

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Ibn Khaldoun –Tiaret–  
Faculté Sciences de la Nature et de la Vie  
Département Sciences de la Nature et de la Vie



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Ecologie animale

Présenté par :

M<sup>me</sup> LARBI Lila

*Thème*

**Etude écologique de l'abeille (*Apis mellifera*) en milieu steppique : Cas de la région d'El Bayadh**

Soutenu publiquement le 28 /09/2020

Jury :		Grade
Président :	M <sup>me</sup> BOUSMAHA F	MCA
Encadrant :	M <sup>r</sup> GUEMOUR D	Pr
Examineur :	M <sup>me</sup> LABDELLI F	MCA

Année universitaire 2019-2020

# *R*emerciement

**A**vant tout propos, je remercie dieu le tout puissant qui m'a donné sagesse et santé pour faire ce modeste travail.

**A** l'issue de ce travail, je tiens à exprimer mon profonde gratitude à monsieur GUEMOUR DJILLALI, qui a dirigé les travaux de ce mémoire. Je le remercie vivement pour ses conseils, ses lecteurs et sa patience tout le long de la réalisation de ce travail.

**J**e remercie également les membres du jury d'avoir accepté d'examiner et de juger le contenu de mon mémoire.

**M**me BOUSMAHA F (MCA) pour m'avoir fait l'honneur de présider le jury.

**M**me LABDELLI F (MCA) pour avoir accepté de juger mon travail.

**J**e remercie chaleureusement tous les apiculteurs de la wilaya d'El Bayadh qui ont accepté de répondre au questionnaire de mon enquête.

# Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

Mes parents, à qui je garde la place la plus chère dans ma cour sans eux je n'aurais jamais pu en arriver là, je voudrais leurs exprimer mes profonds remerciements pour leur soutien, leurs aides, leurs présences et surtout leur grand amour. Sans leur renfort je ne serais pas ce que je suis aujourd'hui.

Merci : que dieu vous protège.

Mon cher mari Meziane, à qui je dis merci pour votre aide et pour votre compréhension grâce à vous j'ai accompli ce travail avec succès.

Mes frères, Massinissa, Houssam et Tarik : pour votre amour, encouragement et tout ce que vous m'avez apporté. Je vous souhaite bonne chance dans votre étude.

A mon petit ange Abd Ellah la lumière de mon existence.

A mes bons Parents à qui je souhaite une longue vie.

A ma belle-sœur Soraya, son mari Fayçal et ses petites filles Maria, Miral et Maram.

A mon bon frère Yacine, sa femme Lydia et leurs petit ange Anir.

A tous mes amis Alia, Ahlem, Sara, Zohra, Malika, Fatiha, Asma et Bouchera.

A tous ceux qui j'ai connu et à tous ceux qui j'ai aimé.

## Listes des figures

---

*Listes des figures*

---

## Listes des figures

---

Figure 1 : Carte de répartition mondiale des abeilles du genre <i>Apis</i> .....	03
Figure 2 : <i>Apis dorsata</i> .....	03
Figure 3 : Nid d' <i>Apis dorsata</i> .....	03
Figure 4 : <i>Apis florea</i> .....	04
Figure 5 : nid d' <i>Apis florea</i> .....	04
Figure 6 : <i>Apis cerana</i> .....	04
Figure 7 : <i>Apis cerana</i> .....	04
Figure 8 : <i>Apis koschevnikovi</i> .....	05
Figure 9 : <i>Apis nigrocincta</i> .....	05
Figure 10 : <i>Apis andreniformis</i> .....	06
Figure 11 : <i>Apis mellifera intermissa</i> .....	07
Figure 12 : <i>Apis mellifera sahariensis</i> .....	07
Figure 13 : La reine .....	10
Figure 14 : Le faux bourdon .....	12
Figure 15 : Les ouvrières .....	13
Figure 16 : Essaim d'abeille en vol .....	19
Figure 17 : Essaim naturelle .....	19
Figure 18 : Le miellat .....	23
Figure 19 : Le puceron .....	23
Figure 20 : Tournesol et néflier du Japon .....	24
Figure 21 : Le miel le pollen et gelé royale .....	28
Figure 22 : La cire, la propolis et venin de l'abeille .....	29
Figure 23 : La loque américaine .....	37
Figure 24 : La loque européenne .....	38
Figure 25 : L'ascosphérose .....	39
Figure 26 : La varroase .....	40
Figure 27 : Objectif de l'apiculture .....	45
Figure 28 : Formation des apiculteurs .....	45
Figure 29 : Nombre des ruches par apiculteur .....	46
Figure 30 : Déplacement des ruchers .....	46
Figure 31 : Le cycle reproductif de la colonie d'abeille .....	48
Figure 32 : Contraintes climatiques et exposition aux pesticides .....	49
Figure 33 : Gestion financière de l'élevage apicole .....	49

## Listes des figures

---

Figure 34 : Préparation avant l'hivernage .....	50
Figure 35 : Nourrissement des abeilles .....	50

*Listes des tableaux*

---

## Listes des tableaux

---

Tableau 1 : Principales plantes mellifères au Sud algérien .....	26
Tableau 2 : composition chimique du miel .....	29
Tableau 3 : composition chimique du miel .....	31
Tableau 4 : composition chimique des gelées royale .....	32
Tableau 5 : composition chimique de la cire .....	33
Tableau 6 : composition chimique de la propolis .....	34
Tableau 7 : Les maladies et les ennemies de l'abeille .....	47
Tableau 8 : Choix des produits de la ruche .....	47



## Sommaire

---

*Sommaire*

---

## Sommaire

---

<b>Introduction générale</b> .....	01
<b>Chapitre 1 : Biologie et systématique de l'abeille</b>	
1-Systématique .....	02
2- Différentes espèces de genre <i>Apis</i> .....	02
2-1- <i>Apis dorsata</i> .....	03
2-2- <i>Apis florea</i> .....	03
2-3- <i>Apis cerana</i> .....	04
2-4- <i>Apis koschevnikovi</i> .....	05
2-5 <i>Apis nigrocincta</i> .....	05
2-6- <i>Apis andreniformis</i> .....	06
2-7- <i>Apis mellifera</i> .....	06
3-Description des races Algériennes .....	06
3-1- <i>Apis mellifica intermissa</i> .....	07
3-1-1-Distribution .....	07
3-1-2-Characterisation : .....	07
3-2- <i>Apis mellifeca sahariensis</i> .....	08
3-2-1-Distribution .....	08
3-2-2-Characteristiques .....	08
4- Détermination des races .....	08
4-1- Coloration .....	09
4-2- Pilosité .....	09
4-3-Largeur du tomentum .....	09
4-4- Longueur de la langue .....	09
4-5- Index cubital .....	09
5- Organisation et structure de la colonie .....	09
5-1-Structure d'une colonie d'abeille .....	09
5-2 - Différentes castes d'abeilles .....	10
5-2 -1- Caste sexuée .....	10
5-2-2 - Caste non sexuée .....	13
5-3 - Détermination des castes .....	13
5 -4- Division des tâches chez l'abeille .....	14
5-4-1- Reine .....	14

## Sommaire

---

5-4-2- Mâles .....	15
5-4 -3- Ouvrières .....	15
6- Cycle reproductif de la colonie .....	16
6-1- Essaimage chez <i>Apis mellifera</i> .....	17
6-2- Cycle de l'essaimage .....	17
6-3- Facteurs généraux favorisant l'essaimage .....	17
6-4- Saison .....	18
6-5- Composition et départ de l'essaim .....	18
6-6- Récolte des essaims .....	19

## Chapitre II : Abeille et environnement

1-Condition climatique .....	20
1-1- Climat à l'extérieur de la ruche .....	20
1-2- Climat à l'intérieur de la ruche .....	20
2-Sources alimentaires de colonie .....	21
2-1- Nectar .....	21
2-2- Pollen .....	21
2-3-Miellat et miel .....	22
2-4- Eau .....	23
3-Flore mellifère .....	23
3-1 Définition .....	23
3-2 Catégories des plantes mellifères .....	24
3-3- Principales plantes mellifères en Algérie .....	24
4-Pollinisation .....	27
4-1- Définition de pollinisation .....	27
4-2- Modes de pollinisation .....	27
4-3- Pollinisation par l'abeille domestique .....	27
5-Produits de la ruche .....	28
5-1- Miel .....	29
5-2- Pollen .....	30
5-3 La gelée royale .....	32
5-4-Cire .....	33
5-5- Propolis .....	34

## Sommaire

---

5-6- Venin .....	35
6 - Maladies et les ennemies .....	36
6-1- Principales maladies de l'abeille .....	36
6-2 Ennemis et les prédateurs des ruches .....	40

### Chapitre III : Méthodologie

1- Objectif .....	42
2-Cadre général de la zone d'étude .....	42
3- Méthodologie .....	43

### Chapitre IV : Résultats et discussion

1- Résultats .....	45
1-1-Apiculteur .....	45
1-2- Ruchers .....	46
1-3-Colonies d'abeilles .....	47
1-4-Environnement .....	47
1-5-Gestion financière .....	49
1-6-Conduite du rucher .....	50
2- Discussion .....	51
<b>Conclusion générale</b> .....	<b>53</b>
<b>Références bibliographiques</b> .....	<b>55</b>

### Annexe

## *Introduction générale*

---

Les insectes sont apparus il y a 350 millions d'années sur notre planète, tandis que l'Homme, selon toute probabilité, est apparu il y a 1 million d'années. Les insectes avaient derrière eux un processus d'avancement (**Zahradnik, 1984**). Au passage du temps, certains de ces caractères morphologiques se sont adaptés à de nouveaux environnements (**Schmidt et Desrochers, 2013**). Long et diversifié qui aujourd'hui encore n'est pas terminé (**Zahradnik, 1984**). L'abeille domestique *Apis mellifera* est l'une des espèces les plus réussies dans le règne animal en raison de sa capacité remarquable à s'adapter à de grandes variations des conditions climatiques et écologiques (**Ruttner, 1988**).

Conscient que l'abeille est une formidable sentinelle de l'environnement qui nous alerte sur l'état de notre milieu de vie. Les abeilles assurent la pollinisation et permettent la fécondation et la reproduction de plus de 80 % des espèces végétales (**Bazoche, 2011**).

L'Homme s'est rendu compte de l'intérêt de ces insectes comme moteur de la production agricole mondiale. Les abeilles sont utilisées notamment pour la pollinisation de diverses plantes cultivées fourragères, fruitières, et autres. L'importance de la diversité biologique des espèces de plantes pollinisées est estimée à près d'un tiers de l'alimentation humaine et de trois quarts des cultures fruitière, légumineuse, oléagineuse et protéagineuse (**Terzo et Rasmont, 2007**).

La steppe algérienne est un écosystème aride caractérisé par des ressources naturelles limitées, un sol pauvre, des formations végétales basses et ouvertes et des conditions climatiques sévères. Le comportement de l'abeille *Apis mellifera* en milieu steppique est si complexe vis-à-vis du climat rude que son adaptation demeure compromise aux différentes amplitudes de température et une pauvreté du tapis végétal qu'observent dans ces zones.

Dans ce sens, notre étude est consacrée à la recherche de l'existence d'une corrélation entre l'abeilles mellifera et le milieu steppique cas de la région d'El Bayadh.

Notre travail est scindé en deux parties :

- La première partie, consiste à une synthèse bibliographique relative à la biologie et la systématique de l'abeille, à l'environnement et milieu de vie de l'abeille ;
- La deuxième partie, concerne l'étude expérimentale dans cette partie Nous avons présenté et traité les résultats obtenus à partir d'une enquête menée sur le terrain.

Nous terminons notre étude par une conclusion générale.

*Chapitre –I–*

---

Biologie et systématique de l'abeille

L'abeille est un insecte social. C'est grâce à la biométrie que les chercheurs sont arrivés à classer les abeilles en espèces, en race géographiques (sous espèces) et en sous races (écotype).

### 1. Systématique :

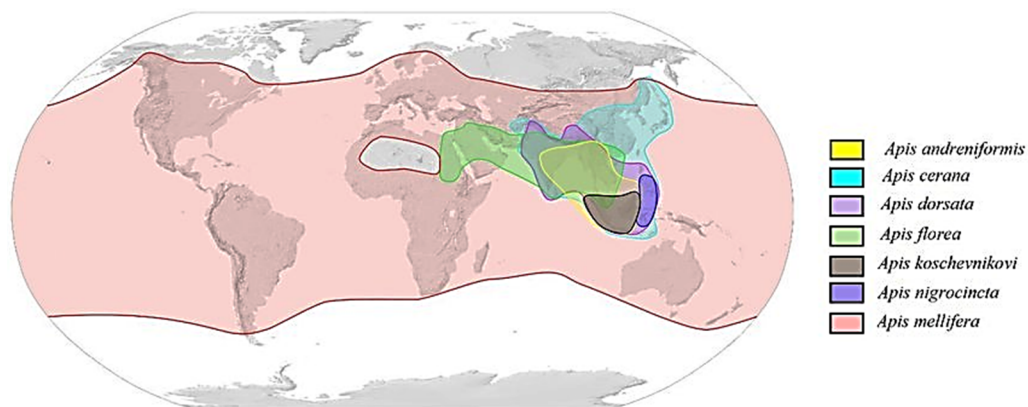
D'après la classification établie par **Linné (1758)** l'abeille appartient à :

- ♣ Embranchement : Arthropodes
- ♣ Sous embranchement : Antennates
- ♣ Classe : Insectes.
- ♣ Super-ordre : Endopterygote
- ♣ Ordre : Hyménoptères.
- ♣ Sous ordre : Apocrites.
- ♣ Super famille : Apoidae
- ♣ Famille : Apidae
- ♣ Sous-famille : Apinae
- ♣ Tribu : Apini
- ♣ Genre : Apis
- ♣ Espèce : Apis mellifera

### 2- Différentes espèces de genre *Apis* :

Le genre *Apis* regroupe sept espèces d'abeilles productrices de miel vivent dans le monde (Figure 1), utilisées ou non dans le cadre de l'apiculture. Parmi ces abeilles on trouve naturellement *Apis mellifera* mais aussi d'autres abeilles sociales au comportement complexe. Certaines, comme *Apis mellifera*, s'organisent autour d'un nid complexe. D'autres construisent un nid simple. C'est le cas d'*Apis andreniformis*, d'*Apis dorsata* et d'*Apis florea*.





**Figure 1 :** Carte de répartition mondiale des abeilles du genre *Apis* (Sémhur, 2011)

### 2-1-*Apis dorsata* (Fabricius, 1793) :

*Apis dorsata* est une abeille mellifère sauvage appelée abeille géante jusqu'à 2,5 cm (Figure 2), assez agressive, qui habite les régions tropicales asiatiques (Ruttner, 1988). Elle se trouve dans les pays du sud de l'Asie, y compris la Malaisie, l'Indonésie et les Philippines (Jack, Lucky et Ellis ,2015).

Le nid d'*Apis dorsata* comprend généralement un seul rayon long et large de 1m à 1,50 et peut peser plus de 20 kg avec le miel, le pollen et les abeilles (Figure 3). Le nid est construit sous une branche volumineuse, sur de la roche ou des bâtiments solides (Crane, 1990 ; Wongsiri et al., 1996).



**Figure 2 :** *Apis dorsata*



**Figure 3 :** Nid d'*Apis dorsata*

### 2-2- *Apis florea* (Fabricius, 1787) :

*Apis florea* est une abeille naine asiatique 3,27 mm de long (Figure 4). Elle vit à une altitude inférieure à 500 m. le nid ne comprend qu'un seul rayon construit à l'air libre sur une branche d'arbre (Fayet, 2013).

L'abeille naine a trouvé sa niche écologique dans la strate des buissons denses et des petits arbres des tropiques (Figure 5). Ce biotope nécessite de petits nids et une petite taille corporelle, ainsi que des adaptations spéciales pour la survie. *Apis florea* est l'espèce *Apis* la plus particulière de plusieurs façons (**Free, 1981**).

*Apis florea* est endémique à la République d'Oman et au sud-est asiatique jusqu'à certaines îles de l'Indonésie et des Philippines. En **1985**, elle a été identifiée au Soudan et plus tard en Iraq (**Bradbear, 2010**).



**Figure 4 :** *Apis florea*



**Figure 5 :** Nid d'*Apis florea*

### 2-3- *Apis cerana* (Fabricius, 1793) :

C'est l'abeille orientale, voisine de l'*Apis mellifera* L sauf que ses colonies sont moins peuplées (Figure 6). On la trouve dans une grande partie d'Asie (**Louvaux, 1985**).

Elle préfère nicher dans des cavités fermées, comme un arbre creux (Figure 7). Les colonies d'*Apis cerana* sont généralement plus petites que les colonies d'*Apis mellifera* et ont tendance à préférer des cavités de nid plus petites (**Jack, Lucky et Ellis ,2015**).

*Apis cerana* est une abeille indigène de l'Asie, présente dans la zone qui s'étend entre l'Afghanistan et le Japon, mais elle se trouve aussi en Russie et en Chine du nord jusqu'au sud de l'Indonésie (**Bradbear, 2010**).



**Figure 6 :** *Apis cerana*



**Figure 7 :** Nid d'*Apis cerana*

**2-4- *Apis koschevnikovi* (Fabricius, 1793) :**

*Apis koschevnikovi* qui est sympatrique avec *Apis cerana* (Figure 8) distribué dans plusieurs régions Sumatra, la péninsule malaise, Bornéo et Java. *Apis koschevnikovi* est maintenant rarement vu, sauf à Bornéo, en raison de la destruction de l'habitat forestier (Otis, 1991). Cette espèce se trouve généralement principalement au niveau de la mer, mais a également été découverte à des altitudes allant jusqu'à 1 000 m (Otis, 1996).

Elles sont connues localement comme abeilles rouges du fait de leur couleur rougeâtre lorsqu'elles s'agglutinent (Bradbeer, 2010).



**Figure 8 :** *Apis koschevnikovi*

**2-5 *Apis nigrocincta* (Smith, 1861) :**

*Apis nigrocincta* a seulement été identifiée au Sulawesi en Indonésie (Otis, 1996). Elles nidifient de la même manière que les abeilles *Apis cerana* et *Apis koschevnikovi* (Figure 9).



**Figure 9 :** *Apis nigrocincta*

**2-6- *Apis andreniformis* (Smith, 1858) :**

*Apis andreniformis* est également surnommée l'abeille noire naine (2,80 mm de long). Cette abeille est très proche d'*Apis florea* (Figure 10). Les deux espèces sont distribuées dans toute l'Asie tropicale et subtropicale y compris la Chine du Sud, l'Inde, la Birmanie, le Laos, le Vietnam, la Malaisie, l'Indonésie et les Philippines. Le nid est simple, accroché à une branche à l'air libre sur des arbustes et de petits arbres dans des forêts sombres. Généralement, le nid n'est pas construit à plus de 15 mètres du sol. Il est d'une taille comprise entre 70 et 90 mm (Fayet, 2013).



**Figure 10 :** *Apis andreniformis*

**2-7- *Apis mellifera* (Linnaeus, 1758) :**

*Apis mellifera* est l'espèce d'abeille la plus largement ré pondue dans le monde. Son évolution lui permis de coloniser l'Europe et l'Afrique. Sur tous les continents, elle est abondamment exploitée par l'homme (Le conte, 2006). Elle a été introduite en Amérique, en Asie australe et dans la plupart des autres parties du monde (Bradbear, 2010). Parmi les abeilles à nid complexe se trouve naturellement *Apis mellifera*, l'abeille mellifère bien connue des apiculteurs. Elle est distribuée en plusieurs sous-espèces qui ont évolué à la suite de longues périodes d'isolement géographique et d'adaptation écologique (Fayet, 2013).

L'*Apis mellifera* est la seule espèce qui peut faire l'objet d'un élevage intensif et de ce fait rentable.

**3-Description des races Algériennes**

L'abeille algérienne très proche de l'abeille noire d'Europe, est bien acclimatée aux différents écosystèmes. En Algérie nous pouvons rencontrer deux races d'abeilles *Apis mellifera intermissa* au nord (Figure 11) et *Apis mellifera sahariensis*, ou abeille saharienne au sud de pays (Figure 12).



**Figure 11 :** *Apis mellifera intermissa*



**Figure 12 :** *Apis mellifera sahariensis*

### **3-1- *Apis mellifica intermissa* (Buttel-Reepen, 1906) :**

Elle également appelée *Apis mellifica coffra*, ou encore abeille punique ou abeille Tunisiennes (Biri, 1999). Le conte (2006), ajoute qu'elle est appelée aussi tellienne.

#### **3-1-1-Distribution :**

Elle est grande et très noire, se rencontre au Maroc, en Algérie et en Tunisie jusqu'à la Libye (Le conte, 2006), sur un territoire de plus 2500 Km de longueur (Peyvel, 1994).

Elle est ré pondue dans toute l'Afrique du Nord de l'Atlantique à la Libye et jusqu'au Sahara vers le sud. On la trouve en Espagne (Adam, 1985).

#### **3-1-2- Caractérisation :**

L'abeille tellienne est une abeille rustique très bien adaptée à son aire géographique et son cycle biologique est calqué sur celui du climat et des floraisons, elle construit des dizaines de cellules royales comme conséquences de nombreux essaims (La vie, 1973).

Selon Fresnaye (1981), l'abeille tellienne très agressive et pique spontanément presque chaque être vivant qui s'approche sans aucune provocation de sa ruche, ce qui rend impossible son élevage à proximité des habitations. Elle a une très grande ardeur à récolter du pollen, et très sensible aux maladies du couvain, mais elle résiste bien à celles des adultes.

Chez cette abeille, le cycle du couvain et de comportement de reproduction sont réglés par les contrastes exceptionnels et saisonniers du climat : cycle floral flux printanier important de nectar), chaleur et sécheresse estival (de juin à septembre) avec un arrêt complet du couvain. L'automne, relativement humide, provoque un second pic d'activité et de développement du couvain (eucalyptus, romarin et autres plantes sauvages) (Peyvel, 1994).

Les races de zones tempérées ne sont pas capables de s'adapter à ce rythme et disparaissent rapidement. Cette abeille possède une forte réaction de défense. Les maladies du

couvain sont fréquentes mais *Apis mellifera intermissa* semblent bien à varroa (**Jeanne, 1994**).

### **3-2- *Apis mellifera sahariensis* (Baldensperger, 1922) :**

L'abeille saharienne (*Apis mellifera sahariensis*) plus connue sous le nom d'abeille du Sahara, ou localement d'abeille jaune, est l'une des deux races ou sous-espèces d'abeilles présentes en Algérie. Elle diffère d'*Apis mellifera intermissa* (abeille tellienne) par sa couleur jaune d'or (**Kessi, 2013**).

#### **3-2-1-Distribution :**

*Apis mellifera sahariensis* qui peuple les Oasis de l'Ouest de l'Algérie et du sud du Maroc (**FettaL, 1996**). L'abeille saharienne est une race qui peuple les ruchers des zones sahariennes. Son aire de répartition s'étend sur l'ensemble du Sud-ouest Algérien, plus particulièrement dans les Monts des Ksour jusqu'à Ain Sefra, Mougrar, Sfissifa Bechar, Djebel Antar, Djebel Bouarid, Djebel Grouz, Moughel, Daria l'Hamar et Beni-Ounif (**Belaid, 2010**).

#### **3-2-2- Caractéristiques**

C'est une abeille douce de couleur claire, plutôt tannée que jaune. Son abdomen mince et son index cubital élevé de 2,62. Sa tendance à l'essaimage est relativement faible. Elle emploie peu de propolis (**Peyvel, 1994**).

Cette abeille est reconnue, par des généticiens de réputation mondiale, et la classent parmi les meilleures abeilles du monde de par ses qualités qui sont : La douceur, la prolificité, la précocité, l'aptitude extraordinaire à la récolte du nectar et du pollen et l'acclimatation facile sous des conditions climatiques difficiles (**Kessi, 2013**), avec des températures allant de -8° à 50° (**Peyvel, 1994**).

C'est la plus menacée en raison de sa faible importance économique, qui reste à démontrer. Toutefois son activité pollinisatrice n'est pas négligeable (**Jeanne, 1994**).

### **4- Détermination des races :**

La détermination précise des différentes races d'abeilles et de leurs hybrides est essentielle dans un programme de sélection moderne. Elle peut être obtenue à l'aide des nombreux caractères morphologiques utilisés en systématique. Nous n'avons donc considéré la biométrie que comme une méthode de travail qui permet de mettre en évidence la pureté de race ou, au contraire, le caractère hybride des colonies sélectionnées (**Fresnaye, 1965**).

Principaux caractères morphologiques utilisés en biométrie de l'abeille :

**4-1- Coloration :**

La largeur de la bande jaune du deuxième tergite abdominal est utilisée comme critère biométrique. On peut contenter de l'estimer ou on la mesure avec précision sous la loupe grâce à un oculaire micrométrique (**Louveaux, 1977**).

**4-2- Pilosité :**

En biométrie, on utilise également comme caractère de la pilosité de l'abeille, les poils du cinquième tergite abdominal. Ces poils plus ou moins longs et foncés et parfaitement distincts des poils du *to mentum*. On les observe facilement sur un fond clair (**Louveaux, 1977**).

**4-3- Largeur du to mentum :**

Le to mentum correspond à la bande pileuse abdominale. Elle est mesurée sur le 4<sup>ème</sup> tergite abdominal.

**4-4- Longueur de la langue :**

Une mesure correcte de la langue exige un certain nombre de précautions en travaillant sous la loupe (**Louveaux, 1977**). Les têtes sont coupées et épinglées (avec des épingles de couturière) sur un support tendre (liège).

Pendant la mesure, on effectue une légère traction à l'aide de fines brucelles pour la maintenir droite.

Les mesures se réalisent au microscope avec oculaire gradué à un grossissement de 10 à 20 fois.

**4-5- Index cubital**

L'index cubital est mesuré au niveau des nervures de l'aile antérieure d'une ouvrière. Les nervures délimitent des cellules.

**5- Organisation et structure de la colonie :**

Les abeilles vivent en colonie. Elles forment une société très organisée, un peu comme une grande entreprise.

**5-1- Structure d'une colonie d'abeille :**

Dans une colonie d'abeille, il peut y'avoir de 30 000 à 50 000 individus avec environ 95% d'ouvrières et 5 % de males ou faux-bourçons. Le nombre varie suivant les saisons et selon la race, les qualités génétiques et l'âge de la reine (**Von frisch, 1977**). Selon **Zambou (2009)**, Cet ensemble très structuré forme une véritable société dans laquelle chacun doit participer à la vie de la communauté, et seul le partage des tâches bien définies peut assurer la survie du groupe. Aucun individu, reine, ouvrière ou faux bourdon, ne peut vivre isolé.

Chaque colonie est composée de :

- Trois castes d'abeilles adultes : une reine, des ouvrières et des faux- boudons.
- Couvain : ensemble des œufs, des larves et des nymphes des abeilles.

### 5-2 - Différentes castes d'abeilles :

L'abeille mellifique vit au sein d'une famille, ou colonie permanente dont le nombre varie en fonction de la saison et de la force spécifique de chaque ruche (**Ravazzi, 2003**).

La structure sociale de la colonie repose sur une organisation en castes, une caste définie comme étant « un groupe d'individus de morphologie identique ou ayant le même âge ou les deux, qui accomplit un travail spécifique, par exemple la reproduction, au sein de la colonie » (**Wilson, 1971**).

On distingue deux castes d'abeilles : les sexués et les non sexués.

#### 5-2 -1- Caste sexuée :

Regrouper la reine (femelle) et le faux bourdon (mâle) qui prend en charge la fonction de reproduction.

##### a) Reine :

Elle est la mère de tous les individus de la colonie (Figure 13), elle assure la descendance de la colonie. Elle est extrêmement craintive ; le moindre bruit insolite l'effraye, il souvent difficile de l'apercevoir. Anatomiquement, la reine est très différente des mâles et des ouvrières. Son corps est plus long (**Warré, 1948** et **Ravazzi, 2003**).



**Figure 13 : La reine (Larbi et Hammadache, 2012)**

Au printemps et en été, la reine naît d'un œuf fécondé, qui est logé dans un alvéole beaucoup plus grand que les autres, et forme ce qu'on appelle la « cellule royale » qui se détache nettement du cadre, en forme de dé à coudre (**Gout et Jardel, 1998**).

Elle peut vivre jusqu'à 5 ans, cette longévité est due à son alimentation constituée exclusivement de gelée royale durant sa vie, mais pour **Prost (1987)**, elle est très prolifique que durant les deux premières années.



D'après **Ravazzi (2003)**, il est essentiel de connaître l'âge de la reine pour pouvoir évaluer son potentiel, il existe plusieurs indicateurs de l'âge et des conditions physiques de la reine :

- Une ponte régulière et abondante constitue un signe de bonne forme et d'un jeune âge ;
- Une grande taille, une couleur claire et des ailes bien repliées sur l'abdomen, non frangées, sont synonymes d'une condition physique satisfaisante et d'un âge pas trop avancé.
- Des mouvements lents et continuels, accompagnés d'une ponte régulière, prouvent que la reine est bien portante.
- Une ponte réduite, des mouvements saccadés et des ailes frangées maintenues écartées sont le signe d'une mauvaise forme physique ou bien d'un âge avancé.
- Une couleur foncée et une petite taille, associée à une faible ponte, constituent l'indice d'un âge avancé.

Selon **Le conte (2006)**, lorsqu'elle vieillit, ce qui se reconnaît à une ponte soit lacunaire, soit de plusieurs œufs par cellule, ou encore des œufs non fécondés, signe d'une spermathèque vide.

Huit à neuf jours après sa naissance, la reine s'envole pour effectuer le vol de fécondation (ou nuptial), elle est fécondée une seule fois dans sa vie, à l'extérieur de la ruche, plusieurs géniteurs mâles assurant la fécondation en vol à une hauteur allant de 6 à 20 mètres (**Philippe, 1994**).

**Louveaux (1985)**, indique 8 à 10 mâles assurant la fécondation convenable de la reine et ceci en plusieurs vols de la reine, le même jour ou répartie en plusieurs jours.

Si la reine n'est pas fécondée vingt jours suivant sa sortie de l'alvéole, elle demeure stérile pendant le reste de son existence (mère arrhénotoque) et ne pond alors que des œufs donnant naissance à des faux bourdons (haploïdes) : on la qualifie dans ce cas de « bourdonneuse » (**Ravazzi, 2003**).

Le poids de la reine fécondée dépasse de 34% à 74% celui de non fécondée. Par ailleurs, il augmente durant le printemps et l'été puis décroît.

Les reines fécondées présentent une augmentation du poids de 30 mg par rapport aux reines vierges. Ceci s'explique, sans doute, par l'augmentation rapide du poids des ovaires, après la fécondation (**Chauvin, 1968**).

En période de ponte, elle est entourée constamment d'une « cour », ou se relaient 10 à 12 ouvrières qui la nourrissent, la touchent avec leurs antennes et la lèchent (**Océane et Virginie, 2004**).

La colonie dépourvue de reine est appelée orpheline. Si la reine disparue n'est pas remplacée par l'apiculteur ou par les abeilles, la population de la colonie diminue rapidement, jusqu'à disparaître (**Warré, 1948**).

**b) Mâles :**

Appelé faux bourdon (Figure 14) pour sa ressemblance avec le bourdon (*Bombus*), le mâle se caractérise par un corps massif (**Le conte, 2006**). Ils sont doux et paisibles, ils ne sortent que vers le milieu de la journée et par temps beau et chaud. Ils passent parfois d'une ruche à une autre, sans que les abeilles s'en irritent (**Warré, 1948**).

D'après **Ravazzi (2003)**, ils sont provenus d'un œuf non fécondé haploïde déposé dans un alvéole plus grand que cellule d'ouvrière. Leur durée de vie est brève, elle est de 50 jours environ (**Prost, 1987**) et d'après **Philippe (1994)**, la durée de vie dépend de la saison, elle est de 15 à 40 jours en été et de 60 jours au printemps.



**Figure 14 :** Le faux bourdon (**Larbi et Hammadache, 2012**)

Seule la moitié des mâles de chaque colonie assument une fonction reproductrice, et parmi eux, 65 à 70% seulement parviennent à une maturité sexuelle complète (**Ravazzi, 2003**).

Les faux bourdons effectuent leur premier vol 9 à 12 jours après la naissance. Ils s'accouplent entre 12<sup>ème</sup> et le 20<sup>ème</sup> jour mais leur maturité sexuelle n'est atteinte que 30 à 40 jours après la naissance (**Prost, 1987**).

Les mâles sont présents dans la colonie au printemps et l'automne, et on les trouve en plus grande quantité en juin, au moment des essaimages. A la fin de cette période, les ouvriers cessent de les nourrir et commencent à les chasser de la ruche. Lorsque les ressources diminuent, elles peuvent les tuer d'une pique (**Le conte, 2006**).

La présence de nombreux mâles pendant la miellée paraît indiquer que la colonie est forte et donnera une abondante récolte si les circonstances sont favorables. Au contraire, la

présence des mâles en dehors de la miellée indique, d'une façon certaine, que la colonie est en mauvais état, qu'elle est orpheline, ou possède une reine épuisée (**Warré, 1948**).

### 5-2-2 - Caste non sexuée :

Présentées par les ouvrières ce sont des femelles à l'appareil génital atrophié (Figure 15), bien qu'elles ne soient pas capables de se faire féconder, les ouvrières proviennent d'un œuf fécondé et sont diploïdes (**Wilson, 1987**).

L'ouvrière possède des grandes capacités d'adaptation physiologique et comportementale, ainsi que des organes très spéciaux, une langue très développée permet la récolte du nectar, et des pattes arrière, celles du pollen et de la propolis, un appareil vulnérant sert à la défense de la colonie et des plaques cirières produisent la cire pour construire les alvéoles (**Le conte, 2006**).



**Figure 15** : Les ouvrières (**Larbi et Hammadache, 2012**)

Les ouvrières sont les individus les plus nombreux de la colonie (plus de 40000 en générale). Leurs durées de vie, varie selon la saison, en période d'activité, sa durée n'est que de 28 à 40 jours, en période de repos, elle peut vivre jusqu'à 6 mois (**Philippe, 1994**).

### 5-3 - Détermination des castes :

Le mécanisme de détermination des castes peut être expliqué très simplement, les œufs non fécondés donneront des mâles et les œufs fécondés donneront des ouvrières ou des reines, cela dépendra de la quantité et de la nourriture du couvain donnée aux larves femelles. Mais cette simplification cache un processus très complexe, avec beaucoup d'exception à cette voie normale de développement dans laquelle la génétique et la nutrition jouent un rôle important (**Winston, 1993**).

**Schirach (1770)**, constate qu'une larve d'ouvrière de moins de trois jours peut être transformée en reine par les soins des ouvrières. Plus tard, en **1889**, **Perez** établit que seule la

quantité et la qualité de la nourriture distribuée aux larves est capable d'opérer cette transformation.

D'après **Guerrria (2000)**, les larves sont nourries par des jeunes abeilles. A ce moment de leur vie, elles sont les plus aptes à produire la nourriture adéquate :

- Les larves de reines reçoivent la gelée royale pure composée d'un mélange d'une substance riche en protéines produite par les glandes mandibulaires.

- Les larves d'ouvrières sont nourries pendant les deux premiers jours avec une gelée royale pauvre en lipides, par la suite, elles reçoivent une gelée d'ouvrières composée de la sécrétion des glandes hypopharyngiennes en mélange avec du pollen et du miel.

- Les larves de mâles reçoivent une nourriture semblable à celle des ouvrières, mais plus riche en pollen et en plus grande quantité.

#### **5 –4- Division des tâches chez l'abeille :**

Au sein d'une colonie d'abeilles chaque individu a des fonctions bien déterminées.

##### **5-4-1- Reine**

La reine accomplit deux fonctions qui sont :

###### **Pontes**

Deux à cinq jours après l'accouplement la reine commence à pondre à raison de 2000 à 3000 œufs par jours (**proste, 1987**) et seulement 1500 -2000 œufs par jours pour **Louveaux (1985)**.

La ponte s'effectue dans le centre du nid. Ainsi, les œufs fécondés donneront naissance à des ouvrières et les non fécondés donneront naissance à des mâles (**Colin et Gauthier, 2006**).

Selon (**Layens et Bonnier, 2005**) la quantité d'œufs qu'une mère peut pondre par jours dépend principalement de quatre circonstances différentes :

- De la saison et de la récolte ;
- De l'âge de la mère ;
- De la place dont dispose la mère ;
- Du nombre d'ouvrières qui se trouve dans la ruche.

###### **Elaboration de la phéromone**

Elle est sécrétée par ses glandes mandibulaires et les ouvrières la distribuent à tous les individus de la colonie. Selon **Le Conte (2005)**, cinq composés actifs ont été identifiés, ils agissent sur la cohésion de la grappe d'abeilles et sur le comportement de cour. Et stimule la production de la cire et inhibent la constriction des cellules royales ainsi que le

développement ovarien des ouvrières, enfin, ils influent sur le taux d'hormone, qui est lié à l'activité de butinage.

#### 5-4 - 2- Mâles

Selon **Ravazzi (2003)**, le faux bordant est pourtant très utile, car, outre la fécondation de la reine, il accomplit aussi quelques petites tâches quotidiennes :

- Il aide à ventiler la ruche ;
- Il participe à la transformation du nectar en miel ;
- Sa présence incite les ouvrières à travailler d'avantage.

#### 5-4 -3- Ouvrières

Dans les sociétés d'abeilles domestiques, le comportement et l'état physiologiques de chacune des ouvrières changent en fonction de son âge. Ainsi à un instant donné un grand nombre d'activités est effectué dans la société. Cette division des tâches est nommée polythéisme lié à l'âge.

**Rosch (1925)**, met l'accent sur l'existence de grandes variations concernant l'âge auquel les différentes tâches sont exécutées. Cette diversité des âges auxquels les tâches sont effectuées semble montrer que l'âge ne serait pas le seul facteur déterminant l'activité à effectuer. **Ribbands (1952)** souligne en effet la relation entre le comportement de l'ouvrière et les besoins de la colonie « Les travaux exécutés par chaque ouvrière sont la résultante des besoins de la colonie et de l'âge de l'individu ».

**Seeley (1982)** résume la division du travail chez l'abeille comme étant constituée de quatre castes d'âges : nettoyage des cellules, soin au couvain, stockage de la nourriture, enfin butinage. Alors que les deux phases intermédiaires montrent le plus grand chevauchement de travaux, les jeunes nettoyeuses de cellules du premier groupe et les vieilles butineuses du dernier groupe ont tendance à se spécialiser dans leurs tâches et sont donc les plus facilement discernables (**Winston, 1987**).

##### a - Abeilles nettoyeuses

Ce sont les très jeunes abeilles, qui sont chargées du nettoyage des cellules, afin d'accueillir la ponte de la reine (**Le conte, 2002**). La préparation d'une cellule prend environ quarante minutes et quinze à trente ouvrières y participent successivement. L'aptitude des abeilles à nettoyer leur nid révèle l'état de santé de la colonie, car cette propriété est fondamentale à sa pérennité. Il s'agit en effet, de limiter la multiplication des agents pathogènes qui peuvent se reproduire.

**b - Abeilles nourricières**

Les nourrices apportent les soins nécessaires au couvain surtout l'alimentation. Elles accomplissent cette tâche à un âge situé entre 3 et 18 jours (**Rosch, 1925**).

Elles alimentent chaque larve en lui apportent une nourriture personnalisée en quantité et en qualité selon l'état de son développement. Elles se relaient auprès de la reine et veillent à ses soins (**Clement, 2002**).

**c - Abeilles cirières**

Les études histologiques de la sécrétion de la cire montrent que cette production, commence lorsque les abeilles sont âgées de moins d'une semaine, le pic est atteint à deux semaines d'âge puis décline (**Rösch, 1927**).

Les glandes cirières sont quatre paires de plaques situées sous les sternites abdominaux, qui produisent la cire. Elles atteignent leur capacité maximale lorsque l'ouvrière a entre 5 et 10 jours. La cire est émise sous forme de petites écailles ou lamelles, auxquelles l'abeille ajoute de la salive et qu'elle malaxe avec ses mandibules. Ces lamelles ne pesant que 0,8 mg il en faudrait 1 250 000 pour faire 1 kg de cire. La température idéale pour la sécrétion de la cire est entre 33 et 36°C.

**d - Butineuses**

Le butinage peut être défini comme étant l'ensemble des activités extérieures de l'abeille : récolte du nectar, du pollen, de l'eau et de la propolis. Le déterminisme de la spécialisation des butineuses est essentiellement génétique (**Robinson et Page, 1989**).

Chez l'abeille *Apis mellifera*, le butinage est basé sur le processus du conditionnement associatif dans lequel les abeilles associent l'odeur et la couleur des fleurs. Il repose sur la mise en jeu des capacités d'apprentissage des signaux principalement chimiques (**Menzel et al., 1993**). Les performances d'apprentissage sont maximales vers le 14-15<sup>ème</sup> jours d'âge (**Pham- Delgue et al., 1990**).

**6- Cycle reproductif de la colonie :**

L'essaimage est un processus de division de colonie en deux populations. La reine en place quitte la ruche, accompagnée par une grande partie des ouvrières de tous âges, pour former un essaim qui se met rapidement en grappe. L'essaim laisse dans la ruche initiale le nid avec du couvain naissant, environ un tiers des ouvrières et des cellules royales prêtes à éclore. Une jeune reine remplacera l'ancienne, et la colonie reformée commencera son développement (**Le conte, 2006**).

**6-1- Essaimage chez *Apis mellifera* :**

Dans le sud du bassin méditerranéen, on trouve des abeilles très essaimeuses comme *Apis mellifera lamarkii* (l'abeille égyptienne) ou *Apis mellifera intermissa* (l'abeille d'Afrique du Nord). Celles-ci édifient un grand nombre de cellules royales (parfois plus d'une centaine), ont fréquemment plusieurs jeunes reines qui cohabitent avec la reine mère et produisent le moment venu de très nombreux petits essaims (certains de quelques dizaines ou centaines d'ouvrières) ou des essaims plus gros mais pouvant contenir plusieurs dizaines de jeunes reines. Certains de ces essaims sont capables de se déplacer sur plusieurs dizaines de kilomètres (**Jeanne, 1999**).

**6-2- Cycle de l'essaimage :**

L'essaimage est étroitement lié à la reproduction de l'abeille ; il suit un rythme saisonnier de manière à assurer la survie optimale de l'espèce. La fréquence de l'essaimage varie d'une année à l'autre. C'est en Mai et Juin que les colonies se multiplient le plus et que les essaims prospèrent dans les meilleures conditions ; à cette époque, ils disposent encore du temps nécessaire pour construire leur nid, emmagasiner assez de miel et élever suffisamment d'abeille en vue de l'hiver. La majorité des essaims se produisent avant que la colonie n'atteigne son maximum de population et souvent au moment où la quantité de couvain est la plus importante. Le début de la période d'essaimage semble coïncider avec le moment où le couvain operculé devient plus important que le couvain ouvert dans la colonie (**Guerriat, 2000**).

**6-3- Facteurs généraux favorisant l'essaimage :**

Il faut bien connaître les facteurs stimulant l'essaimage, les comprendre, c'est déjà un grand pas de fait vers la prévention de l'essaimage :

- facteurs génétiques : La propension à élever puis à essaimer est partiellement déterminée par l'hérédité (**Guerriat, 2000**) ;
- Congestion de la chambre à couvain ; La reine est à son pic de ponte, allant jusqu'à pondre 20 000 œufs par jour durant cette période. Elle a donc besoin d'alvéoles vides pour y déposer ses œufs, il y a manque de place dans la ruche. Une forte colonie dans un espace trop restreint ne permet plus aux abeilles d'effectuer une régulation thermique satisfaisante (**Jeanne, 1999**) ;
- Age de la reine ; les sécrétions de phéromones dépendent de l'état physiologique de la reine (arrêt de ponte, nourriture ...) ; les jeunes reines essaiment peu (**Guerriat, 2000**) ;

- Manque de l'espace lors de la miellée ; l'état de la miellée est aussi un facteur important. Lorsque le nectar apporté par les ouvrières est très abondant, les abeilles commencent à le stocker dans les cellules du nid à couvain au fur et à mesure de la naissance des jeunes ouvrières, empêchant ainsi la reine d'y pondre à nouveau. On dit qu'il y a « blocage de ponte » (**Jeanne, 1999**), le manque de place de stockage pour le pollen et le miel favorise probablement l'essaimage ;
- Structure de la population ; l'âge moyen des ouvrières doit être faible mais avec des ouvrières de tout âge ; c'est logique puisque l'essaim devra bâtir, élever, récolter... et attendre plus de trois semaines avant d'enregistrer de nouvelles naissances (**Guerriat, 2000**).

#### **6-4- Saison :**

Selon **Prost et Le conte (2005)**, La saison de l'essaimage varie selon la région, l'année, l'altitude ; la race et même la lignée d'abeilles. Avec de larges écarts, de part et d'autre des mois.

L'exploitation doit absolument connaître la période de l'essaimage naturelle parce qu'elle commande ses interventions avant, pendant et après.

Les essaims précoces auront des chances de s'organiser avant l'hiver. Les essaims petits ou tardifs offrent moins d'intérêt immédiat, mais peuvent devenir de bonnes colonies dans les années qui suivent leur envol.

#### **6-5- Composition et départ de l'essaim :**

Quelque temps avant le départ de l'essaim des abeilles entreprennent une danse appelée « marche bourdonnante ». Il semble bien que ce soit cette danse qui donne le signal du départ (**Lindauer, 1955**). Le départ se produit par une belle journée, généralement assez douce et sèche, souvent entre 11 et 15 heures. Les abeilles quittent la ruche dans un bourdonnement intense, en rangs serrés, et s'envolent rapidement sans s'éloigner du rucher. Il se forme alors un nuage composé de milliers d'abeilles, d'un diamètre d'environ 15 à 30 mètres, à une hauteur de 2 à 6 mètres (Figure 16). Celui-ci se déplace peu et finit par se regrouper sous une branche ou tout autre support à proximité du rucher ; dès ce moment, la grappe montre un calme parfait, mais à part le va- et vient de quelques butineuses et éclaireuses (**Huerriat, 2000**).





**Figure 16 :** Essaim d'abeille en vol    **Figure 17 :** Essaim naturelle

#### **6-6- Récolte des essaims :**

Un essaim doit se récolter dès que la grappe est bien formée c'est-à-dire lorsqu'il devient presque immobile (Figure 17). Si des abeilles dansent sur la grappe (presque toujours l'indication d'un nouvel emplacement) cela signifie que l'essaim ne tardera pas à partir.

Récolté par secouage, brossage ou simplement en coiffant la grappe avec un panier (plus souple et plus léger qu'une caisse ou une ruchette), l'essaim doit être mis au frais, en cave par exemple en prenant soin qu'il soit bien aéré (**Jeanne, 1978**).

L'essaimage doit être considéré comme un phénomène naturel ce qui signifie que toute colonie d'abeille possède une propension plus ou moins grande à essaimer.

En apiculture moderne cependant, l'essaimage naturel n'étant plus souhaité, les apicultures ont intérêt à appliquer des techniques leur permettant au moins de le réduire :

- Augmentation du volume de la ruche ;
- Utilisation de jeunes reines ;
- Nid à couvain assez vaste pour ne pas « bloquer » la ponte ;
- Destruction régulière et systématique des cellules royales ;
- Réduction du couvain de mâles.

*Chapitre –II–*

---

Abeille et Environnement

Le développement d'une colonie d'abeilles est influencé de manière déterminante par l'environnement. Des facteurs tels que le climat ou les conditions de miellée, mais aussi les pratiques agricoles jouent un rôle important. De nombreux travaux de recherche montrent que l'environnement a un impact sur le développement des colonies d'abeilles. Cependant, aujourd'hui, on ne dispose pas de suffisamment de connaissances concernant les mécanismes impliqués.

### **1-Condition climatique :**

Les paramètres climatiques sont connus pour avoir un impact direct ou indirect sur la dynamique des populations d'insectes.

#### **1-1- Climat à l'extérieur de la ruche :**

D'après **Bruneau (2018)**, l'activité d'une colonie est fortement influencée par les conditions extérieures. Une bonne sortie se fait avec une température supérieure à 20°C, un vent dont la vitesse est inférieure à 15 kilomètres/heure et un temps sec. La luminosité a aussi son rôle à jouer. Elle doit être supérieure à 20.000 lux. En deçà, les vols de butinage sont moins efficaces et résumés aux alentours du rucher. De même, pour un vol de fécondation optimum, la température extérieure avoisine les 18-20° avec du soleil et peu de vent.

De moins bonnes conditions peuvent avoir une influence sur la longévité de la reine et la quantité de sperme stocké dans sa spermathèque. La température influence aussi le nombre de mâles quittant la colonie pour rejoindre les zones de rassemblement. Il faut aussi naturellement souligner l'importance des fluctuations météorologiques sur l'essaimage. On sait que la reine diminue sa ponte lorsque la température extérieure baisse.

Selon **Le Conte et Navajas (2008)**, le changement climatique pourrait donc affecter les populations d'abeilles en modifiant leur comportement ou le cycle de vie de la colonie et Le climat influence également le développement des plantes à fleurs et par conséquent la production de pollen et de nectar. L'impact du climat sur la phénologie des plantes pourrait affecter la survie des abeilles car ces ressources sont directement liées à l'activité de butinage des abeilles domestiques et au développement de la colonie.

#### **1-2- Climat à l'intérieur de la ruche :**

La ruche est un écosystème sensible dans laquelle, la température et l'humidité relative doivent être maintenues de manière constante dans la colonie pour assurer la survie du couvain.

La température doit être en permanence de 34-35°C tandis que l'humidité relative doit être maintenue entre 50 et 70 %. Une humidité relative supérieure ou inférieure réduit considérablement le nombre d'émergences. On sait aussi que l'émergence des larves est impossible avec une humidité relative extrêmement basse de 30 %. De même, une température

trop basse dans la ruche a un impact direct sur le développement du couvain, sur la qualité et la densité de la ponte de la reine, sur la mémoire et les capacités cognitives des ouvrières adultes, sur l'efficacité des danses d'orientation, etc. (**Bruneau, 2018**)

## **2-Sources alimentaires de colonie :**

La disponibilité des ressources évolue dans le temps. Au printemps, on constate que l'offre des fleurs est très importante en quantité et en qualité par rapport au petit nombre d'insectes butineurs disponibles. Au fil de la saison, l'abondance et la qualité des nectars et des pollens a tendance à décroître. Par contre, le nombre d'insectes augmente très fortement (**Gould et Gould, 1993**).

Pour se développer correctement une colonie d'abeilles doit trouver dans son alimentation des protéines (acides aminés), des hydrates de carbone (sucres), des graisses (acides gras, stérols), des vitamines, des minéraux et de l'eau. Ces nutriments doivent être présents dans certains rapports tant en quantité qu'en qualité, pour répondre aux besoins nutritionnels liés par exemple à la ponte, à la reproduction chez le mâle, à la production de gelée royale, à l'hivernage, aux consommations d'énergie (**Bruneau, 2006**).

Pour récolter ces ressources alimentaires, l'Abeille mellifère a mis en place des stratégies de butinage qui reposent sur l'orientation, la navigation, la localisation des fleurs et donc des ressources. L'abeille est capable de s'orienter et de naviguer grâce à différents stimuli de types visuels (le soleil ou les ultraviolets en cas de couverture nuageuse, des repères terrestres dans le paysage), magnétiques et olfactifs. En effet, les abeilles peuvent détecter des odeurs sur une très grande distance et il semble que ce stimulus soit le premier élément dans le choix de la ressource, qu'elle soit nectarifère ou pollinifère (Ma ukanovi -Jocic et *al.*, 2011 ; Arenas et Farina, 2012).

L'alimentation de l'abeille domestique provient principalement du pollen et du nectar des fleurs et du miellat produit par certains insectes. Dans certains cas rares, les abeilles peuvent collecter d'autres éléments pulvérulents ou des sirops sucrés présents dans l'environnement. Les apiculteurs peuvent également apporter des compléments alimentaires sous forme de sirop de sucre ou de pâtes protéinées (**Bruneau, 2006**).

### **2-1- Nectar**

Le nectar est composé principalement de sucres (saccharose, fructose, glucose), et constitue la principale source de glucides chez les abeilles en apportant 80% des sucres nécessaires à leur alimentation. Globalement, la concentration en sucre varie de 15 à 75% selon les espèces végétales. Le nectar est donc la principale source d'énergie des insectes pollinisateurs. Les sucres interviennent également dans la synthèse des lipides. Chez l'abeille

domestique, Le nectar est transformé en miel par déshydratation, et est consommé sous cette forme par toutes les castes et tous les stades de développement. La consommation de sucre maximale chez les ouvrières butineuses pour lesquelles l'activité de vol requiert des besoins énergétiques accrus, et les ouvrières d'hiver qui doivent accumuler des réserves (**Rortais et al., 2005**).

### **2-2- Pollen**

Le pollen assure environ 20% des ressources en sucre, et surtout la totalité des ressources en protéines. Le taux de protéines varie selon les espèces de 2,5 à 61% du poids sec, sachant que les abeilles butinent du pollen en contenant au moins 12%. Chez l'abeille domestique, cette fraction protéique est déterminante dans le développement des glandes hypopharyngiennes des ouvrières nourrices, responsables de la sécrétion de la gelée royale qui constitue une part essentielle de l'alimentation des larves. C'est d'ailleurs chez cette catégorie d'ouvrières que la consommation de pollen est maximale (**Rortais et al., 2005**). Le pollen contient également des lipides en quantité variable, de 1 à 20% du poids sec selon les espèces (**Chauzat et Pierre, 2005**).

Le pollen contient les sept vitamines du groupe B (thiamine, riboflavine, pyridoxine, acide pantothénique, niacine, acide folique et biotine) qui sont vitales pour la majorité des insectes (**Dadd, 1973**). Plusieurs auteurs s'accordent à dire que ces vitamines sont indispensables pour permettre un élevage complet du couvain (**Elton et Herbert, 1992**). La perte de vitamines lors des mauvaises techniques de séchage du pollen peut être une des causes de la faible valeur alimentaire de certains pollens.

Les minéraux ainsi que potassium, calcium, fer, zinc, sodium, manganèse, cuivre présente dans le pollen en quantité relativement faibles (2,5 à 6,5 % du poids sec), sont indispensables pour des mécanismes vitaux comme les systèmes enzymatique (**Elton et Herbert, 1992**).

### **2-3-Miellat et miel :**

Le miellat est une substance riche en sucre et notamment en sucres complexes. Il est généralement produit par un insecte piqueur suceur, comme le puceron (Figure 19), qui se nourrit de la sève des végétaux et excrète un excédent sucré que l'on appelle miellat (Figure 18). Une fois récolté par l'abeille, il est transformé de la même façon que le nectar pour obtenir du miel. Les plantes qui abritent ces colonies d'insectes et qui permettent une récolte de miellat par les abeilles sont généralement des arbres comme le sapin, le chêne, l'érable, le tilleul mais également des Poaceae comme le blé.



**Figure 18 :** Le miellat.



**Figure 19 :** Le puceron

Le miel est produit par les abeilles à partir des récoltes de nectar et de miellat qui vont être modifiés par l'action d'enzymes notamment. Il est constitué essentiellement de glucides, d'eau, et d'éléments mineurs, notamment des grains de pollen qui permettent de connaître les espèces végétales exploitées par l'abeille (**Piroux, 2014**).

#### **2-4- Eau**

L'eau est indispensable à une série de mécanismes biologiques vitaux. L'élevage du couvain en nécessite de grandes quantités. La nourriture larvaire contient 66 % d'eau. L'eau est prélevée soit par des butineuses à eau soit lors d'un apport de nectar trop humide. L'eau intervient également pour permettre à l'abeille de récolte des miels trop visqueux, pour maintenir une humidité suffisante au niveau du couvain et pour refroidir le couvain si nécessaire par une évaporation d'eau (**Elton et Herbert, 1992**). Il faut cependant préciser que le métabolisme hydrique de l'abeille n'est pas prévu pour éliminer de l'eau. Elles ne peuvent donc pas consommer du nectar à 30 % de sucre.

#### **3-Flore mellifère :**

##### **3-1 Définition :**

On donne le nom des plantes mellifères à toutes les plantes intéressantes pour l'abeille et de ce fait, pour l'apiculteur parce qu'elles sont exploitées par les abeilles soit pour le nectar, soit pour le pollen, soit pour le miellat ou même pour la propolis (**Rabiet, 1984**).

La flore mellifère peut se définir (Figure 20), comme l'ensemble des espèces de plantes qui existent sur un territoire donné et sont susceptibles d'être à la base de la production de miel. Ce sont donc avant tout des plantes productrices de nectar. Par extension, le terme de flore mellifère concerne également l'ensemble des plantes visitées par les abeilles, entre autres les plantes productrices de pollens et de miellats (**Melin, 2011**).



**Figure 20 :** Tournesol et néflier du Japon

La notion d'espèce apicole est fort proche de celle d'espèce mellifère dans sa définition élargie. Une espèce apicole est une plante utile aux abeilles en raison de sa production de nectar, de pollen, de miellat ou de propolis. Ces produits peuvent être présents de façon isolée ou conjointe (Melin, 2011).

Selon Louveaux (1980), les plantes mellifères les plus importantes sont celles qui ont une productivité nectarifère élevée et régulière, qui existe en vastes peuplements et qui donnent un miel de très bonne qualité.

### 3-2 Catégories des plantes mellifères :

D'après Rabiet (1984), les plantes mellifères sont classées en trois catégories ;

- ▀ **Les plantes mixtes** : Sont celles sur lesquelles les abeilles butinent nectar et pollen à la fois, c'est le cas de la majorité des arbres fruitiers (Abricotier, Pommier, Poirier, Prunier) ;
- ▀ **Les plantes nectarifères** : Sont celles qui produisent du nectar grâce à des organes spéciaux, les nectaires ;
- ▀ **Les plantes pollinifères** : Ce sont les plantes sur lesquelles les abeilles butinent uniquement du pollen comme par exemples Coquelicots, Hélianthèmes.

### 3-3- Principales plantes mellifères en Algérie :

L'Algérie est un vaste territoire qui renferme des ressources mellifères diversifiées résultant des cinq étages bioclimatiques qui caractérisent son climat. Nombreuses sont les études réalisées sur les plantes mellifères du Nord algérien Berkani (2008). Concernant le Sud du pays où l'apiculture est récente, nous citons parmi les rares travaux sur les plantes mellifères, ceux de Laallam et al (2011) (Tableau 01).

**Tableau 01** : Principales plantes mellifères au Sud algérien (Laallam et *al.*,2011)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Caractéristiques de plantes : Spontanées/ Cultivées	Butin		Période de floraison															
			Pollen	Nectar	Hiver	Printemps	Eté	Automne												
<i>Genista saharae</i>	Merkh	Spontanées		x	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Echium humile</i>	Ouacham	Spontanées	x	x							■	■	■							
<i>Moricandia arvensis</i>	Krombe	Spontanées	x					■	■	■										
<i>Launea mucronata</i>	Adide	Spontanées		x			■	■												
<i>Cotula cinerea</i>	Gartoufa	Spontanées		x				■	■											
<i>Cleome arabica</i>	Ntil	Spontanées		x		■	■													
<i>Oudneya africana</i>	Henetl'ibe	Spontanées		x							■	■	■							
<i>Diplotaxis harra</i>	Harra	Spontanées		x	■	■														
<i>Molticia ciliata</i>	Halma	Spontanées	x	x			■	■												
<i>Asphodelus tenuifolius</i>	Tazia	Spontanées	x	x			■	■	■											
<i>Cistanche tinctoria</i>	Danoune	Spontanées					■	■	■											
<i>Atractylis delicatula</i>	Saglehrab	Spontanées	x				■	■	■	■										
<i>Malcolmia aegyptiaca</i>	Lehma	Spontanées		x			■	■	■	■										
<i>Chrysanthemum macrocarpum</i>	Bouchicha	Spontanées					■	■	■											
<i>Daucus carota</i>	Carotte	Cultivées	x								■	■	■							
<i>Borago officinalis</i>	Aubergine	Cultivées							■	■	■	■								
<i>Helianthus annuus</i>	Tournesol	Cultivées	x	x						■	■	■								
<i>Lycopersicum esculontum</i>	Tomate	Cultivées	x	x						■	■	■								
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	Cultivées	x		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Cucurbita pepo</i>	Courgette	Cultivées								■	■	■	■							



Phaseolus vulgaris	Fève	Cultivées		x														
Phoenix dactylifera	Dokkar	Cultivées																
Citrullus citrullus	Pastèque	Cultivées	x	x														
Pyrus malus	Pommier	Cultivées	x	x														
Citrus aurantium	Oranger	Cultivées		x														
Acacia cyanophylla	Mimosa	Cultivées		x														
Olea europaea	Olivier	Cultivées	x															

#### 4- Pollinisation :

Un écosystème est défini comme un système formé par un environnement physico-chimique (biotope) et par l'ensemble des espèces et des individus qui y vivent, s'y nourrissent et s'y reproduisent (biocénose). Les individus, populations, communautés, vivant au sein d'un écosystème sont en interaction avec leur biotope, mais sont également constamment en interaction avec les autres individus et groupes d'espèces de cet écosystème. Ces interactions peuvent être positives comme la facilitation ou le mutualisme par exemple la pollinisation.

##### 4-1- Définition de pollinisation :

La pollinisation est le mode de reproduction privilégié des plantes à graines (Angiospermes et Gymnospermes). Durant cette phase, les grains de pollens (gamètes mâles) sont transportés des étamines d'une fleur émettrice jusqu'au stigmate d'une fleur réceptrice où aura lieu la fécondation, puis la formation d'une graine (**Aupinel, 2007**).

La pollinisation s'effectuant entre deux individus différents se nomme allopollinisation tandis que l'on parle d'autopollinisation lorsque la pollinisation se réalise entre fleurs du même individu ou au sein d'une même fleur (**Geslin, 2013**).

La pollinisation dépend donc de plusieurs facteurs : la répartition des sexes dans l'espace et dans le temps, des agents vecteurs du pollen, et des adaptations réciproques entre les fleurs et les vecteurs polliniques (**Aupinel, 2007**).

##### 4-2- Modes de pollinisation :

Les modes de pollinisation sont classés en trois grandes catégories selon le type d'agent vecteur :

- a) **Anémogamie** : c'est la pollinisation où le vent constitue le vecteur de pollen (**Aupinel, 2007**) ;
- b) **Hydrogamie** : c'est la pollinisation où le grain de pollen est transporté par l'eau (**Geslin, 2013**) ;
- c) **Zoogamie** : lorsque cette pollinisation est assurée par un animal. Les principaux animaux vecteurs de pollen sont les insectes (fleurs entomophiles), les oiseaux (fleurs ornithophiles) et les chauves-souris (fleurs chiroptérophiiles) (**Aupinel, 2007**).

##### 4-3- Pollinisation par l'abeille domestique :

Les insectes pollinisateurs sont responsables de la reproduction de plus de 80% des plantes sauvages et de plus de 70% des espèces cultivées à travers le monde (**Geslin, 2013**).

Les abeilles sont considérées comme les principaux pollinisateurs au niveau mondial (**Danforth, 2006, Rader et al., 2015**). Leur efficacité pollinisatrice est liée à leur régime alimentaire exclusivement constitué de ressources tirées des fleurs (nectar et pollen, et parfois

huiles florales), aux poils branchus qui recouvrent leur corps et qui permettent une fixation et un transport efficaces des grains de pollen et à la fidélité souvent observée d'un individu donné pour une espèce florale donnée au cours d'un même déplacement de butinage, voire au cours de sa vie (**Requier et Le Féon, 2017**).

Dans les agrosystèmes, l'activité des pollinisateurs - qu'ils soient apportés artificiellement par l'homme en installant des colonies d'abeilles mellifères (*Apis mellifera*) par exemple, ou qu'ils proviennent naturellement du paysage environnant - contribue considérablement au rendement et à la qualité de nombreuses productions agricoles, principalement parmi les fruits, les légumes et les cultures oléo-protéagineuses. La production de semences de ces espèces mais aussi d'espèces fourragères (luzerne, trèfles) et de légumes dont on consomme les parties végétatives dépend également de la pollinisation animale (**Requier et Le Féon, 2017**).

Plus de 20 000 espèces d'abeilles sont présentes dans le monde, environ 1000 en France contribuent à la reproduction sexuée, et donc à la survie et à l'évolution de plus de 80% des espèces de plantes à fleurs, et 84% des espèces cultivées en Europe. Récemment, on a pu chiffrer le gain généré par la pollinisation qui correspond pour l'année 2005 à un bénéfice économique de 153 milliards d'euros, soit près de 10% de la valeur totale de la production alimentaire mondiale. En dehors du rôle purement reproductif, la qualité de la pollinisation conditionne la valeur marchande des fruits qui recourent à ce processus pour leur formation (**Geslin, 2013**).

### 5- Produits de la ruche

Plusieurs produits sont obtenus à partir de l'élevage des abeilles. Selon **Jeanne (1984)** ces produits peuvent être classés en 2 types :

- Alimentaires : miel, pollen et gelée royale (Figure 21) ;



**Figure 21** : Le miel le pollen et gelée royale

- Non alimentaires : cire, propolis, venin ainsi que les essaims et les reines (Figure 22).



**Figure 22** : La cire, la propolis et venin de l'abeille

Aussitôt que l'homme a découvert leur valeur alimentaire, thérapeutique et industrielle, il n'a pas cessé d'améliorer les conditions de vie de la colonie pour qu'elle puisse lui procurer des produits des qualités.

### 5-1- Miel

**Jajolet (1996)**, indique que le miel est une denrée alimentaire produite par les abeilles mellifiques, à partir du nectar des fleurs ou des sécrétions provenant de parties vivantes de plantes ou se trouvant sur elles (résine, sapins, etc.), qu'elles butinent, transforment, combinent avec des matières spécifiques propres, qu'elles emmagasinent et laissent mûrir dans les rayons de la ruche (Figure 22). Cette denrée alimentaire peut être fluide, épaisse ou cristallisée ».

#### Composition chimique

Le miel est une substance complexe dont la composition varie de manière plus ou moins importante d'une variété à l'autre en fonction de nombreux facteurs : origines botaniques, nature du sol, facteurs météorologiques influant sur la miellée, etc.... Le tableau suivant donne la composition chimique du miel (**Sauvager, 2010**).

**Tableau 2** : composition chimique du miel (**Sauvager, 2010**).

Matières	Teneurs (%)
Eau	18
Glucides	79,59
Acides	0,57
Protéines	1
Composantes mineurs	0,25

#### - Quantité produite

On estime que la récolte moyenne du miel est de l'ordre de 20 Kg par ruche. Elle dépend de la région et des fleurs récoltées, de la race d'abeille et de la saison.

Quoi qu'il en soit, certaines ruches fonctionnent à plein rendement alors que d'autres tournent au ralenti sans que l'on sache vraiment d'où vient la différence (**Alexandre, 1980**).

**- Utilisation dans la ruche**

Le miel représente une source d'énergie pour les abeilles, sans lequel une colonie meurt en quelques heures, dès que les réserves internes des ouvrières contenues dans leur jabot, sont épuisées (**Jeanne, 1994**).

- Selon **Regard (1981)**, une colonie d'abeille a besoins pour son hivernage de 12 à 18 kg de miel.
- La production d'un kg de cire nécessite la consommation de 10 à 12 kg de miel (**Prost, 1987**).
- D'après **Beutler (1977)**, une ouvrière consomme un tiers de l'énergie récoltée pendant le butinage.
- La sécrétion de la gelée royale par les nourrices exige une alimentation abondante en miel.

**-Utilisation humaine**

Le miel est un aliment glucidique de grande valeur alimentaire. Ses sucres sont facilement assimilables par l'organisme. Son pouvoir calorifique est de 320 calories par 100 g (**Gonnet, 1974**).

Le miel présente une innocuité absolue et une parfaite tolérance, même à dose très élevées. De plus, il peut prétendre à de nombreux avantages nutritionnels et énergétiques.

Ainsi, il aurait une action dynamisante, apéritive, anti-oxydante (par le bêta-carotène, les polyphénols...), facilite l'assimilation d'autres aliments grâce à la présence d'enzymes (amylase...), exerce une action positive sur la croissance staturo-pondérale de l'enfant en bas-âge, améliore l'assimilation du calcium et du magnésium dans les os, a des actions antianémiques (fer, vitamines, B<sub>6</sub> et B<sub>9</sub>), antiseptique, antitoxique, digestive( réduit l'action gastrique) , béchique, émolliente, fébrifuge, laxative, cardio-protectrice (B<sub>6</sub> et B<sub>9</sub> préservant la fluidité sanguine), hépato-protectrice, sédative, cicatrisante, hypotensive (**Gheldolf et Engeseth, 2002**).

**5-2- Pollen**

Le pollen, petits éléments, sphériques ou ovoïdes de taille oscillant entre 20 et 40 microns sont contenus dans les sacs polliniques des anthères de la fleur (Figure 22). Il sert à féconder la partie femelle de la fleur et constitue les gamètes mâles dans le règne végétal (**Blanc, 2010**).

Selon Maurizio (1968), l'abeille façonne des pelotes à partir de grains de pollen qu'elle mélange avec le miel qui se trouve dans son jabot ou le nectar prélevé de la fleur ainsi que la salive. Ces pelotes sont transportées à la ruche par les corbeilles des pattes postérieures de l'abeille et seront stockées dans les alvéoles des rayons.

### - Composition chimique

Elle est variée selon le genre et l'espèce botanique dont il provient. La composition générale des pelotes de pollen sec selon les données de **Sauvager (2010)**, est la suivante :

**Tableau 3** : Composition moyenne du pollen (**Sauvager, 2010**).

<b>Matières</b>	<b>Teneurs (%)</b>
Eau	18,5
Protéines	23,7
Glucides	27
Lipides	4,8
Substance cellulosiques	18
Minéraux	5
Divers	3

### - Récolte du pollen

La récolte du pollen se fait par le biais d'une grille posée à l'entrée de la ruche et dont la taille est parfaitement calibrée pour en récupérer une quantité optimale, et ceci sans mettre en danger la survie de la ruche. Egalement, cette récolte doit se faire lors des périodes où la reine pond le moins pour maintenir la croissance du couvain. Le pollen ainsi obtenu peut être conservé congelé, lui permettant de garder son entière qualité ou bien séché mais perdant la moitié de sa valeur thérapeutique par cette méthode (**Donadieu, 1987**). Selon **Biri (1986)**, les besoins en pollen d'une colonie moyenne oscillent entre 36 et 38 kg par an.

### -Utilisation dans la ruche

Il constitue la nourriture azotée distribuée directement par les ouvrières aux larves âgées (à partir du 3<sup>e</sup> jour après leur naissance). Les nourrices en consomment une grande quantité afin de pouvoir élaborer la gelée qu'elles produisent avec leurs glandes hypopharyngiennes.

La consommation de pollen par les jeunes abeilles entraîne une prolongation de la durée de leur vie, le développement des glandes hypopharyngiennes (qui produisent une partie de la gelée royale) et la croissance des ovaires des abeilles récemment écloses. En revanche, les abeilles âgées consomment peu de pollen (**Prost et Le Conte, 2005**).

### Utilisation humaine

Le pollen possède des valeurs thérapeutiques considérables. Est un antibiotique, un antidépresseur, apporte de l'énergie, agit contre l'athérosclérose et combat l'augmentation du taux de cholestérol, régénère les cellules et les tissus, favorise la production des globules rouges, et un régulateur intestinal (**Stangacius, 1998**).

### 5-3 La gelée royale

La gelée royale est le produit de la sécrétion des glandes hypopharyngiennes (sécrétion claire) et des glandes mandibulaires (sécrétion blanche) des ouvrières âgées de 5 à 14 jours (**Prost et Le Conte, 2005**). Au cours des deux premiers jours de leur vie, toutes les larves sont nourries à la gelée royale (Figure 22). Environ 36 heures après leur éclosion, elles ne reçoivent plus cette gelée, sauf celles qui sont destinées à devenir reine. A partir de ce moment, toutes les autres reçoivent un aliment constitué d'un mélange de pollen et de miel très différent de la gelée royale (**Philippe, 1993**).

#### -Composition chimique

D'après **Sauvager (2010)**, la composition moyenne est la gelée royale est suivante :

**Tableau 4** : composition chimique des gelées royales (**Sauvager, 2010**)

Composants	Teneurs (%)
Eau	66
Protides	13 à 15
Glucides	15
Lipides	5 à 10
Vitamines	B1, B2, B3, B5, B6, B7, B8, B9, B12, A, C, D, E
Sels minéraux	Calcium, magnésium, soufre, potassium, cuivre, fer
Hormones	Estrogène, testostérone, progestérone

#### -Récolte de la gelée royale

La récolte se fait le troisième jour d'élevage des larves. C'est le moment où la gelée déposée par les nourrices est la plus abondante et de meilleure qualité (Jeanne, 1992). Au cours d'une année, une ruche produite, pour ses besoins propres, quelques centaines de grammes de gelée, destinées à la consommation des larves et de la reine.

C'est dans les cellules royales qui s'en voient attribuer la plus grande quantité : 250 à 300 mg de gelée royale (**Biri, 2002**).

L'extraction de la gelée peut se faire manuellement avec une spatule en bois ou mécaniquement à l'aide d'un aspirateur électrique. La récolte doit être rapide pour éviter l'action de l'air, de la lumière, de la chaleur et de l'humidité. Tous ces facteurs altèrent les propriétés de la gelée (**Donadieu, 1987**).

### -Utilisation humaine

La gelée royale possède de nombreuses propriétés notamment au niveau métabolique, nutritif et énergétique. Elle stimule les organes hématopoïétiques et donc la production de globules rouges et blancs, particulièrement utile dans les anémies fonctionnelles du sujet âgé.

La gelée royale est un complément alimentaire. Elle diminue l'émotivité, améliore le métabolisme basal, la croissance dans le cas de sous-alimentation des enfants en bas-âge, la vitalité, la longévité et la résistance à la fatigue, au froid, aux agressions en général (**Prost et Le Conte, 2005**).

La gelée royale est un aliment plastique, essentiel pour le développement de l'organisme en cours de croissance. Comme elle augmente l'appétit, améliore l'humeur, stimule l'activité sexuelle et accroît la pression sanguine, augmente la résistance aux infections par renforcement de la défense immunitaire (**Biri, 2002**).

### 5-4-Cire

C'est la substance sécrétée par les glandes cirières des jeunes ouvrières. Les écailles de cire, sont produites au niveau des miroirs des sternites situés dans la région ventrale entre les anneaux de l'abdomen. Les abeilles âgées de 15 jours sont les plus aptes à produire la cire (**Prost et Le Conte, 2005**). La cire possède une couleur et une odeur particulière ; ces caractéristiques sont liées à l'espèce des abeilles qui la produisent. En général, la cire contient 92 à 95 % de cire pure, le reste étant composé de propolis et de pollen. Le mélange de la cire pure avec la propolis et le pollen semble se produire au moment de la construction des rayons (**Biri, 2002**) (Figure 22).

### -Composition chimique

Il existe une différence dans la composition entre la cire telle qu'elle est sécrétée par les abeilles et la cire récolté par l'apiculteur. **Sauvager (2010)**, donne la composition chimique moyenne de la cire dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 5** : composition chimique de la cire **Sauvager (2010)**,

Fractions principales constructives	Teneurs (%)
Hydrocarbures	14
Monoesters	35
Diesters	14
Esters d'acide	2
Hydroxy-monoesters	4
Triesters	2
Acides libres	12
Alcools libres	6
Hydroxy-polyesters	8
Triesters	3



### - Construction des rayons

L'abeilles ouvrières commencent toujours par le haut en se suspendant les unes aux autres par les pattes arrière. Elles forment ainsi des sortes de longues chaînes sur lesquelles coulent les gouttes produites par les glandes cirières.

Un rayon de cire nouvellement construit, est d'un blanc parfait. Ce n'est qu'après qu'il se colore selon le pollen ou le miel récolté. En vieillissant, il devient brunâtre, noirâtre, dur comme du bois. Les abeilles finissent d'ailleurs par désertter les vieux rayons.

Les abeilles consomment environ 12 Kg de miel pour produire 1 Kg de cire (**Alexandre, 1980**).

### - Utilisation dans la ruche

La cire est utilisée par les abeilles comme matériau de construction des alvéoles de leur nid, et pour le stockage du miel, du pollen et pour la ponte de la reine.

### - Utilisation humaine

La cire trouve de multiples utilisations en industrie (pharmaceutique, cosmétique, etc....

Les Grecs et les Romains l'étaient sur des tablettes sur lesquelles ils écrivaient avec un stylet ; ils utilisaient également la cire pour modeler des statues ou des peintures en relief, usage qui est encore assez répandu chez certaines peuplades (**Biri, 2002**)

## 5-5- Propolis

C'est une substance résineuses sécrétée par les plantes (peupliers, saules, bouleux, ormes ; etc.) que les abeilles récoltent (**Biri, 1986**) (Figure 23). Les butineuses transportent la propolis sous forme de petites gouttelettes brillantes logées dans les corbeilles à pollen.

### La composition chimique

La composition chimique de la propolis varie fortement selon son origine botanique. Le tableau suivant nous donne sa composition d'après **Sauvager (2010)**.

**Tableau 6** : composition chimique de la propolis (**Sauvager, 2010**)

Composés	Teneurs (%)
Cire	30 %
Résines et baumes	55 %
Huiles essentielles ou volatiles	7 %
Pollen	3 %
Divers	5 %

### - Récolte de la propolis

Les abeilles récoltent cette substance sur certains bourgeons des plantes.

Une colonie bien peuplée récolte en moyenne 200g de propolis par an (**Biri, 1986**).

**-Utilisation dans la ruche**

La propolis constitue pour les abeilles un matériau de construction, de réparation, d'isolation et de protection dans la ruche (**Donadieu, 1978**).

La propolis est utilisée par les abeilles pour :

- Colmater et obstruer les fentes et fissures de la ruche ;
- Réduire l'ouverture du trou de vol (défense contre les ennemis et les conditions climatiques défavorables) ;
- Couvrir d'une fine pellicule les nouveaux rayons ce qui constitue une désinfection efficace et inhibe la construction des cellules royales ;
- Enduire et embaumer les corps étrangers putrescible morts dans la ruche.

**-Utilisation humaine**

Variables selon l'origine botanique et géographique, les propriétés antiseptiques et cicatrisantes de la propolis sont connues depuis fort longtemps. Parmi les autres propriétés médicinales de la propolis ; signalons ses pouvoirs anti-inflammatoires et anesthésiants ainsi que ses actions antivirales (**Prost et Le Conte, 2005**). Elle est utilisée comme fongicide sur certaine espèce de champignons pathogènes (**Bogdanove, 2004**). Et pour préparer des vernis brillants, des mastics pour greffes, des adhésifs et y ajouter de l'huile de lin pour faire briller les meubles, etc.... (**Biri, 2002**).

**5-6- Venin**

Le venin d'abeille est produit par des glandes situées à la partie postérieure de l'abdomen des ouvrières et de la reine (Figure 23). Il s'accumule dans le sac à venin relié à l'aiguillon piqueur (**Philippe, 1993**).

**-Composition chimique**

Les principaux composants du venin d'abeille sont d'après **Sauvager (2010)** :

- Sels minéraux (phosphate de magnésium, cuivre, soufre) ;
- Acides (formique, chlorhydrique, phosphorique) ;
- Protéines aromatique (acétate d'isoamyle (agressivité)) ;
- Stéroles, sucres, acides aminés.

**-Utilisation par les abeilles**

L'ouvrière se sert de son dard pour défendre sa colonie, par contre la reine n'utilise son aiguillon que pour tuer ses congénères (**Meyer, 1984**).

**-Utilisation humaine**

L'utilisation du venin en apithérapie est très ancienne, ses propriétés antirhumatismales ont été connues depuis longtemps. Selon **Philippe (1994)**, il est utilisé pour le traitement des maladies du cœur.

Le venin est un anticoagulant et un agent immunologique actif, peut empêcher l'apparition des crampes, abaisse la tension artérielle, entraîne une vasodilatation notamment au niveau des capillaires cérébraux, inhibe la réaction inflammatoire et diminue la perception des douleurs, qui sont associés à des pathologies comme l'arthrite, les myalgies, les cicatrices douloureuses (**Dardenne, 2006**).

## **6- Maladies et les ennemies**

Les agents biologiques les plus couramment impliqués dans les mortalités de colonies d'abeilles sont des parasites (*Varroa destructor*, *Acarapis woodi*, *Tropilaelaps clerae*, *Nosema apis* et *Nosema ceranae*), des bactéries (loques américaine et européenne) et des virus (virus de la paralysie aiguë, virus des ailes déformées, virus de la paralysie chronique, etc.) (**Cox-Foster et al., 2007**). Tous ces agents agissent parfois en synergie (**Doublet et al., 2015**). De manière générale, une colonie affaiblie par un agent à plus de risques de développer une autre maladie.

### **6-1- Principales maladies de l'abeille**

#### **- Nosémose**

Selon **Delbace (2009)**, la nosémose des abeilles est une maladie provoquée par une microsporidie du genre *Nosema* qui touche le système digestif de l'abeille adulte.

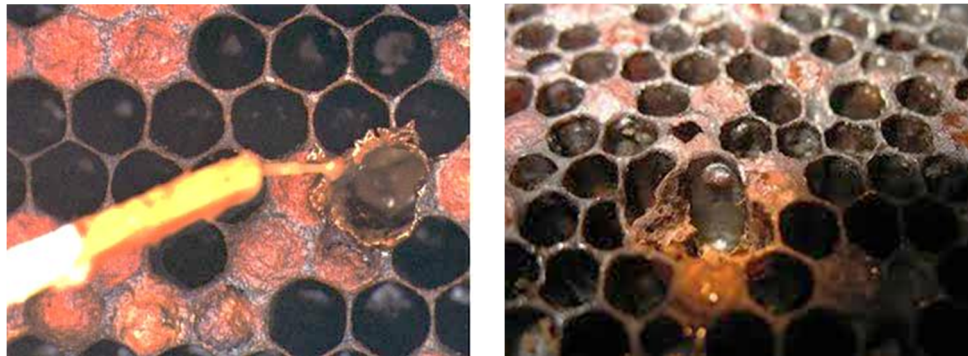
Les trois castes peuvent en être atteintes. Les microsporidies sont des eucaryotes unicellulaires apparents aux champignons. Ils sont des parasites intracellulaires obligatoires sur de nombreuses espèces connues, la plupart sont des parasites des poissons et des arthropodes. Au stade végétatif, le parasite 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. La spore est de forme ovoïde et d'une longueur de 6 µm, une largeur de 3 µm.

Les hivers longs au confinement prolongé de l'abeille à l'intérieur de la ruche favorisent le développement de cette pathologie (**Bailey, 1981**). Selon **Swart (2003)**, 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. Selon une étude faite en Afrique du Sud. Un mauvais nourrissage artificiel donné aux abeilles favorise également l'apparition de la pathologie (**Kleinschmidt et Kandos, 1976**).

#### **- Loque américaine**

**Schirach (1769)**, attribua différentes origines à la loque américaine : mauvaise ponte de la reine, mauvaise position de la larve. **Cheshire et Cheyne (1885)** signalent que la nature

bactérienne de l'agent de la loque américaine (**Faucon, 1992**). Vers 1903, WHITE a remarqué la présence d'une bactérie associée à une maladie qui affectait le couvain d'abeilles et a nommé la bactérie, *Bacillus larvae* (Figure 23).



**Figure 23** : La loque américaine

La maladie a été nommée loque américaine, parce que les premières investigations ont été faites dans l'Etat de New York (**Heyndrick et al., 1996**).

Ensuite la bactérie a été classifiée sous le nom de *Paenibacillus larvae splarva* (**Ashiralieva et Genersch, 2006**). La bactérie est un bacille gram positif, de la forme d'un bâtonnet droit ou légèrement incurvé de 1,5 à 6 cm de long et environ 0,5 cm de large (**Alippiet al., 2004**). Le bacille est mobile grâce à la présence de trente à trente-cinq cils vibratiles

Cette forme végétative peut se transformer en forme de résistance, la spore qui est fusiforme dépourvue de cils et qui ne fait plus que 1,1 à 1,9 cm de long pour 0,4 à 0,7 cm de large (**Genersch et al., 2005**). Seule cette spore présente un pouvoir pathogène, et elle peut rester virulente de nombreuses années dans l'environnement.

Elle est très stable aux températures extrêmes et résistante aux agents chimiques (**Heyndrick et al., 1996**) (Figure 23).

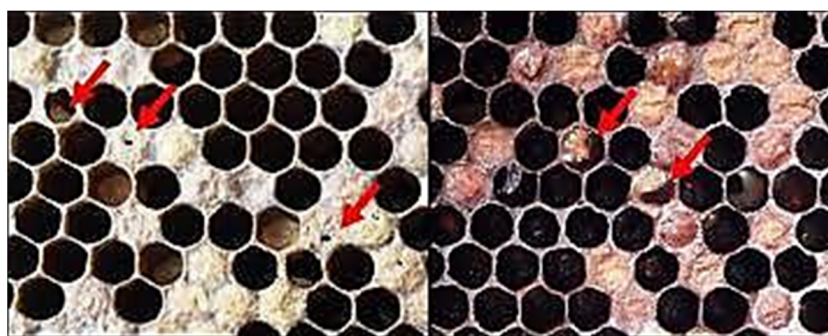
Les symptômes de la maladie s'observent sur :

- Le couvain operculé dont les opercules sont affaissés et percés ;
- 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**).

#### - Loque européenne

La loque européenne 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*) (**Alippi, 1991**).



**Figure 24** : La loque européenne

Les trois castes d'abeilles sont atteintes par la maladie. *Melissococcus pluton* affecte le couvain, principalement 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**).

Lors d'une infection, les larves prennent une teinte jaunâtre et tournent sur la paroi inférieure de la cellule, le dos face à l'ouverture. Les larves saines, quant à elles, sont blanches et remplissent toute la cellule. Une odeur acidulée typique émane du couvain malade. Selon l'activité de nettoyage des abeilles, les larves malades sont éliminées du couvain, il s'ensuit ainsi un nid à couvain lacunaire (**Mckee et al., 2003**). Les larves d'abeilles atteintes de loque européenne meurent 1 ou 2 jours avant l'operculation des cellules, parfois juste après, mais toujours avant la métamorphose en chrysalide. (Figure 24).

Les bactéries se multiplient durant la période de production de couvain causant les symptômes cliniques. L'apparition de la maladie est favorisée essentiellement par une carence alimentaire en pollen et le mauvais temps qui peut être à l'origine de cette carence. Une colonie

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

#### - Couvain plâtré ou Ascosphérose :

L'ascosphérose est une maladie du couvain provoquée par un champignon, *Ascospheera apis*. Elle est appelée aussi couvain calcifié, couvain dur ou mycose. Toutes les castes de la colonie peuvent être atteintes (Bamford et Heath, 1989).

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. Si à la surface du corps des mycéliums mâles et femelles se rencontrent, il se forme un corps de fructification noir contenant de nouvelles spores qui constitue la forme de résistance (Guilliford, 1994). Les larves infestées de champignons que l'on appelle aussi momies, deviennent foncées et sont contagieuses.

L'apparition de cette pathologie est favorisée par une chute brutale de la température et par des conditions d'humidité élevée. Koenig et al (1986) ont montré le refroidissement du couvain est une des causes favorisant l'apparition de la maladie. Selon ces mêmes auteurs, le développement rapide de la colonie au printemps, c'est à dire l'augmentation du ratio couvain-abeille adulte constitue un risque pour le refroidissement du couvain.

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 (Figure 25). La pathologie provoque également la formation autour des larves d'un amas cotonneux de filaments mycéliens blancs qui occupe l'alvéole (Thorstensen, 1976).



Figure 25 : L'ascosphérose

#### - Varroase :

La varroase est une parasitose de l'abeille adulte et de son couvain, due à un acarien parasite externe hématophage, *Varroa destructor* (Anderson et Trueman, 2000) Varroa

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



**Figure 26** : La varroase

Les symptômes cliniques de la varroase englobent des troubles du couvain et des abeilles (**Charriere et al.,2012**). 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 (Figure 26).

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.

## **6-2 Ennemis et les prédateurs des ruches**

Les abeilles, les ruches et leurs productions (miel, pollen, cire, couvain) sont une cible pour de nombreux prédateurs, des arthropodes, des oiseaux, des mammifères... Ainsi, les ours, les rongeurs, de nombreux petits mammifères et de nombreux oiseaux sont mellivores non exclusifs. Chez les arthropodes, les lépidoptères *Galleria mellonella* et *Achroea grisella*, également appelés respectivement grande fausse teigne et petite fausse teigne, sont responsables de dégâts importants dans les ruches (**Ben Hamida, 1999**):

- **Oiseaux** : guêpier, hirondelle, mésange, pivert, bondrée apivore.
- **Reptiles** : lézard gris ou vert, couleuvre.

- **Insectes et autres Arthropodes** : Clairon des abeilles, méloés, guêpes, frelons, philante, fourmis, apivore, mantes religieuses, la mouche Senotainia, araignées.

7



*Chapitre – III–*

---

Méthodologie

**1- Objectif :**

Le but de notre travail est d'apporter des connaissances sur les conditions de vie de l'abeille *Apis mellifera* et les pratiques apicoles en milieu steppique. L'étude était réalisée durant la période allant du mois d'août 2020 jusqu'au mois de septembre 2020.

**2- Cadre général de la zone d'étude :**

La steppe Algérienne est située entre les isohyètes 400 mm au Nord et 100 mm au Sud, formant un ruban 1000 Km de long sur une largeur de 300 Km à l'ouest et au centre, réduit à moins de 150 Km à l'Est (**Halem, 1997**). Elle s'étend sur une superficie de 20 millions d'hectares, entre la limite Sud de l'Atlas Tellien au Nord et celle des piémonts Sud de l'Atlas Saharien au Sud, répartie administrativement à travers 08 wilayas steppiques et 11 wilayas agro-pastorales totalisant 354 communes (**Ministère de l'Agriculture, 1998**). En Algérie, malgré l'absence de délimitations exactes, on estime la superficie steppique à 20 millions d'hectares, ce qui représente une part de près de 8.5 % du territoire national (**Hadouche, 2009**).

Les zones steppiques ont un climat méditerranéen avec une saison estivale de 6 mois environ, sèche et chaude. Le semestre hivernal (Oct–Avril) étant par contre pluvieux et froid. Il s'agit cependant, pour les steppes, d'une forme particulière de ce climat caractérisé essentiellement par :

- ♣ Des faibles précipitations présentant une grande variabilité inter mensuelle et interannuelle ;
- ♣ Des régimes thermiques relativement homogènes mais très contrastés, de type continental ;
- ♣ Le climat varie du semi-aride inférieur frais au nord à l'aride inférieur tempéré au sud.

D'après les données analysées par **Seltzer (1946)** sur les Hautes plaines sud-Oranaises, Sud-Algéroise et Sud-Constantinoises. En effet, la pluviométrie annuelle est moyenne à faible. (Entre 200 et 400 mm en moyenne par an).

D'après **Lehouero (2001)**, la végétation steppique est de très inégale valeur, tant pour sa composition floristique que par sa densité.

**Djebaili (1984)**, a constaté que la steppe est essentiellement composée d'une strate herbacée assez variée d'espèces vivaces et éphémères. Trois espèces y dominent traditionnellement la flore, à savoir l'Alfa (*Stipa tenassima*), l'*Artemisia herba alba*) et la fausse alfa (*Lygeum spartum*), Plus d'une trentaine d'autres espèces y végètent à différentes périodes de l'année. L'Alfa et l'Armoise occupent à elle seules près de 7.000.000 d'hectares

tandis que le Lyguem occupe 3.000.000 d'hectares. Généralement, de nombreuses espèces halophiles occupent des sols salins aux alentours des chotts.

La Wilaya d'EL Bayadh est comprise entre les parallèles 30° 42' et 34° 28' de l'altitude Nord et entre les méridiens de longitude 0° 24' à l'Ouest fuseau 30 et 2° 16' à l'Est fuseau 31. (**Figure 01**). Elle s'étend sur une superficie de 71 697 km<sup>2</sup>, soit 3 % du territoire national. Elle s'étend du Chott Echergui à l'Erg Occidental et est dominée par les trois monts du djebel Amour de la chaîne Atlas Saharien, le Boudergua 1873 mètres, majestueux par sa masse avec ses vestiges du poste optique, El Ouastani 1878 mètres et le grand Ksel avec 2008 mètres (**Boussemghoun, 2010**). Elle délimitée par :

- Au Nord, par les wilayas de Saïda et de Tiaret ;
- À l'Est, par les wilayas de Laghouat et de Ghardaïa ;
- Au Sud-est, par la wilaya d'Adrar ;
- Au Sud-ouest, par la wilaya de Béchar ;
- À l'ouest, par la wilaya de Naâma ;
- Au nord-ouest, par la wilaya de Sidi Bel Abbès.

La wilaya d'El Bayadh est constituée de trois zones distinctes qui sont :

- Les Hautes Plaines (8778 Km<sup>2</sup>) ;
- L'Atlas Saharien (11846 Km<sup>2</sup>) ;
- La Zone Pré- Saharienne (51073 Km<sup>2</sup>).

### 3 - Méthodologie :

Pour notre étude nous avons choisi le questionnaire écrit, comme outil de recueil de l'information sur l'écologie de l'abeille (*Apis mellifera*), auprès d'un certain nombre d'apiculteurs.

L'avantage de cette méthode est le recueil d'un grand nombre d'informations en un temps réduit. Dans le but d'avoir plus d'objectivité, nous avons privilégié des questions brèves et directes.

Le questionnaire utilisé pour la réalisation de cette étude porte sur plusieurs axes. Chaque axe est consacré pour des renseignements particuliers (**Annexe** ).

- l'apiculteur ;
- le rucher ;
- les colonies d'abeilles ;
- l'environnement
- gestion financière ;

- la conduite du rucher.

L'étude était réalisée par un questionnaire posé à 14 apiculteurs appartenant à 6 régions de la wilaya d'El Bayadh ; à savoir : El Bayadh, Rogassa, Ghassoul, El Abiod Sidi Cheikh, El Kheiter, Bougtoub.

*Chapitre – IV–*

---

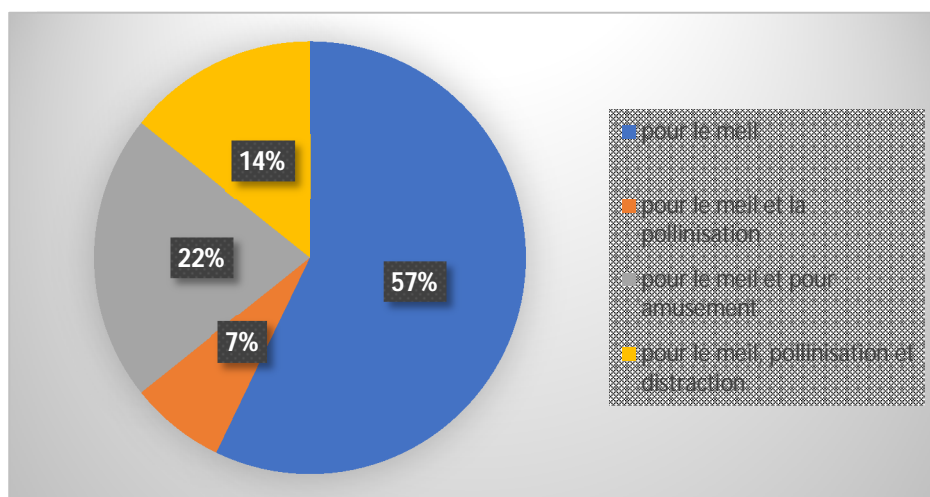
Résultats et discussion

## 1- Résultats

Les résultats du questionnaire sont enregistrés et illustrés comme suit :

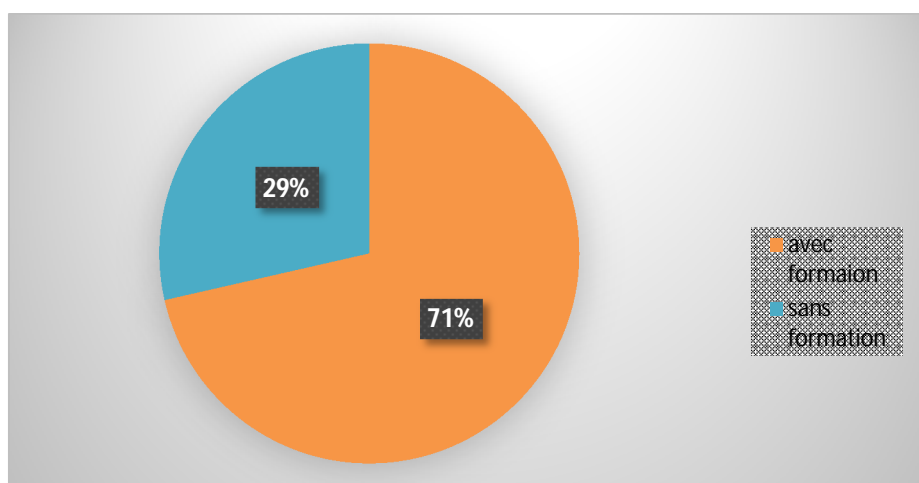
### 1-1 -Apiculteur :

D'après les résultats obtenus, 57 % des apiculteurs enquêtés pratiquent l'apiculture pour la production de miel, 22 % pour la production de miel et pour amusement, 14 % pour la production et pollinisation comme une distraction et seulement 7 % pour la production de miel et la pollinisation (Figure 27).



**Figure 27** : Objectif de l'apiculture

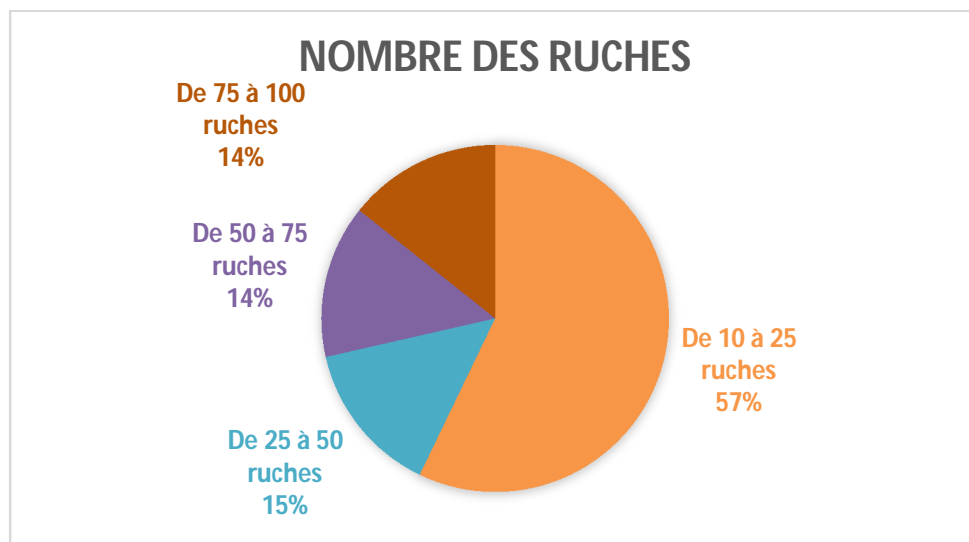
Sur le plan des formations, plus de la moitié des apiculteurs questionnés ont suivi des formations sur l'apiculture (71 %), ainsi que 29 % n'ont pas bénéficié d'une formation (Figure 28).



**Figure 28** : Formation des apiculteurs

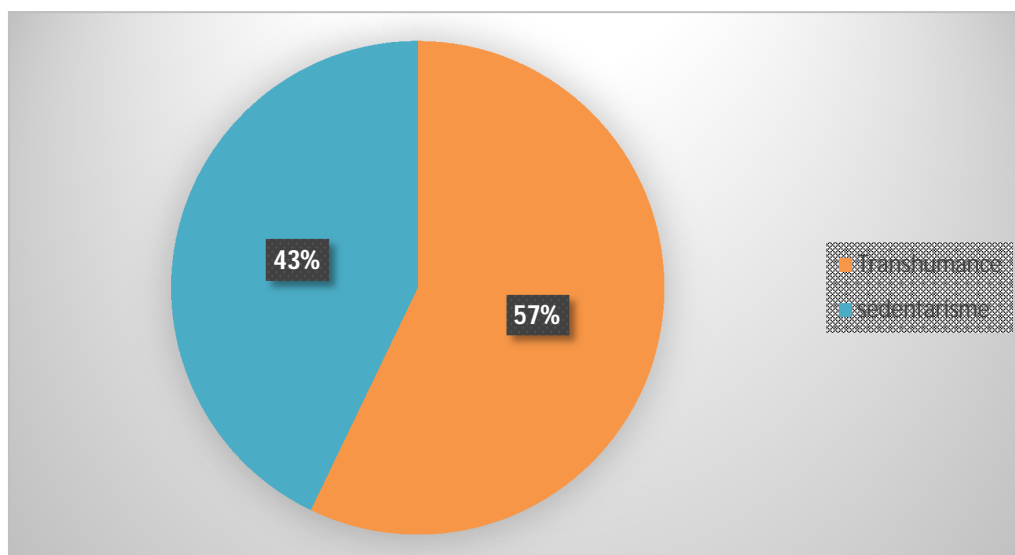
**1-2- Ruchers :**

La moitié des apiculteurs (57 %) possèdent de 10 à 25 ruches. 15 % des apiculteurs ont un nombre des ruches compris entre 25 à 50 ruches. Alors que, 14 % ont de 50 à 75 ruches. Le reste des apiculteurs (14 %) disposent de 75 à 100 ruches (Figure 29).



**Figure 29 :** Nombre des ruches par apiculteur

Les résultats enregistrés montrent que, 57 % des apiculteurs questionnés font de la transhumance de leurs ruchers. Alors que, 43 % ont des ruchers pratiquent le sédentarisme (Figure 30).



**Figure 30 :** Déplacement des ruchers

### 1- 3-Colonies d'abeilles :

Concernant la taille des colonies d'abeille, est variable d'une ruche à une autre. Certaines colonies sont faibles, d'autres moyennes ou fortes. D'après les apiculteurs enquêtés, la majorité des colonies d'abeille de leur rucher sont de taille moyenne.

Selon les apiculteurs, les causes de mortalité de leurs abeilles est due à plusieurs raisons ; à savoir : les maladies, manque de ressources alimentaires, les conditions climatiques défavorable, les produits phytosanitaires et les ennemies des abeilles (Tableau 7).

**Tableau 7 :** les maladies et les ennemies de l'abeille

Maladies	Ennemies
La varroase	Le frelon
La nosérose	Les guêpes
Loque américaine	Oiseau merops
Loque européenne	Fourmis
/	La fausse teigne

La totalité des apiculteurs s'intéresse à la production de miel ; mais il y a aussi quelques apiculteurs qui cherchent les autres produits de la ruche (Tableau 8).

**Tableau 8 :** Choix des produits de la ruche

Produit de la ruche	Nombre d'apiculteurs
Miel	14
Gelé royale	03
Propolis	04
Pollen	07
Cire	05

### 1-4-Environnement

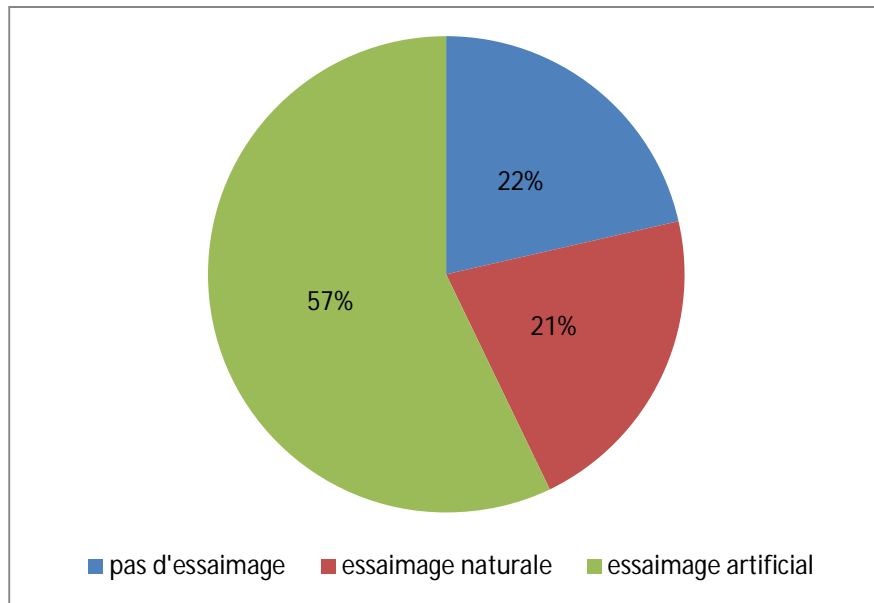
Selon les apiculteurs, il est existé plusieurs espèces végétales dans la région d'El Bayadh.

- **Espèce sauvage :** Férule, Peganum, Rosmarinus, Artemisia, Chardon marie, Ziziphus spina, Pinus, Eucalyptus, *Euphorbia cheirdenia*.



- **Espèce cultivées** : Amandier, Pêcher, Abricotier, Palmier, Pommier, Poirier et Menthe.

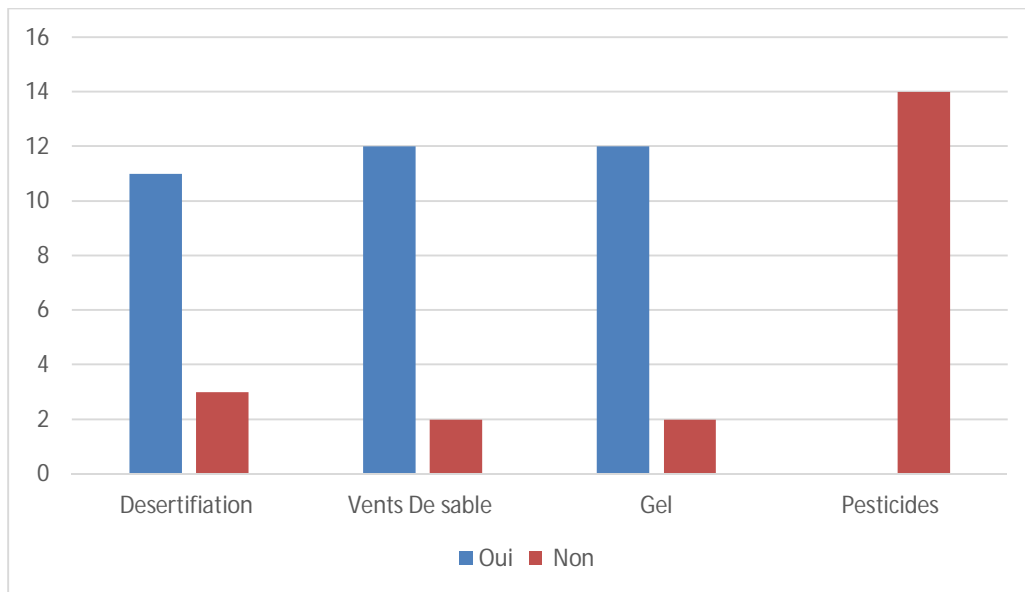
La majorité des apiculteurs questionnés pratiquent l'essaimage artificiel pour agrandir leurs ruchers (57%), Alors que, 22 % des apiculteurs bâtissent leurs ruchers par l'achat des essaims et 21% préfèrent l'essaimage naturel (**Figure 31**).



**Figure 31** : Le cycle reproductif de la colonie d'abeille

De point de vue milieu, 11 apiculteurs se plaignent du problème de désertification par contre 3 apiculteurs n'évoquent pas de contraintes (Figure 32). Cependant, 12 apiculteurs sont exposés aux vents de sable et 2 autres apiculteurs ne souffrent pas de ce phénomène (Figure 32).

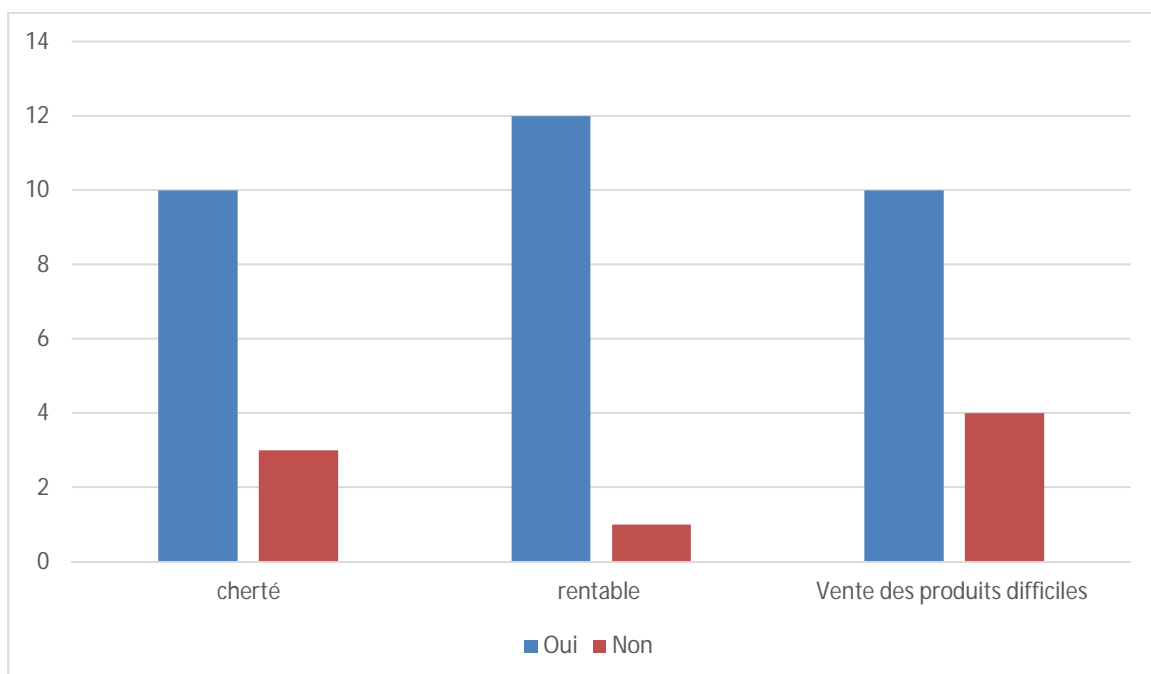
En hiver, 12 apiculteurs ont des ruchers exposés à la gelée et 2 autres n'ont pas ce problème. La totalité des ruches ne sont pas affectés par les pesticides (Figure 32).



**Figure 32 :** Contraintes climatiques et exposition aux pesticides

### 1-5-Gestion financière :

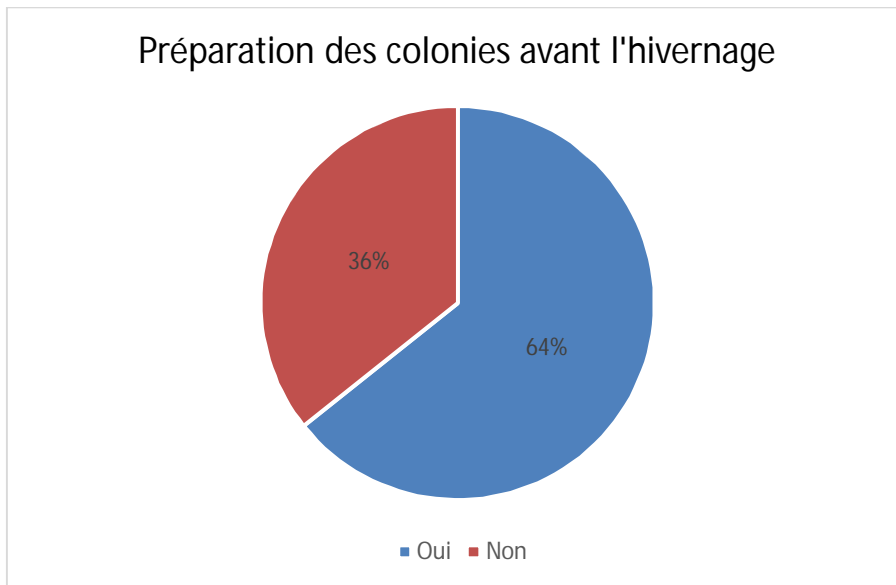
Tous les apiculteurs n'ont pas bénéficié d'un soutien agricole. La majorité estime que l'élevage apicole est couteux ; mais il est rentable. Par contre, ils trouvent des difficultés à écouler leurs produits (Figure 33).



**Figure 33 :** Gestion financière de l'élevage apicole

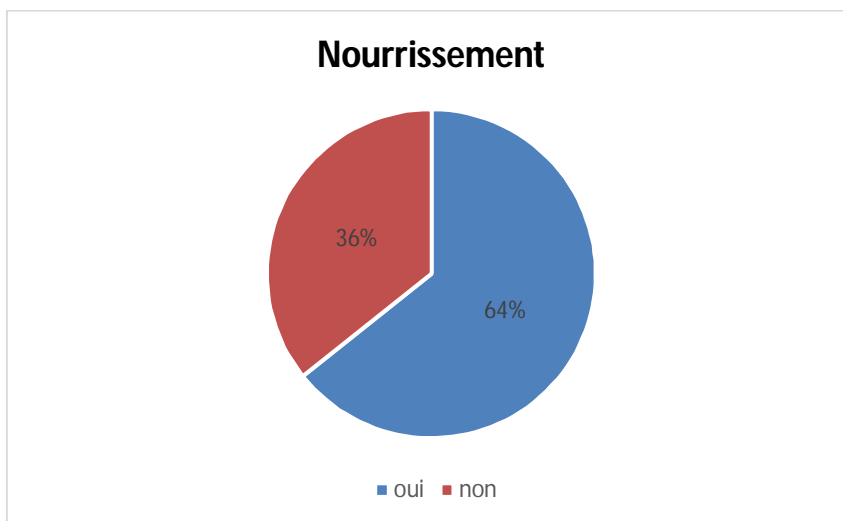
### 1-6-Conduite du rucher

64% d'apiculteurs ont préparé leurs ruchers avant l'hivernage. Alors que, 36 % n'ont fait aucune préparation (Figure 34).



**Figure 34 : Préparation avant l'hivernage**

Nous avons constaté que 64% des apiculteurs questionnés pratiquent le nourrissage énergétique. Tandis que 36% ne font pas recours à cette pratique (Figure 35).



**Figure 35 : Nourrissement des abeilles**

D'après les réponses des apiculteurs interrogés sur la période d'utilisation du nourrissage. Ils le font pendant la période de l'hiver. En revanche, nous avons remarqué une absence totale d'utilisation de nourrissage stimulant pendant la période printanière.

## 2- Discussion

Cette étude a été menée dans 06 régions de la wilaya d'Elbayadh à savoir 03 régions sont situées dans les hautes plaines (Rogassa ; Bougtoub et El kheiter) sur le plan bioclimatique, cette zone fait partie de l'étage aride frais et deux autre (Ghassoul, EL Bayadh) régions appartiennent à la zone de l'Atlas Saharien qui présente une situation bioclimatique semi-aride froide. Seulement une région située dans la zone présaharienne. Elle représente la superficie la plus importante de la wilaya avec un climat aride.

D'après les résultats de l'étude l'espèce d'abeille élevée dans cette région c'est l'espèce *Apis mellifera intermissa* (l'abeille tellienne). Selon **La vie, (1973)** est une abeille rustique très bien adaptée à l'aire géographique et son cycle biologique et calqué sur celui du climat et des floraisons. Elle construit des dizaines de cellules royales ce qui a pour conséquence la formation de nombreux essaims.

L'abeille tellienne élevée principalement sa production de miel ainsi que 57% d'apiculteur enquêté s'intéressent à la production de miel par contre seulement 7% d'apiculteurs s'intéressent à la pollinisation des plantes que c'est un processus très important pour l'agriculture. Selon **Gallai et al (2009)**, l'abeille est un insecte social dont le rôle dans la pollinisation est d'une importance majeure pour l'agriculture : un tiers de la nourriture consommée dans le monde en 2005 dépendait de cette activité

72% d'apiculteurs possèdent moins de 50 ruches dans ces ruches avec des colonies à l'état moyen à cause de manque de ressources alimentaires des conditions climatiques difficiles (le froid, la désertification, vent de sable, gel). D'après **Vidal-naquet (2011)**, les affaiblissements et/ou les pertes de colonies observées depuis plus d'une décennie peuvent résulter de maladies favorisées par des facteurs environnementaux, chimiques et biologiques. Pour ces causes les apiculteurs font la transhumance (57% d'apiculture) pour les ruches pour chercher des conditions meilleures pour les colonies d'abeilles. La transhumance est pratiquée à une échelle réduite en Algérie on connaît celle des apiculteurs des hauts plateaux sur des agrumes du tell en Mars-Avril ; celle en Juin sur la carotte sauvage et celle de Juillet sur l'eucalyptus, sans oublier la lavande de la région de Sebdou (Ouest algérien) (**ITELV, 2017**).

La totalité des apiculteurs ont élevé les abeilles pour la production le miel mais il y'a aussi quelques apiculteurs qui recueillent d'autres produits de la ruche comme la gelée royale, pollen, la cire. Propolis a des quantités minimales à cause des Techniques difficiles de recueillement et couteuses.

Selon les apiculteurs enquête il existe plusieurs espèces végétales dans la région d'El bayadh qui sont de type médicinale et peu abondante. La végétation steppique est une

végétation basse et discontinue, composée de plantes herbacées généralement en touffes, laissant apparaître entre elles des plaques de sol nu (Mohammedi et al., 2006). Elle se caractérise par l'importance des espèces vivaces, ligneuses ou graminéennes, couvrant 10 à 80% de la surface du sol avec un développement très variable des espèces annuelles liées aux pluies.

Sur le plan d'études 57% font l'essaimage artificiel pour éviter la perte de colonie d'abeille par contre 43% de ces apiculteurs bâtissent leurs colonies faire l'essaimage naturel. 29% d'apiculteurs n'ont pas fait de formation d'élevage d'abeille.

La majorité des apiculteurs estiment que l'élevage apicole coute cher mais rentable par contre la vente des produits de la ruche de point de vente, problème de marketing, importation de ces produits sans étude de marché et les produits locaux, manque de confiance du produit local.

La plupart des apiculteurs ont préparé leurs ruchers avant l'hivernage, ils ont rétréci les cadres de la ruche, distribution de nourrissage (la pâte candie, le sirop, la pâte protéine, et la transhumance vers les milieux chauds et floraison.

*Conclusion générale*

---

Au terme de notre étude sur l'abeille *Apis Mellifera Intermissa* une abeille qui peut s'adapter plus au moins au milieu steppique par rapport à la région tellienne à cause des conditions climatiques de cette région telle que : le froid, le gel, vent de sable et la désertification.

L'impact du climat sur la phénologie des plantes pourrait affecter la survie des abeilles puisque ces ressources sont directement liées à l'activité de butinage des abeilles domestiques et au développement de la colonie et le changement climatique pourrait modifier la distribution géographique des abeilles domestiques et donner lieu à de nouvelles compétitions entre sous-espèces ou entre espèces d'abeilles ou entre agents pathogènes.

Selon les résultats constatés presque tous les apiculteurs ont le nombre de ruche inférieur à 50 ruches avec une taille moyenne des colonies. Les affaiblissements et/ou les pertes de colonies peuvent résulter de manque des sources alimentaires, des maladies et des conditions climatiques.

57 % des apiculteurs font la transhumance pour chercher les conditions favorables et les sources alimentaires. La transhumance est un processus très importante pour la vie des abeilles dans les régions steppiques. L'emplacement idéal d'un rucher et celle ou végétation environnante est caractérisée par une succession dans le temps des floraisons d'une ou plusieurs récoltes dans l'année. L'apiculteur amateur se contente d'une récolte de miel par an dans un rucher sédentaire, il doit déplacer ses ruches vers les zones en fonction de succession des floraisons, c'est l'apiculteur pastorale.

La plupart des apiculteurs craignent les maladies suivantes telle que : la loque américaine, la loque européenne, la nosémosse et la varroase. Ces maladies dues à des facteurs environnementaux, des agents pathogènes chimiques et biologiques peuvent affecter la santé de l'abeille et des colonies d'abeilles.

L'abeille est un meilleur pollinisateur surtout pour les arbres fruitiers. Malheureusement il n'y a que 7% d'apiculteurs enquêtés qui s'intéressent à la pollinisation.

### **Les contraintes de l'élevage apicole :**

- Dégradation de l'environnement de l'abeille ;
- Le manque de traitement des maladies ;
- Difficulté d'achat d'essaim ;
- Végétation peu diversifiée ;
- Manque de pâturage ;
- Concurrence entre apiculteurs sur les pâturages ;

- Manque d'aide de l'état.

### **Recommandations :**

- Plantation d'arbres fruitiers et des plantes Mellifères ;
- Installation des ruchers près des vergers ;
- Le respecter de l'espacement entre les ruchers ;
- Inspection régulière des apiculteurs ;
- Traitement des colonies et éviter les déplacements fréquents ;
- Renouvellement des cadres de cire après la récolte du miel ;
- Respecter les périodes et les quantités de nourrissage ;
- Utilisation des brises vents et couvrir les ruches en cas de gel ;
- Encourager les agriculteurs à suivre des formations en apiculture et les sensibiliser sur son importance pour la pollinisation de leurs cultures ;
- Sauvegarder de l'abeille locale dans le cadre de la préservation du patrimoine génétique et de la biodiversité.



## *Références bibliographiques*

---

1. **Dam F., (1985).** Les croisements et l'apiculture de demain. ED. Syndicat national de l'apiculture, Paris. P : 15-173.
2. **Alexandre F., (1980).** L'apiculture Aujourd'hui ' 2<sup>e</sup> édition, 18<sup>e</sup> Mille. (Paris).  
Am. Bee. J., 138 (10): 736 - 737.
3. **Anderson D.L. & Trueman J.W.H. (2000).** *Varroa jacobsoni* (Acari : Varroidae) is more than one species. *Experimental and Applied Acarology* 24,p. 165-189.
4. **Anderson D.L., (1988).** Pathologist report. *New Zealand Beekeeper*, 199: 12 – 15.
5. **Aupinel P., (2007).** Diversité floristique et alimentation des pollinisateurs INRA Le Magneraud Colloque régional 'Agriculture et Biodiversité' – 22.
6. **Bailey L et Ball B.V., (1991).** Honey Bee Pathology. Academic Press, London
7. **Bailey L., (1981).** Honey bee pathology. Academic Press, London - New York, 125 p.
8. **Bamford S. et Heath L.A.F., (1989).** The infection of *Apis mellifera* larvae by *Ascosphaera apis*. *J. Apicult. Res.*, 28: 30 – 35.
9. **Belaid T.,(2010).**  
<http://abadla.afrikblog.com/archives/2010/04/08/17519944.html#comments>.
10. **Berkani M., (2008).** Etude des paramètres de développement de l'apiculture algérienne, Thèse doctorat, université d'Alger, 165p.
11. **Biri M., (1986).** L'élevage moderne des abeilles, manuel pratique. Ed. De Vecchi. P :321
12. **Biri M., (1999).** Le grand livre des abeilles, 2<sup>ème</sup> édition de Vecchi. P : 115.
13. **Biri M., (2002).** Le grand livre des abeilles, cours d'apiculture moderne. Edition de Vecchi. S. A. Paris. P : 77,78, 83, 84.
14. **Blanc M., (2010).** Propriétés et usage médical des produits de la ruche. Thèse.
15. **Boecking O. et Genersch E., (2008).** Varroosis-the Ongoing Crisis in Beekeeping. *J. Verbr. Lebensm.*, 2 : 221 – 228.
16. **Bousseghoun., (2010).** Rapport "Invest in algeria (EL bayedh )" fait par "Ksar de Bousseghoun"
17. **Bradbear N (2010).** Le rôle des abeilles dans le développement rural. FAO (Organisation pour Alimentation et Agriculture) ; Rome, 2010.
18. **Bruneau E.(2018).**Pratique apicole et climat <http://www.cari.be> est édité par : Le CARI : Centre apicole de recherche et d'information, asbl.
19. **Bruneau E.(2006).** nutrition et malnutrition des abeilles biodiversité des plantes une clé pour l'alimentation et la survie de l'abeille. CARI ; sbl.
20. **Chauvin R., (1968).** Traite biologie de l'abeille T (2). Masson-Paris. P : 554.
21. **Chauzat M.P., Pierre J. (2005).** L'importance du pollen pour l'abeille domestique : le pollen et ses composants. *Bull. Tech. Apic.* 32(1), 11-17.

22. **Colin M.E et Gauthier L., (2006).** La santé des reines. Laboratoire de Pathovigilance. Ensam Montpellier. P : 15.
23. **Colin, M.E. (1999).** Intoxications. In Bee Disease Diagnosis, Options Méditerranéennes, 25, série B (ed M. E. Colin, B. Ball, M. Kilani), pp. 167–175. CIHEAM, Saragosse
24. **Crane, (1990) ; Wongsiri et al., (1996).** HIMALAYAN HONEYBEES AND BEEKEEPING IN NEPAL R. THAPA Zoology Department, Tri-Chandra M. Campus, P.O Box 4462, Kathmandu, NEPAL.
25. **Dadd R.H.,(1973).**Insect nutrition:current developments and metabolic implications. An n. Rev. Entomol. 18 381-420.
26. **Danforth B.N., Sipes S.D., Fang J. & Brady S.G. (2006).** The history of early bee diversification based on give genes plus morphology. Proceedings of the National Academy of Science (USA), 103(41), 15118-15123.
27. **Dardenne F., (2001).** Les abeilles guérisseuses pour la richesse de l’apithérapie. Edition J.C.I athés. P :205.
28. **Delaplane K., (1998).** Strictly for the hobbyist: Europeanfoulbrood and its control.
29. **Djebaili S., (1984).** Steppe algérienne phytosociologie et écologie. OPU., Alger, 178 P.
30. **Donadieu Y., (1987).** Le pollen thérapeutique naturel. 7<sup>ème</sup> Edition, Paris, Maloine édit. P :62.
31. **Elton W., Herbert E.W. Jr.,(1992).**Honey bee nutrition, in The hive and the honey bee, Dadant, Hamilton 197-233.
32. **Fabricius J., (1787).** Mantissa insectorum,... 2: 1-382. CG Proft, Hafniae.
33. **Faucon J.P., (1992).** Précis de pathologie, connaître et traiter les maladies des abeilles. Ed. Fnosad, Riez, 512 p.
34. **Fayet A, (2013).** Fiche biologie : genre Apis 1 <http://www.cari.be/t/biologie/medias>.
35. **Fernandez N., et coineau Y., (2007).** Maladies, parasites et autres ennemis de l’abeille mellifère. Ed. Atlantica, Paris, 427 p.
36. **Fettal M., (1996).** Réflexion sur l’évolution et les perspectives de relance de l’apiculture par le biais de la sélection. Bull. tech. I. T. P. E. P : 15-16.
37. **Fresnaye J., (1965).** Étude biométrique de quelques caractères morphologiques de l’abeille noire française (*Apis mellifica mellifica*). Les Annales de l’Abeille, INRA Editions, 1965, 8 (4), pp.271-283. fihal-00890218f.
38. **Fresnaye J., (1981).** Biométrie de l’abeille. 2<sup>ème</sup> édition de l’O. P. D. A. P : 50.
39. **Gallai, N., Salles, J.M., Vaissières, B.E. (2009).** Bull Tech Apic. 36(3): 110–116.

40. **Geslin B., (2013).** Étude multi-échelles de l'effet des perturbations anthropiques sur l'écologie des insectes pollinisateurs: du comportement individuel à la structure des communautés. Thèse de doctorat de l'université Pierre et Marie Curie Paris.
41. **Gheldolf N., Engeseth N.J., (2002).** Antioxidant capacity of honeys from various floral sources base on the determination of oxygen radical absorbance capacity and inhibition of in vitro lipoprotein oxidation in human erum samples. J Agric Food Chem .
42. **Gonnet M., (1974).** Composition, propriété et conservation du miel, B.T.A.21(1).P :6.
43. **Gould J., Gould C., (1993).** Les abeilles comportement, communication et capacités sensorielles, Pour la science diffusion Belin (Ed.), Paris. 240 p
44. **Gout et Jardel, (1998).** Le monde du miel et des abeilles. Ed. Michel Larieu, Pris. P : 44-152.
45. **Guerriat H., (2000).** Etre performant en apiculture Edition Rucher du Tilleul P :19-93.
46. **Guerriat H., (2000).** Etre performant en apiculture. Edition Rucher du Tilleul. P : 19-93.
47. **Haddouche I., (2009).** La télédétection et la dynamique des paysages en milieu aride Thèse doctorat, Univ. Tlemcen, 259 p.
48. **Halem M., (1997).** La steppe Algérienne : causes de la désertification et propositions pour un développement durable. Thèse de magistère. UNIV Sidi Bel Abes. 180 p.
49. **Jack CJ, Lucky A et Ellis JD., (2015).** Giant Honey Bee *Apis dorsata* Fabricius (Insecta: Hymenoptera: Apidae). Département d'entomologie et de nématologie, Université de Floride.
50. **Jajolet C., (1996).** Le miel, un nectar à découvrir, R.F.A N° 565. P :374-375.
51. **Jeanne F., (1978).** L'essaimage naturel, Bull. Tech. Apic., 26(1). P : 9-20
52. **Jeanne F., (1994).** Les besoins alimentaires de la colonie. Rev. Abeil. Et Fleur. N° 432. P. 15-18. Bulletin technique apiculture Ed. O. P. D. A.
53. **Jeanne F., (1999).** L'essaimage. Bull. Tech. API., 26(1). P : 9-20
54. **Jeanne, F., (1984).** L'abeille et apiculture. In techniques agricoles.
55. **Kessi O., (2013).** <http://www.itelv.dz/index.php/elevages-d-algerie/45-elevages-apicoles/43-b-i-o-m-e-t-r-i-e-essai-de-caracterisation-de-l-abeille-apis-mellifica-sahariensis.html>.
56. **Koenig J., Koeniger N. et Erickson E., (1986).** Effect of type of broodcomb on chalkbrooddisease in honeybee colonies. J. Apic. Res., 25: 58 – 62.
57. **La vie P., (1973).** Elevage et sélection des abeilles : 1<sup>ère</sup> séminaire international apicole.
58. **Laallam H., Bouafia S, Boughediri L., (2011).** L'inventaire des plantes mellifères du Sud-ouest algérien. Revue Synthèse, université d'Annaba, 23 : 81-88

59. **Larbi L et Hammadache F., (2012).** Contribution à l'étude de la corrélation entre le poids des têtes et le développement des glandes hypopharyngiennes chez l'abeille ouvrières *Apis mellifera intermissa* dans la région de TIZI-OUZOU.
60. **Layens G et Bonnier G., (2005).** Cours complet d'apiculture. P : 48.
61. **Le conte Y., (2002).** Mieux connaître l'abeille et la vie sociale e la colonie. Traite Rustica de L'apiculture. P : 528.
62. **Le conte Y., (2006).** Mieux connaitre l'abeille, traité rustica de l'apiculture. P :12-51.
63. **Lehouérou H.N., (2002).** Man-made deserts: Desertization processes and threats. *Arid Land Res. Manag.*, 16 : 1-36.
64. **Lindauer M., (1955).** Scharmbienenqufwohnungsuch. *Z. Vergel. Physio.* P : 38 : 263-324
65. **Linné (1758)** (in Guerriat. H.2000).
66. **Louvaux J., (1985).** Les abeilles et leurs élevages. 2<sup>ème</sup> édition de l'O. P. D. A. P : 266.
67. **Louveaux J., (1980).** Les abeilles et leurs élevages. Ed. Opida.215p
68. **Martin S.J., (2003).** **Veterinarydrugresidues in honey.** *Apiacta*, **38: 23 – 23.**
69. **Mckee B.A., Djordjevic S.P., Goodman R.D et Hornitzky M.A., (2003).** The detection of *Melissococcus pluton* in honeybees (*Apis mellifera*) and theirproductsusinga hemi-nested PCR. *Apidologie*, 34 : 19 - 27.
70. **Melin E., (2011).** Université de Liège, Institut de Botanique, B22, Sart Tilman, B4000 LIEGE p9.
71. **Menzel R., Greggers U., Hammer M. (1993).** Functional organization of appetitive learning and memory in generalist pollinator the honey bee, in : Pupy D.R. ; Lewis A.C. (Eds). *Insect learning*, chapman hull, new-york. P :79-125.
72. **Meyer A., (1984).** Guide pratique apicole. Ed. Européenne Apicoles. P : 219.
73. **Mohammedi H., Labani A., Benabdeli K., (2006).** Essai sur le rôle d'une espèce végétale rustique pour un développement durable de la steppe algérienne. *Revue Développement durable et territoire.* 2006.14p.
74. **Otis GW., (1991).** A Review of the Diversity of Species within *Apis*. In: Smith DR (ed) *Diversity in the Genus Apis.* Westview Press, Oxford, pp 29-50.
75. **Otis GW., (1996).** Distributions of recently recognized species of honey bees (Hymenoptera, Apidae - *Apis*) in Asia. *Journal of the Kansas Ento. Soc.* 69 :311- 333.
76. **Peyvel Ch., (1994).** L'espèce *Apis mellifera l* (les grandes race géographiques).
77. **Pham- Delégué M.H., De joug R. ; Musson C., (1990).** Effet de l'âge sur la réponse conditionné d'extension du proboscis chez l'abeille domestique. *C.R. Acad. Sci. Ser III* P : 310 :527-532

78. **Philippe J M., (1988).** Miel, miellats, miellées. Journal d'apiculture traditionnelle et de botanique appliquée/année 1988/35/ pp 121-146
79. **Philippe J.M., (1993).** Le guide de l'apiculteur. EDISUD. P : 223,225.
80. **Philippe J.M., (1994).** Le guide de l'apiculture, 2<sup>ème</sup> Ed. P : 347.
81. **Piroux M ., (2014).** Ressources pollinifères et mellifères de l'Abeille domestique, Apis Mellifera, en paysage rural du nord-ouest de la France. Sciences agricoles. Université Blaise Pascal - ClermontFerrand II, 2014. Français.
82. **Prost JP., (1987).** Apiculture- connaître l'abeille conduit du rucher. Ed. LAVOISIER. 579P.
83. **Prost JP., (1987).** Apiculture connaître l'abeille conduite du rucher. Ed. Lavoisier. P :579.
84. **Prost JP., et Le Conte Y., (2005).** Apiculture, connaître l'abeille, conduire le rucher, 7<sup>ème</sup> édition Lavoisier. P : 167, 437, 445, 569, 698.
85. **Rader R., Bartomeus I., Garibaldi L.A., Garratt M.P.D., Howlett B.G., Winfree R., Cunningham S.A., Mayfield M.M., Arthur A.D. et al. (2015).** Non-bee insects are important contributors to global crop pollination. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA, 113, 146-151.
86. **Ravazzi G., (2003).** Abeille et apiculture. Edition de vecchi S. A-Paris. P : 18-30.
87. **Regard A., (1981).** Apiculture intensive en rucher sédentaire. P : 131.
88. **Requier F. & Le Féon V. (2017).** L'écologie des abeilles et ses enjeux pour l'agriculture. Abeilles & Cie, 176, 27-32
89. **Ribbands C.R., (1952).** The behaviour and social life of and social life of honey bees. London, Bee research Association. (Rep. 1964. New York, Dover).
90. **Robinson G.E., Page R.E., (1989).** Genetic determination of nectar foraging, and nest-side scouting in honeybee colonies. Behav. Sociol. P : 24-317-323.
91. **Rortais A., Arnold G., Halm M.P., Touffet-Briens F., (2005).** Modes of honeybees exposure to systemic insecticides: estimated amounts of contaminated pollen and nectar consumed by different categories of bees. Apidology 36, 71-83.
92. **Rösch G. A, (1927).** Untersuchungen vber die Arbertsteilungim Bienenstaat, 1. Die Tatigkeien der Arbeitsbienenunter expermentell verander ten Bedingungen. Z verglypysiol. 12 P : 1-17.
93. **Rösch G. A., (1925).** Untersuchungen Uber die Arbertsteilungim Beziehungzum alter der Arbeitsbbienen. Z Vergl Physiol. 2. P : 24-317-323.
94. **Rosenkranz p., Frey E., Odemer R., Mougel F., Solignac M. et Locke B., (2009).** Variance of the reproduction of the parasitic mite Varroa. Destructor and its significance for

host resistance at the individual level. 41th. Congress Apimondia, 15 – 20 september 2009, Montpellier, p. 97.

95. **Sauvager F., (2010)**. Les produits de la ruche et la santé humaine. Le Vaudreuil.

96. **Schirach, (1770)**. (in Guerriat H., 2000).

97. **Seeley T. D., (1982)**. Adaptive significance of the age polytheism schedule in honey bee colonies. Behav Ecol Sociobiol 11.

98. **Seltzer, P., (1946)**. Le climat de l'Algérie Inst. De météo et de physique du globe de l'univ. Alger. 219P.

99. **Stangacius., (1998)**. Recherche de la propolis ([http:// propolis-sarra.com/français/frpropolis.htm](http://propolis-sarra.com/français/frpropolis.htm)).

100. **Thorstensen K., (1976)**. Chalkbrood, a fungaldisease of honeybees. Biokteren,

101. **Thurber P.F., (1979)**. Chalkbrood. Am. Bee. J., 119: 605 - 606.

102. **Van derzee R., Pisa L., Andonov S., Brodschneider R., Charriere J.D., et al., (2012)**. Managed honey bee colony losses in Canada, China, Europe, Israel and Turkey, for the winters of 2008–9 and 1009–10. J. Apic. Res., 51(1) : 100–114.

103. **Vidal-naquet N., (2011)**. Les maladies de l'abeille domestique d'élevage, Apis mellifera L.

104. **Warré A., (1948)**. L'apiculture pour tous. 2<sup>ème</sup> Edition : dépôt légal : 4<sup>ème</sup> trim.

105. **Wilson E. O., (1971)**. The insect societies. Cambridge, Mass, Harvand Univ. Press.

106. **Winston M. L., (1987)**. The biologie de l'abeille. Edition Frison-roche. P : 227.

107. **Winston M. L., (1993)**. La biologie de l'abeille. Edition Frison-roche. P : 227.

*Annexe*

---



# Questionnaire

## 1- Renseignement concernant apiculteur

---

Nom / prénom : .....

Tél : .....

Adresse : .....

Email : .....

Pour quoi vous pratiquez l'apiculture :

Le miel  la pollinisation  s'amuser

Vous avez fait une formation sur l'apiculture :

Oui  Non

## 2- Renseignement concernant rucher

---

Nombre de ruche : .....

Depuis le : .....

Emplacement du rucher :

Champs : .....

Commune : .....

Lieu-dit : .....

La transhumance : Non

Oui

Si oui où ? .....

Quand est-ce que tu le fais ? .....

## 3- Renseignement concernant les colonies d'abeilles

---

La race : .....

D'origine : .....

Etat des colonies : (% par rapport à la tonalité des ruches)

Faible : ..... (%)

moyen : ..... (%)

fort : ..... (%)

Qu'elles sont, les causes de mortalité de vos colonies

<i>Cause de mortalité</i>	<i>Cocher</i>
Aucune mortalité	<input type="checkbox"/>
Famine	<input type="checkbox"/>
Maladies	<input type="checkbox"/>
Conditions climatique défavorable	<input type="checkbox"/>
Colonie très faibles	<input type="checkbox"/>
Mauvaise gestion du rucher	<input type="checkbox"/>
Produits phytosanitaires	<input type="checkbox"/>
Autre (veuillez préciser)	<input type="checkbox"/>

Qu'elles sont, les maladies et les ennemies de colonie :

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

Qu'elles sont les produits de la ruche :

<b><i>Produit</i></b>	<b><i>Cocher</i></b>	<b><i>Quantité /an</i></b>
Miel	<input type="checkbox"/>	
Gelé royale	<input type="checkbox"/>	
Propolis	<input type="checkbox"/>	
Pollen	<input type="checkbox"/>	
Cire	<input type="checkbox"/>	

#### **4- Renseignement concernant l'environnement**

---

Condition climatique :

Hiver froid

hiver doux

Eté chaud

été doux

Vent fort

humidité élevée

Description de l'aire de butinage potentielle des abeilles (rayon de 3 Km)

**Forets**

**Cours d'eau**

**Champs cultivés**

**Jardins**

**Prairies**

**Ville**

**Terre inculte**

**Usine**

**Vergers**

**Bâtiments d'élevage**

Autre (veuillez préciser) : .....

.....

<b><i>Espèces Sauvages</i></b>	<b><i>Espèces Cultivées</i></b>


Qu'elles sont les espèces végétales existantes dans l'aire de butinage potentielle des abeilles (rayon de 3 Km) :

\_\_\_\_\_

L'essaimage : non  Oui

Si oui de qu'elle nature : Naturelle  artificielle

\_\_\_\_\_

Dans votre région est-ce qu'il y a le risque de désertification ? Non  Oui

Ce phénomène cause-t-il la mort des abeilles ? Non  Oui

Si oui qu'elle est la lutte contre ce phénomène : .....

.....

\_\_\_\_\_

Est-ce qu'il y a le problème de vents de sable ? Non  Oui

Si oui qu'elle est la lutte contre ce problème : .....

.....

\_\_\_\_\_

Est-ce qu'il y a le phénomène de gel ? Non  Oui

Ce phénomène cause-t-il la mort des abeilles ? Non  Oui

Si oui qu'elle est la lutte contre ce problème : .....

.....

\_\_\_\_\_

Utilisez-vous des pesticides dans votre champ ? Non  Oui

Savez-vous qu'il est nocif pour les abeilles ? Non  Oui

## 5- Renseignement concernant l'état économique et politique

Avez-vous bénéficié d'un soutien agricole ? Non  Oui

En quelle année : .....

Combien de fois : .....

Avez-vous reçu de l'aide pour gérer un rucher ? Non  Oui

Si oui par qui ? Du Conseil professionnel  De l'état  D'un autre apiculteur

L'élevage apicole ça coute de cher ? Non  Oui

L'apiculture est-elle rentable ? Non  Oui

La vente des produits apicoles est-elle difficile ? Non  Oui

Si oui pourquoi : .....

Quels sont les produits à vendre ?

<i>Produits</i>	<i>Quantité /an (Kg)</i>	<i>Prix (Kg/DA)</i>
Miel		
Gelé royale		
Propolis		
Pollen		
Cire		
Colonie d'abeille		
Rein		
Matériel apicole		

## 6- Renseignement concernant la conduite du rucher

Diagnostic globale de conduite du rucher

Emplacement mal entretenu	<input type="checkbox"/>	Non renouvellement des cires	<input type="checkbox"/>
Rucher mal entretenu	<input type="checkbox"/>	Désinfection des plateaux insuffisante	<input type="checkbox"/>
Ruches non traitables	<input type="checkbox"/>	Ruches non désinfectées	<input type="checkbox"/>
Préparation des colonies avant l'hivernage : Non <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/>			
(Si oui préciser) :			
.....			
.....			

Utilisez-vous le nourrissage : Non

Oui

	<i>Oui/Non</i>	<i>Nature et origine du produit</i>	<i>Période du nourrissage</i>
Energétique			
Protéique			



## Résumé

L'abeille mellifère productrice du miel, venin, pollen propolis, de gelée royale, l'agent de pollinisation et indicateur de biodiversité de l'environnement.

Notre étude porte sur l'étude écologique de l'abeille (*Apis mellifera*) en milieu steppique cas de la région d'Elbayadh. Pour ce faire, nous avons distribués un questionnaire aux apiculteurs de la région.

Les résultats de cette enquête montrent que les steppes algériennes présentent un milieu difficile pour la survie de l'abeille *Apis mellifera* et la pratique de l'apiculture.

Au terme de notre étude sur l'abeille *Apis Mellifera Intermissa* une abeille qui peut s'adapter plus au moins au milieu steppique par rapport à la région tellienne à cause des conditions climatiques de cette région telle que : le froid, le gel, vent de sable et la désertification. 57 % des apiculteurs font la transhumance pour chercher les conditions favorables et les sources alimentaires.

L'abeille est un meilleur pollinisateur surtout pour les arbres fruitiers. Malheureusement il n'y a que 7% d'apiculteurs enquêtés qui s'intéressent à la pollinisation.

**Mots clé ;** *Apis mellifera, Environnement, conduite d'élevage, steppe, El Bayadh, Algérie.*

## Abstract

The honey bee produces honey, venom, propolis pollen, royal jelly, the pollinating agent and indicator of environmental biodiversity.

Our study focuses on the ecological study of the bee *Apis mellifera* in the steppe environment of the Elbayadh region. To do this, we distributed a questionnaire to beekeepers in the region.

The results of this survey show that the Algerian steppes present a difficult environment for the survival of the bee *Apis mellifera*.

At the end of our study on the bee *Apis Mellifera Intermissa* a bee that can adapt more or less to the steppe environment compared to the Tellian region because of the climatic conditions of this region such as: cold, frost, wind of sand and desertification. 57% of beekeepers make transhumance to seek favorable conditions and food sources.

The bee is a better pollinator especially for fruit trees. Unfortunately, only 7% of beekeepers surveyed are interested in pollination.

**Keywords:** *Apis mellifera, Environment, breeding management, steppe, El Bayadhn, Algeria.*

## ملخص

ينتج نحل العسل، السم، حبوب اللقاح، العكبر، الغذاء الملكي ويعتبر عامل تلقيح النباتات ومؤشر التنوع البيولوجي البيئي.

تركز دراستنا على الدراسة البيئية للنحلة *Apis mellifera* في بيئة السهوب بمنطقة البيض. للقيام بهذه الدراسة، قمنا بتوزيع استبيان على النحالين في المنطقة.

تظهر نتائج هذا الاستطلاع أن السهوب الجزائرية تمثل بيئة صعبة لبقاء النحل.

في نهاية دراستنا على النحل *Apis Mellifera Intermissa* نحلة يمكنها التكيف أكثر أو أقل مع بيئة السهوب مقارنة بمنطقة التل بسبب الظروف المناخية لهذه المنطقة مثل: البرد، الصقيع، الرياح الرملية والتصحر.

57% من مربي النحل يقومون بالانتقال بحثا عن ظروف ملائمة ومصادر غذائية.

النحل هو أفضل ملقح خاصة لأشجار الفاكهة. لسوء الحظ، 7% فقط من النحالين الذين شملهم الاستطلاع مهتمون بالتلقيح.

كلمات مفتاحية: البيئة، إدارة التربية، السهوب، البيض، الجزائر.