries I., (2005)**, Economic threshold for *Varroa jacobsoni* Oud. in the southeastern USA. *Microbial. Ecology.*, 50: 369 – 374.
- ❖ **Garnery L., (1998)**. Genetic diversity of the west European honey bee(*Apis mellifera mellifera* and *Apis mellifera iberica*).vol.30.49-74p.
- ❖ **Genersch E., (2010)**, *American Foulbrood* in honeybees and its causative agent, *Paenibacillus larvae*. *Journal of Invertebrate Pathology*, 103: 10–19.
- ❖ **Gharbi M. (2011)**, Les produits de la ruche : Origines-Fonctions naturelles-Composition Propriétés thérapeutiques-Api thérapie et perspectives d'emploi en Médecine vétérinaire. Thèse de Doctorat en Médecine Vétérinaire. Université Claude-Bernard, Lyon.
- ❖ **Ghomari Fn, Kouache B, Arous A, Cherchali S, (2014)** , Effet de traitement par fumigation du thym (*Thymus vulgaris*) sur le *Varroa destructor* agent de la varroase des abeilles. *Nat et Technol, Scie Agron et Biol.*; 10 : 34-38.
- ❖ **Giles, B. (2008)**. What is *Nosema ceranae* and how do you test for it? *Bee Craft*, 1, 7–8.
- ❖ **Gilles A., (2010)**, La biologie de l'abeille. Ecole d'apiculture sud- Luxembourg.26 p.
- ❖ **Giral, C. (2019)**. *Les 7 critères pour installer une ruche chez soi.* <https://jeune-pousse-permaculture.fr> Consulté le 25/08/2020
- ❖ **Grissa K, Crnuet JM, Msadda K, Fresney J (1990)**, Etude biométriques des populations d'abeilles Tunisiennes. *Apidol.* ; 21: 303-10.
- ❖ **Guilliford R.B., (1994)**, Chalkbrood disease in Victoria. *The Australasian Beekeeper*, 96: 254 - 255.
- ❖ **Habbi-Cherifi A.(2015)** ,Etude de la dynamique du parasite *Varroa destructor* de l'abeille domestique (*Apis mellifera*) et évaluation de l'efficacité de quelques huiles essentielles dans la lutte contre ce parasite. Mémoire de Magister en Sciences Biologiques. Université Mouloud Mammeri de Tizi-ouzou. Algérie.

- ❖ **Hansen, H. & Brødsgaard, C.J. (1999).** American foulbrood: a review of its biology, diagnosis and control. *Bee World* 80: 5–23.
- ❖ **Haubruge E., Nguyen B.K., widart J., et al. (2006).** le dépérissement de l'abeille domestique, *Apis mellifera* L.1758 (hymenoptera : apidae) : faits et causes probables note faunistiques de Gembloux, 59, 1, 3-21 .
- ❖ **Higes M., Martin-Hernandez R., Meana A. (2010).** *Nosema ceranae* in Europe: an emergent type c nosemosis. *apidologie* 41: 375–392.
- ❖ **Hooper Te. , (1976).** Les abeilles et le miel, guide de l'apiculture. Ed. De Lachaux et Niestel, p.120.
- ❖ **Houle E., (2004),** Les méthodes physiques en lutte intégrée. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec. Journée champêtre en apiculture. 5p.
- ❖ **Hummel, A. R., & Feltin, M. (2014),** *Reconnaître les maladies des abeilles quand on est apiculteur débutant.* 5p.
- ❖ **Ifantidis M.D., (1988),** Some aspects of the process of *Varroa jacobsoni* mite entrance into honey bee (*Apis mellifera*) brood cells. *Apidologie*, 19 (4): 387 – 396.
- ❖ **ITELV : Institut technique des élevages, (2004),** situation de la filière apicole, BABA ALI, Alger, 14p.
- ❖ **ITSAP. (2014).** Guide des bonnes pratiques apicoles Guide des bonnes pratiques apicoles.
- ❖ **J.D. Charrière, V. Dietemann, M. Schäfer, B. D., & P. Neumann, P. G. (2012).** *Guide De La Sante De L ' Abeille.* 10 p.
- ❖ **Jacob-Remacle A., (1990),** Abeilles sauvages et pollinisation. Faculté des sciences agronomiques. Gembloux. p. 39.
- ❖ **Jacobs F., Pflüger W., Schmidt H.W., Schmuck R. et Van Laere O., (2005),** A propos de la santé des abeilles. Ed. P.R. Paris, 109p.
- ❖ **Kaci .S, 2004,** l'étude les potentialités de l'apiculture en milieu oasien cas de willaya de Ghardaïa sn ,145p.
- ❖ **Khenfer A. et Fettal M., (2001),** Le miel. Ministère de l'agriculture. Direction de la formation de la recherche et de la vulgarisation. 23p.
- ❖ **Kilani, M. (1999).** Biology of the honeybee. *CIHEAM - Options Méditerranéennes*, 24, 9_24. <https://om.ciheam.org/om/pdf/b25/99600233.pdf>
- ❖ **Le Conte, Y., 2002.** L'abeille dans la classification des insectes. *Abeilles & Fleurs* 628, 15-16.

- ❖ **Le Conte, Y., Ellis, M., & Ritter, W. (2010).** Varroa mites and honey bee health: Can Varroa explain part of the colony losses? *Apidologie*, 41(3), 353–363.
<https://doi.org/10.1051/apido/2010017>
- ❖ **Leven, L. van 't, Boot, W.-J., Mutsaers, M., Segeren, P., & Velthuis, H. (2004).** *L'apiculture dans les zones tropicales*. 32, 1–93.
- ❖ **Lintermans Y-R. et Oyenbrugstrat., (2011),** Les 7 produits de la ruche. Société royale d'apiculture de Bruxelles et ses environs. 16p.
- ❖ **Mark, G., & Cliff, V. (2001),** Control of varroa (A guide for New Zealand beekeepers). In *New Zealand Ministry of Agriculture and Forestry*. P13
<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:CONTROL+OF+V+ARROA+A+Guide+for+New+Zealand+Beekeepers#2>
- ❖ **Martire D, Rochat J (2008).** Les Papillons de la Réunion et leurs chenilles. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 496 p.
- ❖ **Mckee B.A., Goodman R.D. And Hornitzcky M. A., (2004),** The transmission of European foulbrood (*Melissococcus plutonius*) to artificially reared honey bee larvae (*Apis mellifera*). *J. Apic. Res.*, 43: 93 - 100.
- ❖ **Medjouel. M, (2008),** la situation actuelle de l'apiculture dans la Wilaya de LAGHOUAT, Thèse d'ingénieur d'Etat en agronomie saharienne (Ouargla), 5, 14, 24p.
- ❖ **Merabti, A., 2015.** Implantation d'un rucher au niveau de l'exploitation agricole de l'université d'Ouarela. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme master académique .Université d'Ourgela. p 41.
- ❖ **Mondet, F., Vallon, J., & Basso, B. (2016),** *Varroa : son impact, les méthodes d'évaluation de l'infestation et les moyens de lutte*. January.
- ❖ **Moussaoui K., Ahmed Hedjala O., Zitouni G. et DjazouliZ.E., (2014),** Estimation de la toxicité des huiles essentielles formulées du Thym et d'Eucalyptus et de produit de synthèse sur le parasite de l'abeille tellienne *Varroa destructor* (Arachnida, varroidae). *Agrobiologia*. Vol. (5) : pp 17-26.
- ❖ **Naquet N.V. (2009).** Les effets pathogènes de *Varroa destructor* sur l'abeille et sur la colonie d'abeilles. *DIE d'apiculture-Blog vétérinaire-pathologie apicole*, 2p.
- ❖ **Naquet N.V. (2009).** Abeille domestique : *Apis mellifera*, un animal modèle pour l'éthologie. *Laboratoire, Evolution, Génome, comportement et écologie du CNRS*, 7p.
- ❖ **Oudjet K., (2012),** Etudes & Enquêtes, le miel une Denrée à Promouvoir, Le miel en Algérie, Infos-CACQE N°:00 / [http. // www.Cacqe.org/fichier-etude/2.pdf](http://www.Cacqe.org/fichier-etude/2.pdf).

- ❖ **Pascal.R, (2009)**, les abeilles et la fabrication du miel, Astronome, Europe, 17, 22, 24, 27, 36p.
- ❖ **Paterson, P. D. (2008)**. L'apiculture. In *L'apiculture*. <https://doi.org/10.35690/978-2-7592-0678-0> .35p.
- ❖ **Patrick. C, (2011)**, le rucher pas à pas, Aix-en-Provence, France, 16, 17, 18, 31,34p.
- ❖ **Philipe, J.M. (1994)**. Le guide de l'apiculteur / Jean M.philippe, (2 éd, Révisée) , _Aixe- Provence : Edisud , cop. 347 P. DE PL. ILL., 25 cm –ISBN 2-85744703-5 BCSION/Magasins SAR cote : BCV SAR 1507. www.amazon .fr .p 39
- ❖ **Phillipe J.M., (2007)**. Le guide de l'apiculture. Ed. Edisud. Paris, pp347p 20.
- ❖ **Poncet, D. M.-O. F. (2009)**. Evaluation De L'exposition Au Risque Chimique lors De La Lutte Contre Le Varroa En Apiculture enquête auprès des apiculteurs de l'Ardèche et de la Loire. Institut National de Médecine Agricole. P 7.
- ❖ **Prost J.P. Et Le Conte Y., (2005)**, Apiculture : connaître l'abeille, conduire le rucher. Ed. Lavoisier, Tec & Doc, Paris, 698 p.
- ❖ **Ravazzi. G, (2007)**, abeille et apiculture, Vecchi, Paris, 43, 55, 72p.
- ❖ **Reghioui, M. (2014)**, Mise en place d'un rucher au sein d'un jardin collectif Introduction Voici 5 points d'attention à prendre en compte : Les bienfaits d'une ruche dans votre jardin Les critères à intégrer pour installer votre rucher. 1–7.
- ❖ **Riondet, J. (2014)**. *Les conseils en apiculture*. A Propos Du Nourrissement. <http://apiculture.beehoo.com/>
- ❖ **Rosenkranz, P., Tewarson, N.C., Rachinsky, A., Strambi, A., Strambi, C., Srambi, C., Engels, W. (1993)**, Juvenile hormone titer and reproduction of *Varroa jacobsoni* in capped brood stages of *Apis cerana* indicainn comparison to *Apis mellifera* ligustic. Apidologie24: 375-382.
- ❖ **Sabatini, A.G. (2005)**, L'abeille bioindicateur. L'abeille, sentinelle de l'environnement. Abeilles & Cie, vol. 5, no 108, p. 12-16.
- ❖ **Samson-robert, O. (2014)**, *Suivi d'abeilles domestiques et de pollinisateurs indigènes lors des semis de cultures traitées aux néonicotinoïdes*. Université Laval. 9p
- ❖ **Sébastien, Lucien, P. W. (2012)**, *Varroa destructor* (ANDERSON ET TRUEMAN, 2000), UN ACARIEN ECTOPARASITE DE L'ABEILLE DOMESTIQUE *Apis mellifera* LINNAEUS, 1758. ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT. 39p
- ❖ **Seeley, T. D. (2009)**. The wisdom of the hive: the social physiology of honey bee colonies, Harvard University Press. London.UK, 158p.

- ❖ **Simoneau A., (2002).** La loque américaine. Médecin vétérinaire au MAPAQCIASA. Laboratoire de pathologie animale. L'Assomption. Québec, pp 1-14.
- ❖ **Spiltoir C.F., (1955),** Life cycle of *Ascospaera apis* (*Pericystis apis*). *Am. J. Botany*, 42 (6): 501 - 508.
- ❖ **Stace P., (1994),** Chalkbrood – learning to live with it. *The Australasian Beekeeper*, 95: 319 - 322.
- ❖ **Sylvain, P. B. (2006),** *abeille et insecticides phytosanitaires*. Ecole Nationale Vétérinaire TOULOUSE. P 24.
- ❖ **Taber S., (1986),** Breeding bees with resistance to chalkbrood disease. *Am. Bee. J.*, 126: 823 - 825.
- ❖ **Tarpy D.R., (2003),** Genetic diversity within honey bee colonies prevents severe infections and promotes colony growth. *Proceedings of the royal society of london* B270, pp : 99-103.
- ❖ **Thompson H.M. And Brown M.A. (2001),** Is contact colony treatment with antibiotics an effective control for European foulbrood ?. *Bee World*, 82: 130 – 138.
- ❖ **Thorstensen K., (1976),** Chalkbrood, a fungal disease of honeybees. *Birokteren*, 92: 14 - 17.
- ❖ **Thurber P.F., (1979),** Chalkbrood. *Am. Bee. J.*, 119: 605 - 606.
- ❖ **Tomczak C., (2010),** Utilisation du miel dans le traitement des plaies. Thèse. Doctorat. Ecole nationale veterinaire. Univ. Lyon. 185 p.
- ❖ **Toudert F., (2010),** Contribution à l'étude des effets subletaux de l'imidaclopride sur la physiologie des ouvrières et des reines de l'abeille domestique (*Apis mellifera intermissa*). Mém. Magister. Sciences agronomiques. pp. 23-30.
- ❖ **Toullec, A. N. K. (2008).** *ABEILLE NOIRE, Apis mellifera mellifera, HISTORIQUE ET SAUVEGARDE*. Thèse de Doctorat ÉCOLE NATIONALE VETERINAIRE D'ALFORT. P 43, 45,51
- ❖ **Vaissiere. (2006),** Pollinisation, apiculture et environnement. *Traite Rustica de l'apiculture*. Volume 15 numéros 2. Fédération des Apiculteurs du Québec .service de zootechnie. 122p.
- ❖ **Van Der Zee, R., Gray, A., Pisa, L. & De Rijk, T.(2015),** An Observational Study of Honey Bee Colony Winter Losses and Their Association with *Varroa destructor*, Neonicotinoids and Other Risk Factors. *PLOS ONE*, 10, e0131611.
- ❖ **Vereecken N., Michez D., Colomb P. et Wollast M., (2010),** Connaître et aider nos abeilles sauvages. *L'homme et l'oiseau*. pp. 35-38.

- ❖ **Vidal-Naquet, N. (2012)**, Chapter Honey bees. In *Invertebrate Medicine* second edition (ed. Greg Lewbart), pp. 285–323. Blackwell-Wiley .vivante. France. 118p.
- ❖ Warré, A. (1948). L'apiculture pour tous. In *L'APICULTURE FACILE ET PRODUCTIVE* (Douzième é, p. 103). 39 p
- ❖ **Warring A. & Warring C., (2014)**, Abeilles : Tous s'avoit sur l'apiculture. Ed.
- ❖ **Wendling S. (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 de doctorat vétérinaire, Faculté de Médecine, Créteil*, 190 p.
- ❖ **Willener, A., V. Dietemann, J. Grosjean, J.-D. Charrière. (2016)**, « Présence de varroa dans le couvain d'hiver et impact sur les traitements ». *Revue Suisse d'Apiculture* 10 : 25-28.
- ❖ **Wilson-Rich N., (2016)**, Abeilles : Une histoire naturelle. Ed. Artémis, 224p.
- ❖ **Yamina, H. C. (2018)**, *Contribution à l'étude des pathologies de l'abeille (les plus fréquentes) dans la région de Chlef*. Université SaadDahlab-Blida 1-. P 11.
- ❖ **Yang X. & Cox-Foster D.L. (2005)**, Impact of an ectoparasite on the immunity and pathology of an invertebrate: Evidence for host immunosuppression and viral amplification. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 102, p. 7470-7475.

Les sites consultés :

- ❖ Agence Nationale du Médicament Vétérinaire (Page consultée le 16/06/ 2020). Index des Médicaments vétérinaires autorisés en France [en ligne]. Adresse URL : <http://www.ircp.anmv.anses.fr/>
- ❖ <http://apicantal.fr> consulté le 20/08/2020
- ❖ http://www.agridev.ma/index.php?id_product=817&controller=product Consulté le 22/08/2020
- ❖ <https://agriculturemono.net/les-maladies-des-abeilles-adultes-et-du-couvain>. Consulté le 03/06/2020.
- ❖ <https://miel-et-une-fleur.e-monsite.com/medias/images/image1.png> Consulté le 20/08/2020
- ❖ <https://ruche.ooreka.fr/> Consulté le 03/06/2020.
- ❖ <https://www.l-abeille-auboise.com> Consulté le 22/08/2020
- ❖ <https://www.sciencephoto.com> consulté le 22/07/2020
- ❖ www.apiculture.net consulté le 20/08/2020

Annexe

Annexe 1

Nom:

Prénom :

Commune :

1. L'âge de l'apiculteur :

- inférieure à 30 ans
- de 30 à 50 ans
- supérieur à 50 ans

2. Quelle est la durée de votre expérience :

- inférieur à 5 ans
- De 5 ans à 10 ans
- Supérieur à 10 ans

3. Quelle est votre niveau d'étude :

- Primaire
- Moyen
- Secondaire
- Universitaire

4. Est- ce que vous faites des stages de formation :

- Oui
- non

5. La taille de Cheptel :

- Inférieur à 10 colonies
- De 10 à 50 colonies
- Supérieure à 50 colonies

6. Type de ruche :

- Ruche modern
- Ruche traditionnelle

7. Quelle sont vos produits apicoles et leur quantités (récolte/ruche/année) :

- Le miel
- Le pollen.....
- La gelée royale
- La cire le venin
- La reine
- propolis

8. Objectif de l'élevage :

- L'autoconsommation
- Vente
- Mixte

9. Est- ce que vous pratiquez les différents techniques suivants :

- Nourrissement
- Essaimage :
 - ✓ Naturel
 - ✓ Artificiel
- Traitement

10.Est-ce que vous pratiquer la transhumance :

- Non
- Oui

➤ **Si oui :**

- ✓ Période
- ✓ Nombre / année

11. Classez principales ressources mellifères dans cette région :

Foret	
Agrume	
Eucalyptus	
Romarin	
Jujubier	
Moutarde des champs	
Sainfoin	
Oxalis	
Cactus	

12. Classez par ordre décroissant les maladies fréquentes et les ennemis :

- Varroa
- La loque Américaine
- La loque européenne
- Mycoses
- Nosémose
- La fausse teigne
- Guêpes
- Cétoines

13. Quelles sont les causes les plus probables d'après –vous :

- ✓ Choix du site
- ✓ Choix de reines non sélectionnées
- ✓ Mauvaise hygiène
- ✓ Mauvaise manipulation
- ✓ Nourrissement
- ✓ Causes biologique : virus, bactérie, champignons, acarien...

14. D'après vous, quelles sont les conséquences observées :

- ✓ Diminution de la production
- ✓ Mortalité
- ✓ Dépopulation
- ✓ Diminution de la ponte
- ✓ Couvain en mosaïque
- ✓ Ouvrière pondreuse

15. Quelles sont les stratégies thérapeutiques suivies, en cas d'une maladie :

- Utilisation des traitements

.....

- ✓ Autres produits médicamenteux :

.....
.....
.....

- Utilisation de médicaments naturels

- ✓ Citez les plus utilisés :

.....
.....

16. Quelle est la stratégie prophylactique :

- Médicale
- Sanitaire

Résumé:

La présente étude porte sur les principales maladies de l'abeille à travers des enquêtes réalisées avec 50 apiculteurs répartis sur trois communes de la wilaya de Bouira met en évidence la prédominance des élevages apicole au nord de la wilaya qui peut être expliqué par l'abondance de la flore mellifère.

Les résultats de l'enquête ont montrés que La Varroase, la guêpe et la fausse teigne constituent les principales menaces pour les colonies d'abeilles évoquées par les apiculteurs, en causant des dommages pour la production apicole ainsi que le taux de mortalité globale donné par les apiculteurs est de 40%.

Mot clé : *Apis mellifera* , maladie , *Varroa* , Bouira .

ملخص:

تبحث هذه الدراسة الأمراض الرئيسية للنحل من خلال المسوحات التي أجريت مع 50 مربّي النحل موزعين على ثلاث بلديات في ولاية البويرة، وتسلب الضوء على هيمنة مزارع تربية النحل شمال الولاية والتي يمكن تفسيرها بوفرة نباتات العسل . وأظهرت نتائج المسح أن فارواس والدبور والعتة تشكل التهديدات الرئيسية لمستعمرات النحل التي يشير إليها النحالون ، مما تسبب في أضرار لإنتاج تربية النحل ومعدل الوفيات الإجمالي الذي تعطيه مربّي النحل هو 40% .

الكلمة المفتاحية: *Apis mellifera* ، المرض ، الفاروا ، البويرة

Abstract :

This study focuses on the main bee diseases through surveys carried out with 50 beekeepers spread over three municipalities in the wilaya of Bouira highlights the predominance of beekeeping farms in the north of the wilaya which can be explained by the abundance of the honey flora.

The results of the investigation showed that Varroas is, wasp and wax moth constitute the main threats to bee colonies mentioned by beekeepers, causing damage to beekeeping production as well as the overall mortality rate given by beekeepers is 40%.

Key word: *Apis mellifera*, disease, *Varroa*, Bouira.