

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE Sciences

DEPARTEMENT : Sciences de la

Nature et de la vie

N° :



DOMAINE : SCIENCE DE LA NATURE ET DE
LA VIE

FILIERE : ECOLOGIE ET
ENVIRONNEMENT

OPTION : ECOLOGIE DES ZONES ARIDES
ET SEMI-ARIDES

**Mémoire présenté pour l'obtention Du diplôme de Master
Académique en**

Écologie des Zones Arides et Semi Arides

Par :

ALLOUANI Ilham

SAADOUNE Nor elyaqine

ZINE Abir

Intitulé

**Diversité des plantes mellifères de la
région de Boussaâda wilaya de M'sila**

Soutenu devant le jury composé de:

BENDIF Hamdi	Pr	Université de M'sila	Président
MERABTI Karim	M.A.A	Université de M'sila	Rapporteur
KHALFA Hanane	Pr	Université de M'sila	Examineur

Année universitaire : 2023/2024

Remerciements :

Avant tout, nous devons remercier **Allah** le tout puissant pour toutes les bénédictions, pour la bénédiction de la force, la patience, et le défi à tous les obstacles qui nous avons rencontrés

Nous avons également remercier **Allah** pour ce genre de manutention permanente avec générosité que nous avons reçu d'une personne très spéciale, en plus le sérieux de travail, qui était en même temps plein d'amusement et de confort avec lui, Notre encadreur Monsieur MERABTI Karim, pour avoir bien voulu superviser ce modeste travail et donner de son temps à la réussite de ce projet.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury président Mr BENDIF Hamdi et l'examineur Mme KHALFA Hanane pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leur proposition.

Enfin, nos remerciements les plus sincères à toutes les personnes qui auront contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire

Dédicace

Je dédie ce mémoire à

*A ceux, qui attendent ma réussite avec une
grande patience : ma très chère mère et mon très
cher père*

*A mes frère et sœurs : Takoua, Chaima, Houda,
Abd erraouf, Djaber, Yahia*

*A mes nièces et neveux : Baraa, Yossef, Mohamed
tayeab, Safia*

*A tous mes amis (es) particulièrement Omaima,
khadija, Abir, Hadda*

*A mes deux collègues qui ont partagé cette
recherche avec moi : Ilham et Abir*

Nor elyaqine

Dédicace

Je dédie ce travail

A mon père Houcine, a ma mère Rchida

*Pour leurs encouragements, leurs conseils et leurs
sacrifices dont toujours font preuve*

*J'espère que vous trouvez dans ce travail ma
profonde reconnaissance et mon grand amour
pour vous*

Votre satisfaction restera toujours mon but

A mes soeurs, Halima, Sarra,

A mes frères, Mohamed, Aissa, Iyed.

A ma chère amis Abir, Nour El yakin

A mon compagnon Omar

*A moi et A tous qui mon aide a prendre une chose
dans ma vie*

Ilham

Dédicace

Je dédie cet effort et ma réussite à mon père, que Dieu ait pitié de vous et vous fasse habiter dans ses vastes jardins, et à tous ceux qui m'ont soutenu tout au long des 25 années de ma vie, et grâce à eux je continue encore, au meilleure mère du monde, à mes deux sœurs qui ont toujours été à mes côtés. Ma sœur Asia, mon modèle constant, ma sœur Bushra, mes encouragements, mon frère, dont j'ai l'impression qu'il y a toujours quelqu'un à mes côtés. Pour la plus belle chose de ma vie, pour mes élèves qui. Je suis heureux de les avoir dans ma vie, je leur souhaite toujours du succès et je serai toujours fier d'eux. À mes petits enfants Malak, Yahya, Khalifa et Wassal, merci d'être dans ma vie pour eux, et au final la meilleure chose qui me soit jamais arrivée dans ma vie, alors je vous aime.

Abir

Sommaire

Remerciements	
Dédicace	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction	02
Chapitre I : présentation de la zone d'étude	
I.1. Présentation et description de la zone d'étude	04
I.1.1. Situation géographiques	04
I.1.1.1. Limites géographiques	04
I.1.2. Cadre de phytogéographique	05
I.1.3. Climat	06
I.1.3.1. Géologie	07
I.1.3.2. L'Hydrologie	07
I.1.3.3. Les températures	08
I.1.4. Le régime saisonnier	09
I.1.5. L'humidité relative	09
I.1.6. Les vents	10
I.1.7. L'évaporation	11
I.2. Synthèse bioclimatique	11
I.2.1. Quotient pluviothermique et climagramme d'Emberger	11
I.2.1.1. climagramme d'Emberger	13
I.2.1.2. Les indices climatiques	13
I.2.1.2.1. Indices de De Martonne ou d'aridité	14
Chapitre II : Généralités sur la biologie et l'élevage des abeilles	
II.1. Généralités sur l'élevage apicole	16
II.1.1. Description d'abeille	16
II.1.2. Classification systématique d'abeille	16
II.1.3. Répartition géographique des abeilles	17

II .1.3.1.Dans le monde	17
II .1.3.2. En Algérie	18
II .1.4.Anatomie générale d'Apis mellifera	18
II .1.4.1. Morphologie externe	19
II .1.5. Cycle de vie d'une colonie d'abeilles	20
II .1.6.Organisation sociale des abeilles	21
II .1.6.1. La Reine	21
II .1.6.2. Les Faux-bourdons	22
II .1.6.3. Les Ouvrières	22
II .2. Conduite d'une ruche et production de la ruche	23
II .2.1 Définition d'une ruche	23
II .2.2. Different types de ruches	24
II .2.2.1.Les ruches traditionnelle sans cadres	24
II .2.2.2 Les ruches modernes (à cadres)	24
II .3. L'apiculture et production de miel	25
II .3.1 L'apiculture à M'sila	25
II .3.2. La production de miel à M'sila	26
II .3.2.1.Description du miel	27
II .3.2.2.Qualité du miel	27
Chapitre III: Les plantes mellifères	
III.1Définition	29
III.2.Relation entre les abeilles et les plantes à la fleur	29
III.3.Importance des plantes mellifères pour les apiculteurs	30
III.4.Les produits d'origine végétale des plantes mellifères(Le nectar Le miellat La propolis et le pollen)	30
III.4.1 Le Nectar	30
III.4.2 Le Pollen	31
III.4.3 La propolis	33
III.4.4 miellat	34

III.5. Maladies de l'abeille	36
III.5.1 La nosema	36
III.5.2 La varroa	36
III.5.3 La Loque américaine	36
III.5.4. Loque européenne	37
Chapitre IV: Matériels et méthodes	
IV.1.Objectif	39
IV.2Méthodologie de travail et matériel	39
IV.3.Le choix du site	40
IV.4.Analyse statistique	40
Chapitre V: Résultats et discussions	
V.1.Analyse de profil des informateurs	42
V.1.1.Distribution des informations selon l'âge.	42
V.1.2.Distribution des informations selon le sexe	43
V.1.3.Distribution des informations selon situation familiale	43
V.1.4.Distribution des informations selon le niveau académique.	43
V.1.5.Distribution des informations selon profession	44
V.1.6.Distribution des informations selon transumance	45
V.1.7.Distribution des informations selon diagnostic maladies	45
V.1.8.Distribution des informations selon résultats des traitements	46
Discussion générale	53
Conclusion et perspectives	56
Référence Bibliographique	58
Les Annexes	66

Liste des figures	
Figure 1 : Situation de la wilaya de Msila	4
Figure 2 : la position de M'sila (Hd), sur la carte des subdivisions phytogéographiques d'Algérie	6
Figure 3 : Températures moyennes mensuelles (en °C) de la région d'étude (2019 /2020)	9
Figure 4 : Humidité actuelle mensuelle moyenne en (%) de la région d'étude (2019/ 2020)	10
Figure 5 : Climagramme d'emberger (2019 /2020)., (pour la région de M'sila - Boussada-)	13
Figure 6 : Structure générale d'une abeille	19
Figure 7 : Cycle de vie d'une abeille	21
Figure 8 : Organisation sociale des abeilles	23
Figure9 : pollen dans une trappe à pollen	32
Figure10 : Une abeille couverte de pollen	32
Figure11 : propolis sur les cadres la ruche	34
Figure12 : Propolis brute en boule et en petits morceaux	34
Figure13 : Distribution des apiculteurs selon l'âge	42
Figure 14 : Distribution des informations sur les apiculteurs selon le sexe.	43
Figure15 : Distribution des informations sur les apiculteurs selon situation familiale	43
Figure16 : Distribution des informations sur les apiculteurs selon le niveau académique.	44
Figure 17 : Distribution des informateurs selon la profession.	44
Figure18 : Distribution des apiculteurs selon le mode d'élevage (transhumance /rucher fixe)	45
Figure19 : Distribution des informations sur les apiculteurs selon diagnostic maladies	45
Figure20 : Distribution des informations selon les résultats des traitements	46
Figure21 : Listes de familles botaniques recensées	52

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les Oueds dans la wilaya de M'sila	8
Tableau 2: La valeur du quotient pluviométrique d'Emberger et les étages bioclimatiques des stations d'études	13
Tableau 3 : Classification de station selon De Martonne	14
Tableau 4: Position de l'abeille au sein du règne animal	17
Tableau 5 : Récapitulatif des résultats de l'étude de recensement des plantes mellifères de la région Boussaâda wilaya de M'Sila	47
Tableau 6 : Récapitulatif des résultats de l'étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisés dans la lutte contre les maladies de la ruche	50

Résumé :

En général, les abeilles jouent un rôle vital dans l'équilibre écologique à travers le monde, mais elles sont confrontées à de grands défis en raison des maladies qui menacent leur existence. Pour identifier les plantes qui sont utilisées dans la production de miel dans la région de Boussaâda, Nous avons mené une étude de terrain auprès d'une 30 d'apiculteurs durant la saison 2023-2024. L'étude a montré la présence d'un nombre important de types de plantes mellifères, représentées par 34 espèces réparties en 20 familles végétales., y compris des arbres fruitiers, des herbes et des roses, car plus d'une espèce végétale a été identifiée dans la région. Des données sur les produits apicoles et les périodes de floraison ont été utilisées pour identifier ces espèces. De plus, nous avons étudié d'autres types de plantes pouvant être utilisées dans le traitement des maladies des abeilles et des ruches en général. **Mots clés:** Equilibre écologique, Plantes mellifères, Abeilles, Traitement des maladies des abeilles.

ملخص

بشكل عام، يلعب النحل دورًا حيويًا في التوازن البيئي في جميع أنحاء العالم، لكنه يواجه تحديات كبيرة بسبب الأمراض التي تهدد وجوده. للتعرف على النباتات المستخدمة في إنتاج العسل بمنطقة بوسعادة، أجرينا دراسة ميدانية على 30 نحالا خلال موسم 2023-2024. وأظهرت الدراسة وجود عدد كبير من أنواع نباتات العسل ممثلة بـ 34 نوعا موزعة على 20 عائلة نباتية، منها الأشجار المثمرة والأعشاب والورود، حيث تم التعرف على أكثر من نوع نباتي في المنطقة. تم استخدام البيانات الخاصة بمنتجات النحل ومواعيد التزهير للتعرف على هذه الأنواع. بالإضافة إلى ذلك قمنا بدراسة أنواع أخرى من النباتات التي يمكن استخدامها في علاج أمراض النحل وخلايا النحل بشكل عام.

كلمات مفتاحية: التوازن البيئي، نباتات العسل، النحل، علاج أمراض النحل.

Summary:

In general, bees play a vital role in ecological balance across the world, but they face great challenges due to diseases that threaten their existence. To identify the plants that are used in the production of honey in the Boussaâda region, we conducted a field study with 30 beekeepers during the 2023-2024 season. The study showed the presence of a significant number of types of honey plants, represented by 34 species distributed in 20 plant families., including fruit trees, herbs and roses, since more than one plant species was identified in the region. Data on bee products and flowering times were used to identify these species. In addition, we have studied other types of plants that can be used in the treatment of diseases of bees and hives in general.

Key words: Ecological balance, Honey plants, Bees, Treatment of bee diseases.



Introduction :

Introduction:

Les plantes apicoles font partie des ressources végétales aux multiples vertus qu'il convient de protéger. Ils jouent un grand rôle dans la dynamique des écosystèmes(**Delphine,2016**).

Les plantes mellifères bénéficient particulièrement des abeilles mellifères, car elles les pollinisent, augmentant ainsi la production et la qualité des graines(**Abou-shaara, 2015**). La pollinisation est un processus environnemental clé dans la production agricole durable, et les abeilles mellifères *Apis mellifera* sont les pollinisateurs les plus importants de l'écosystème naturel(**Rachna et Ramkrushna, 2018**), Les abeilles mellifères utilisent également ces plantes comme source de nourriture (pollen et nectar), en plus de visiter certaines plantes pour récolter de la propolis(**Abou-shaara, 2015**).

Ces plantes contribuent au maintien d'une grande biodiversité car elles attirent les insectes butineurs comme les abeilles, car elles se caractérisent par une floraison abondante et un apport généreux en nectar (**Claudia, 2013**).

Le type, la densité et la durée de la floraison ainsi que le type de plantes mellifères varient d'un endroit à l'autre en raison des différences de relief et de climat(**Rachna et Ramkrushna, 2018**). L'Algérie représente une région importante pour la production apicole en raison de l'abondance des plantes à fleurs et de son climat généralement favorable. , malgré cela, il est regrettable que ces possibilités ne soient pas prises en compte (**Paradeau, 1982**).

Ce travail vise à identifier les plantes mellifères (cultivées et spontanées) dans la région de Boussaâda, ainsi que leur potentiel dans le domaine de l'apiculture, ainsi que le lien entre la phytothérapie et ce domaine.

Ce modeste travail est présenté en quatre chapitres :

Le chapitre1: Fournit la section relative à la zone d'étude

Le chapitre2: Ce comprend des recherches bibliographiques liées au domaine de l'apiculture

Le chapitre3: Recueille des informations sur les plantes mellifères

Le chapitre4: englobe les résultats obtenus, leur discussion et les potentielles perspectives de l'étude.

Chapitre I :

Présentation de la zone d'étude

Chapitre I: présentation de la zone d'étude

I.1. Présentation de la zone d'étude

I.1.1. Situation géographiques

La wilaya de M'sila se trouve au cœur de l'Algérie, elle fait partie des hauts plateaux du Centre. S'étendant sur une superficie de 18 175 kilomètres carrés, elle est composée de 47 communes réparties en 15 daïras. Son climat est de type continental. Sa position géographique fait que sa vocation principale demeure l'agro-pastoralisme tributaire d'une pluviométrie malheureusement faible et irrégulière ne dépassant pas les 250 mm par ans (**A. S. de la wilaya de M'sila, 2014**).

I.1.1.1. Limites géographiques

- **Au Nord Est** : les wilayas de Bordj Bou Arreridj et Sétif.
- **Au Nord Ouest** : les wilayas de Médea et Bouira.
- **A l'est** : la wilaya de Batna.
- **A l'ouest** : la wilaya de Djelfa.
- **Au Sud Est** : la wilaya de Biskra.

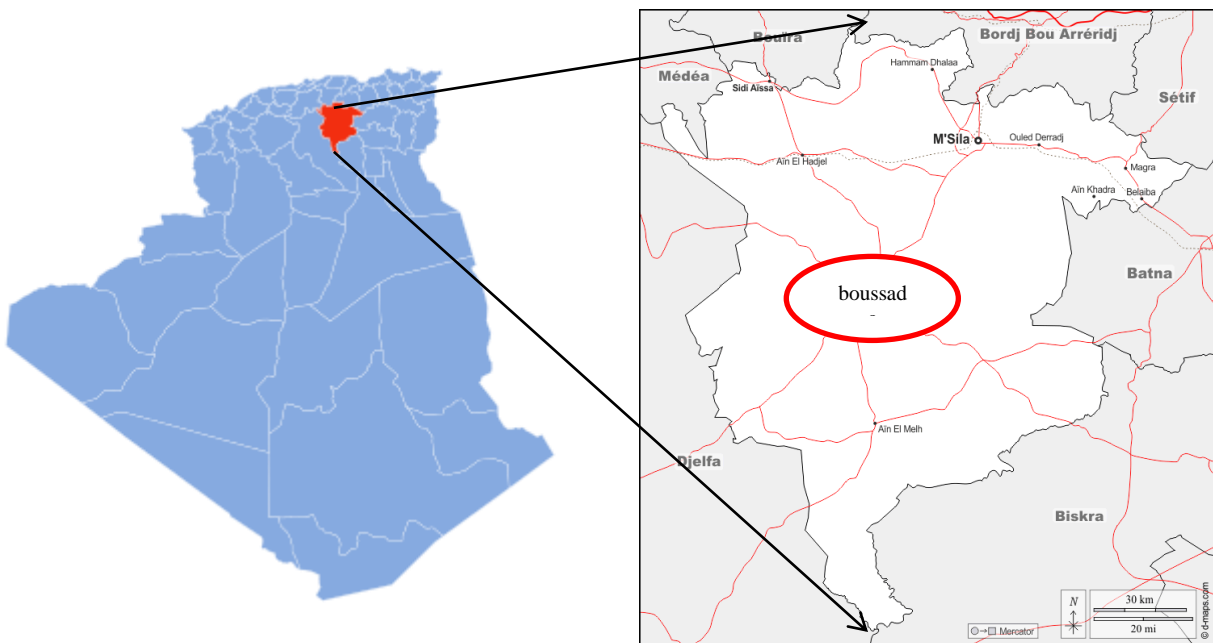


Figure 1 : Situation de la wilaya de Msila (<https://ar.wikipedia.org/wiki/>)

I.1.2. Cadre de phytogéographique

La wilaya de M'Sila appartient à la région saharienne et la région méditerranéenne. Selon la carte biogéographique (**figure2**) de Quezel et Santa 1962-1963

La région saharienne est représenté par :

Secteur du Sahara septentrional (SS)

Sous- secteur du Hodna (Hd)

Sous-secteur oriental du Sahara Septentrional (SS2) **La région méditerranéenne est représenté par :**

Le domaine mauritanien steppique

Secteur du Tell constantinois (CI)

Secteur des Hauts-Plateaux (H)

Sous-secteur des Hauts-Plateaux algérois et oranais (H1)

Sous-secteur des Hauts-Plateaux constantinois (H2)

Secteur de l'Atlas Saharien (AS)

Sous-secteur de l'Atlas Saharien algérois (AS2)

Sous-secteur de l'Atlas Saharien constantinois (y compris les Aurès) (AS3)

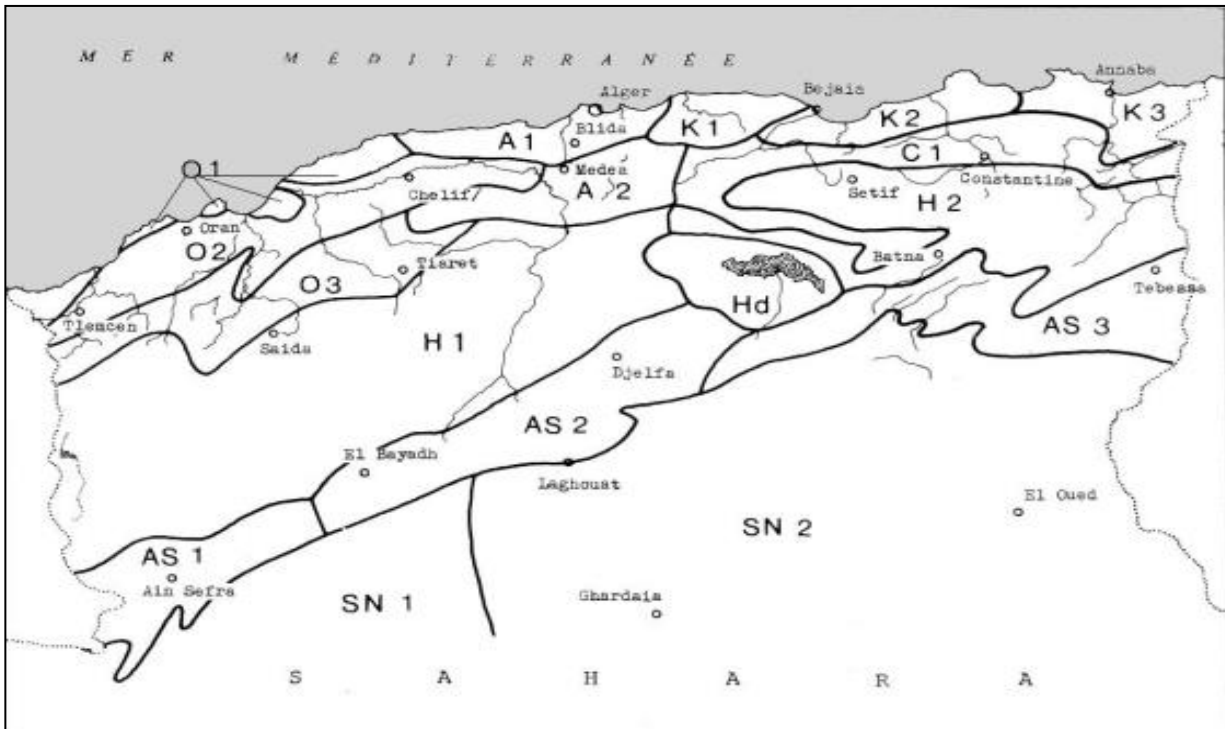


Figure 2: la position de M'sila (Hd), sur la carte des subdivisions phytogéographique d'Algérie de (Quézel & Santa, 1962-1963)

I.1.3. Climat

La description du climat de la région de M'sila que vous avez fournie indique qu'elle possède un climat méditerranéen avec des caractéristiques arides. Cela signifie qu'elle connaît des étés chauds et secs, ainsi que des hivers relativement doux avec des précipitations plus importantes. L'alternance entre une saison sèche et chaude et une saison hivernale plus pluvieuse est typique des régions méditerranéennes (Badache, 2006).

La fraîcheur et l'augmentation de l'aridité que vous mentionnez peuvent être des tendances observées dans la région, peut-être dues à des facteurs tels que le changement climatique ou d'autres influences environnementales.

La compréhension du climat d'une région est importante pour divers aspects de la vie, y compris l'agriculture, la planification urbaine, et la gestion des ressources naturelles (Belouadah et Ben Salem, 2008).

Chapitre I: présentation de la zone d'étude

I.1.3.1.Géologie

D'un point de vue géologique, le Hodna se trouve dans l'ensemble structuro-sédimentaire de l'Atlas tellien (**Gouvernement Général de l'Algérie, 1951-1952**).

L'Atlas tellien est une région montagneuse complexe formée de nappes de charriage qui se déplacent vers le sud, où des couches géologiques se sont détachées du socle lors de l'orogénèse et ont migré sur de longues distances.

Les monts du Hodna, situés dans le bassin, abritent les formations géologiques les plus anciennes, datant du Trias et du Jurassique. Ces formations sont caractérisées par une alternance de marnes argileuses et de formations calcaires (**Emberger, 1964**).

Quant à la plaine, y compris la zone humide elle-même, elle est recouverte de dépôts alluviaux du Quaternaire, tandis que des dunes récentes sont visibles près de la rive sud du Chott (**Anonym, 2010**).

I.1.3.2.L'Hydrologie

La région de M'sila s'étend sur une vaste plaine bordée par des montagnes, offrant un paysage presque infini. Les altitudes dans la plaine varient généralement entre 400 et 550 mètres, avec des collines marquées par des dunes. Les montagnes au nord, dans le Hodna, culminent à 1860 mètres, tandis qu'au sud, le djebel M'Saad atteint 1500 mètres. Les principaux cours d'eau de cette région endoréique sont le Ksob, le Lham, le Boussâada et le M'cif, qui sont également les seuls oueds à couler toute l'année. En ce qui concerne les ressources en eau, il existe une nappe phréatique dans la région, mais malheureusement, son eau est impropre à la consommation domestique en raison de sa forte salinité(**Gharbi, 2011**).

Le territoire de la wilaya de M'sila constitue un vaste bassin versant qui recueille les précipitations grâce à divers oueds alimentés à la fois par les bassins versants de la wilaya elle-même et ceux des wilayas voisines, en particulier au nord, telles que Bouira et Bordj Bou Arreridj. Parmi ces oueds à débit permanent, les plus importants sont (**tableau 1**) l'oued K'sob, l'oued M'sila, l'oued El Hamel, l'oued Boussaâda et l'oued El Hem, qui se jettent principalement dans le Chott El Hodna (**Ben Magri, 2014**).

Chapitre I: présentation de la zone d'étude

Tableau 1 : Les Oueds dans la wilaya de M'sila (Grine, 2009)

Station Hydrométrique	Ain Nessissa	Ain H'djel	Ced Fagues	M'djez	Soubella	Rocade sud
Bassin versant	Oued Lham	Oued Lham	Oued Lougmene	Oued Ksob	Oued Soubella	Oued Lham
S	460	2670	332	1330	176	5600
K	1.17	1.2	1.23	1.2	1.34	1.25
L	27.28	26.9	28.22	55.05	26.61	39.64
L	15.08	12.33	11.76	24.6	7.67	1.11
Indice de Pente	0.028	0.032	0.029	0.018	0.019	0.026

S : superficie du sous bassin en km² à la station hydrométrique.

K : Coefficient de compacité de Gravelius.

L : Longueur du rectangle équivalent.

l : Largeur du rectangle équivalent en mètre.

I.1.3.3. Les températures :

La température joue un rôle crucial en tant que facteur limitant, régulant l'ensemble des processus métaboliques et influençant ainsi la croissance et le développement de toutes les espèces végétales. Selon **Ramade (2003)**, elle est également déterminante pour la répartition géographique de la végétation. Les données de température moyenne minimale et maximale pour la période de 1988 à 2018 sont répertoriées dans le tableau suivant :

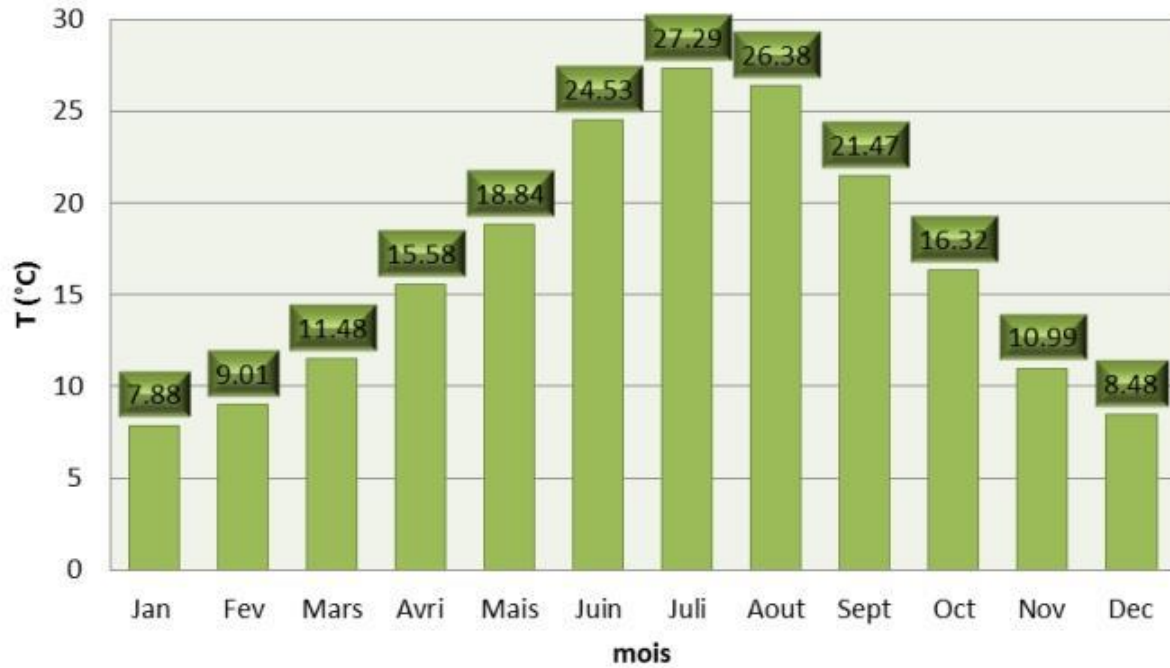


Figure 3 : Températures moyennes mensuelles (en °C) de la région d'étude (2019 /2020).

La température moyenne annuelle est de 16.52 C° alors que les températures moyennes mensuelles varient de 7.88 C° à 27.29 C°. Ou le mois le plus froid est le mois de janvier : le mois le plus chaud est représenté par le mois d'juillet.

I.1.4. Le régime saisonnier :

Le climat constitue un facteur essentiel qui règle l'existence et la répartition des êtres vivants sur la terre. Sa description relève de plusieurs paramètres. On traite essentiellement la précipitation et la température (**Belouadah et Ben Salem, 2008**).

La région de M'sila se caractérise par un climat méditerranéen à tendance aride contrasté avec une saison sèche et chaude alternant avec une saison hivernale plus ou moins pluvieuse. Fraiche et une aridité croissante (**Badache, 2006**).

I.1.5. L'humidité relative :

L'humidité relative représente la proportion de vapeur d'eau présente dans un volume d'air donné par rapport à la quantité maximale que cet air pourrait contenir à la même température. Ce paramètre est influencé par divers facteurs climatiques, notamment les précipitations, la température et le vent (**Faurie et al. 1980**).

Chapitre I: présentation de la zone d'étude

À M'sila, le taux d'humidité relative atteint son pic en janvier, s'élevant à 93 %, tandis qu'il atteint son niveau le plus bas en juillet, descendant à 41 %.

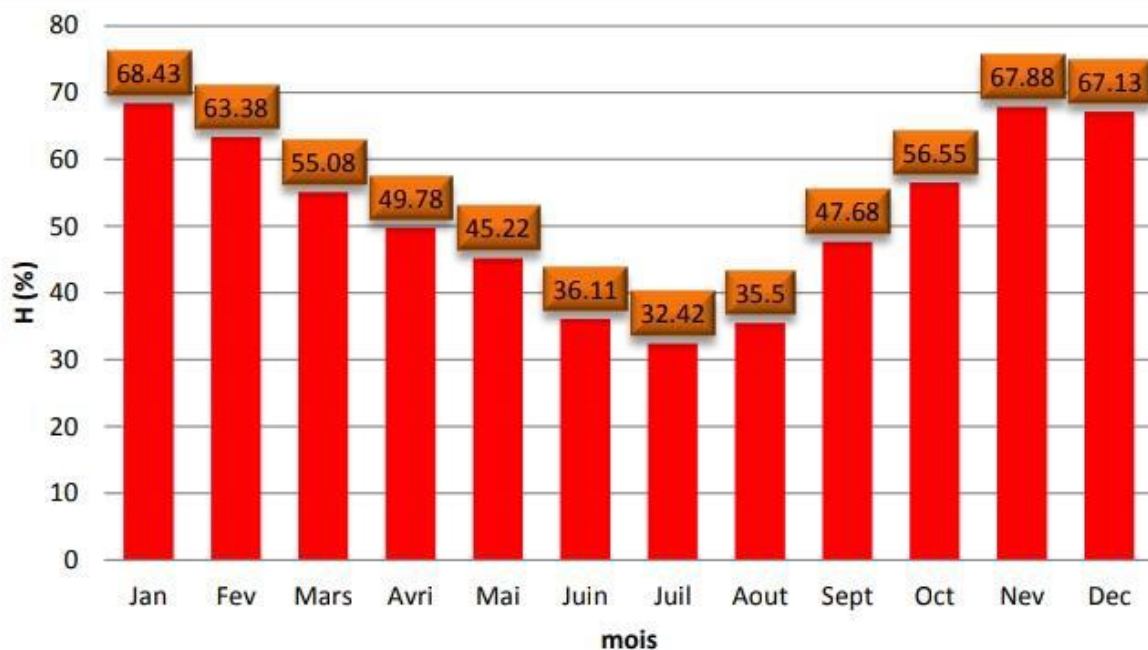


Figure 4 : Humidité actuelle mensuelle moyenne en (%) de la région d'étude (2019/ 2020).

L'humidité relative moyenne mensuelle prend une valeur de 32,42% au mois de Juillet qui est considéré comme le mois le plus sec, alors que le plus humide est Janvier avec une valeur de 68.43%.

En se référant à la (**figure 4**), on peut juger que l'humidité relative est répartie de façon irrégulière, elle commence à diminuer dans le mois de Juin jusqu'au mois d'Aout (été) à cause de manque de précipitation.

I.1.6. Les vents :

Les vents prédominants varient selon les saisons, apportant des conditions chaudes et sèches en été et froides en hiver, avec une vitesse moyenne de 4 m/s. Tout au long de l'année, les vents principaux proviennent généralement de l'Ouest et du Nord-Ouest, avec des vents supplémentaires venant du Nord-Est pendant l'hiver (automne et hiver). En été, le sirocco, un vent chaud en provenance du Sud-Est, peut souffler. Il est important de noter que les vents du Sud ont un effet asséchant, augmentant parfois l'évapotranspiration de plus de 60% (**Haltim, 1988**).

Chapitre I: présentation de la zone d'étude

Les vents constituent un facteur écologique limitant, influençant le développement de la végétation comme le souligne **Ramade (2003)**. Dans la wilaya de M'sila, les vents sont assez présents, avec une prédominance des vents chauds comme le sirocco. Ceci explique en partie le faible couvert végétal dans la région, car les vents chauds et secs favorisent le dessèchement du sol et restreignent la croissance des plantes (**Lakroune, 1999**). Les données du tableau indiquent une vitesse moyenne annuelle des vents de 4,1 m/s, atteignant 5,09 m/s en avril, tandis qu'elle est plus faible en novembre avec 3,57 m/s. Ces vents soufflent généralement avec une direction instable et une intensité variable selon la saison.

I.1.7. L'évaporation :

Selon **Ozenda (1983)**, l'évaporation est un phénomène qui croît avec la hausse de la température, la sécheresse de l'air et l'agitation de celui-ci. À M'Sila, les données montrent que l'évaporation atteint son apogée au mois de juillet, atteignant 384 mm, tandis qu'elle est au plus bas en décembre, avec seulement 84 mm, sur la période allant de 1988 à 2007.

I.2.Synthese bioclimatique :

La saison sèche joue un rôle crucial dans la répartition de la végétation, en raison de sa durée et de son intensité. Pour mieux définir le climat de la région étudiée et mettre en évidence les différentes périodes, l'utilisation du diagramme ombrothermique de Gaussen est essentielle pour déterminer à quel étage bioclimatique la région de M'sila appartient. De plus, l'emploi du climagramme d'Emberger s'avère indispensable pour une caractérisation plus précise (**Ben Magri, 2014**).

I.2.1. Quotient pluviothermique et climagramme d'Emberger

Pour le bassin méditerranéen, sur la base du coefficient de chaleur des pluies, Emberger Toutes les stations météo en 1955 sont classées selon 2 coordonnées :

- D'une part est la valeur de ce coefficient (Q2).
- D'autre part, la température moyenne de l'air (en mètres) du mois le plus froid.

Le Quotient pluviothermique Emberger consiste à définir et classer les climats méditerranéens du point de vue biogéographique (étage bioclimatiques) selon la formule suivante (Quotient pluviothermique) : (Quézel, 2000)

$$Q2=1000P/ [(M+m)/2 (M-m)]\text{ou } Q2=2000P / (M^2-m^2)$$

Chapitre I: présentation de la zone d'étude

Q2=coefficient pluviothermique.

P : Pluviométrie moyenne annuelle (mm).

M : moyenne maximale du mois le plus chaud.

m : La moyenne des minimales du mois le plus froid.

M – m: Amplitude thermique.

(Les températures sont exprimées en degrés Kelvins : $T \text{ en } ^\circ\text{K} = T \text{ en } ^\circ\text{C} + 273$).

L'axe des ordonnées représente les valeurs du quotient (Q2) et sur l'axe des abscisses figurent les valeurs de température minimale (m) du mois le plus froid. Sur ce climagramme nous avons cinq étages bioclimatiques : saharien, aride, semi-aride, subhumide et humide. Ces derniers sont divisés en sous étages (inférieur, moyen et supérieur) puis en variantes thermiques en fonction de la valeur de (m) : $0^\circ < m < -3^\circ = \text{froid}$; $0^\circ < m < +3^\circ = \text{frais}$; $+3^\circ < m < +7^\circ = \text{tempéré}$; $m > +7^\circ = \text{chaud}$

Chapitre I: présentation de la zone d'étude

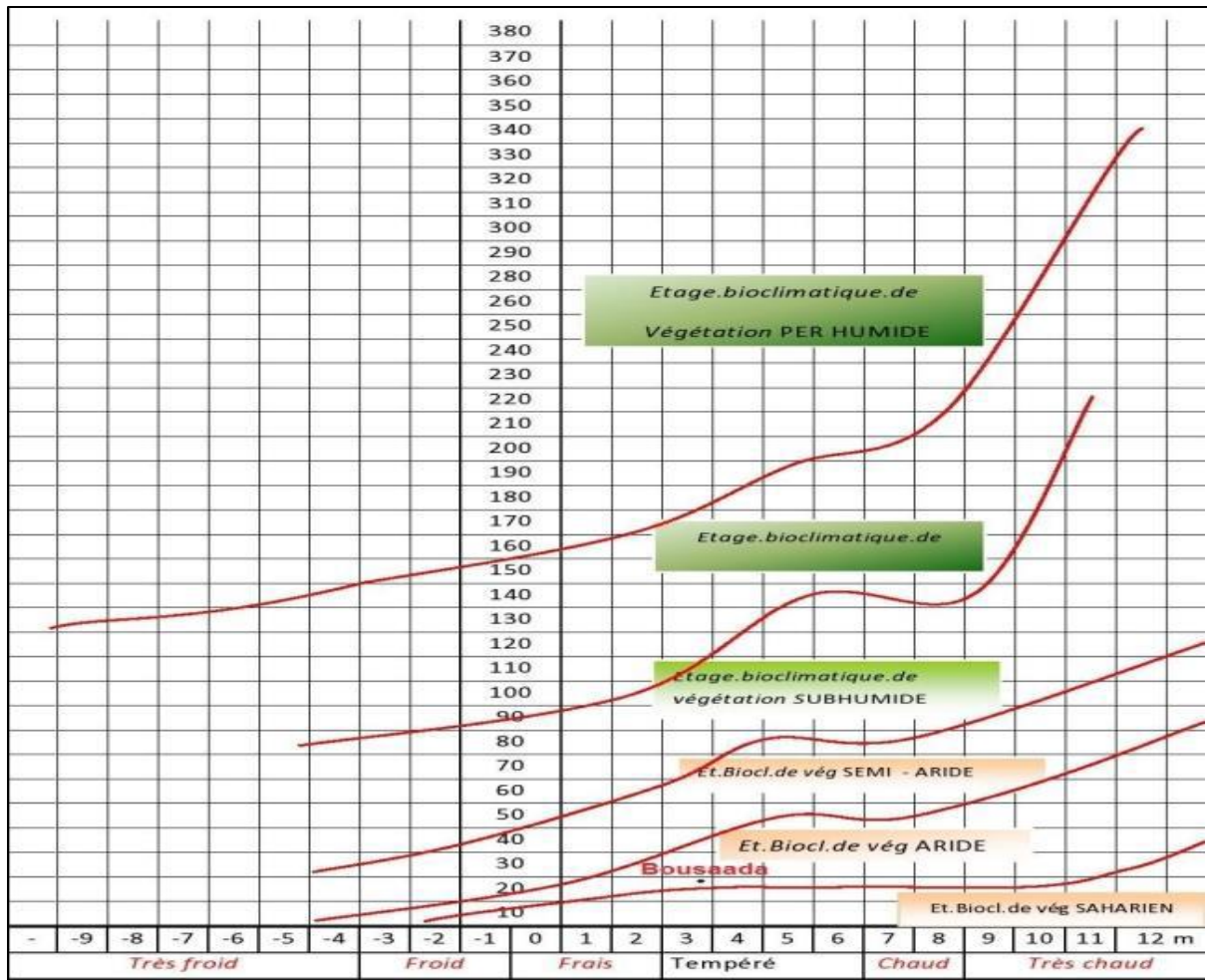


Figure 5 : Climagramme d'Emberger (2019 /2020)., (pour la région de M'sila - Boussaâda -)

I.2.1.1.climagramme d'Emberger :

$$Q2=12,59$$

Tableau 2: La valeur du quotient pluviométrique d'Emberger et les étages bioclimatiques des stations d'études

Station	P (mm)	m (k°)	M (k°)	Q2	Etage bioclimatique
Boussaâda	179,23	276,1	304,57	12,59	Aride

Chapitre I: présentation de la zone d'étude

I.2.1.2. Les indices climatiques :

Un indice climatique est donc une combinaison d'au moins deux valeurs numériques sur l'état de l'atmosphère pour caractériser le climat d'un lieu.

I.2.1.2.1. Indices de De Martonne ou d'aridité :

Cet indice permet de caractériser le pouvoir évaporant de l'air à partir de la température.

$$I^a = p/T+10$$

I^a : Coefficient d'aridité

P : précipitation annuelle (mm).

T : température moyenne annuelle (C°).

Tableau 3 : Classification de station selon De Martonne

Valeur De L'indice	Type De Climat
$0 > I > 5$ $5 > I > 10$	Hyper-aride Aride
$10 > I > 20$	Semi-aride
$20 > I > 30$	Semi-humide
$30 > I > 50$	Humide

L'interprétation de résultat dans le tableau pour une période (1994-2016) et en fonction des valeurs-seuils de cet indice montre que la région d'étude se situe dans l'étag zone aride.

Chapitre II : Généralités sur la biologie et l'élevage des abeilles

II.1. Généralités sur l'élevage apicole

II.1.1. Description d'abeille

Il existe deux grandes catégories d'abeilles : les espèces sociales d'une part et les espèces solitaires d'autre part. Selon **Paterson (2008)**, les abeilles sociales résident en colonies en groupe, dont la plus célèbre est l'abeille domestique, *Apis mellifera*, également connue sous le nom d'abeille mellifique. L'abeille domestique est une abeille à tête, à thorax et à abdomen caractéristique d'un insecte. Elle possède six pattes, quatre ailes, deux grands yeux composés et trois petits yeux simples, également connus sous le nom d'ocelles ou de stemmates. Son développement, comme chez la plupart des insectes, se déroule en tant qu'œuf, larve et nymphe avant d'atteindre le stade adulte.

II.1.2. Classification systématique d'abeille :

Les quatre espèces les plus célèbres sont :

- *Apis florea*, une espèce d'abeilles naines (mesurant entre 9 et 10 mm). En Inde, en Malaisie et sur les îles de Java et de Bornéo, en Indonésie, elle réside.
- *Apis dorsata*, une « abeille géante » (mesurant jusqu'à 25 mm). Elle est présente dans une grande partie de l'Asie sud-orientale (Inde, sud de la Chine, Philippines, archipel indonésien).
- *Apis cerana* de 10 à 11 mm. Elle réside en Asie du Sud et de l'Est.
- *Apis mellifera* est une espèce africaine.. C'est Linné qui décrit pour la première fois l'abeille occidentale, *Apis mellifera* en 1758. *mellifera* vient du latin « mellis miel et ferre porter, le terme *mellifica* serait plus approprié puisque l'abeille ne fait pas que transporter le miel mais elle le produit à partir du nectar des fleurs butinées (**Terzo et Ramsont, 2007**).

L'espèce, *Apis mellifera* comprend de nombreuses sous-espèces, distinguables par des caractères morphologiques et biologiques avec le développement des techniques de biologie

moléculaire, la classification des abeilles a connu un grand essor (**Le Conte, 2002; Le Conte, 2011**).

Tableau 4: Position de l'abeille au sein du règne animal (**Adam, 2010**)

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

II.1.3.Répartition géographique des abeilles

II.1.3.1.Dans le monde

L'aire de répartition originelle d'*Apis mellifera* est le Kazakhstan et l'est de la Russie et le Moyen-Orient jusqu'à l'Afghanistan (**Ruttner, 1988**). Son aire de répartition naturelle recouvre aussi l'Europe, l'Afrique et le Proche-Orient, mais suite à l'importation due

notamment à la migration humaine. *Apis mellifera* est actuellement présente dans le monde entier (Bertrand, 2013). Les autres espèces d'abeilles du genre *Apis* sont réparties en Asie et en particulier dans le sud-est asiatique, sous des climats tropicaux (**Ruttner, 1988**).

II.1.3.2. En Algérie :

L'abeille Algérienne appartenant normalement à la race Africaine est représentée en Algérie par deux races: *Apis mellifera intermissa* décrite par Buttel-Reepen en 1906 (**Ruttner, 1968**) et *Apis sahariensis* (**Haccour, 1960**), la première est la plus rependue et son aire de répartition s'étend à toute l'Afrique du nord: Maroc, Tunisie, Algérie (**Barour et al, 2011; Loucif et al, 2014**) et Lybie (**Le Conte, 2011**) plus précisément, elle est rencontrée au nord du Sahara Algérien (**Adam, 1953; Bendjedid et Achou, 2014**). La seconde race est localisée au sud du Maroc et d'Algérie plus précisément *Apis mellifica sahariensis*, encore appelée « abeille saharienne implantée au sud-ouest de l'Algérie « Béchar, Ain safra » de couleur noire, productive, prolifique, résistante aux maladies et aux prédateurs mais néanmoins fort agressive présentant une propension à l'essaimage, l'abeille tellienne est la race dominante en Algérie ou elle se présente sous la forme de plusieurs variétés adaptées aux divers biotopes (**Abdelguerfi et al., 2003**).

II.1.4. Anatomie générale d'*Apis mellifera*

Les abeilles sont entièrement transformées. À la différence d'autres insectes, elles évoluent au stade larvaire, puis entrent dans le stade nymphal au sein du cocon. Il s'agit d'adultes entièrement entraînés qui sortent de l'élément. Le rythme et les autres aspects du développement varient en fonction des familles d'abeilles et, au sein d'une espèce, ils sont influencés par le rôle social (caste) de chaque individu. L'abeille évolue à travers différentes étapes : l'œuf, la larve, la nymphe et l'adulte (**Bernard, 1951 ; Terzo et Rasmont, 2007**).

II.1.4.1. Morphologie externe

Le corps des abeilles est souvent en forme trapue ou élancée, avec une taille qui varie dans la plupart des cas entre 5 à plus de 20 mm (**Jacob-Remacle, 1990**).

Généralement les abeilles sont distinguées des autres insectes par la présence de la pilosité sur le corps, elles sont quelque fois presque dépourvues de poils (abeilles parasitées) mais elles sont très souvent très poilues ou densément poilues comme chez les faux bourdons. Cette fourrure de poil qui entoure le corps permet aux abeilles une meilleure résistance au froid et c'est aussi un moyen de récolte de pollen. Il est également considéré comme un critère important de différenciation (**Bernard, 1951; Terzo et Rasmont, 2007**).

Le corps d'abeille est divisé en trois parties: tête, thorax et abdomen (Fig.1). Il est recouvert d'une membrane externe de chitine (cuticule), qui forme l'exosquelette, cette couche gagne en souplesse pour permettre les mouvements initiés par les muscles insérés sur la surface interne de la cuticule (**Le Conte, 2004; Biri, 2010**).

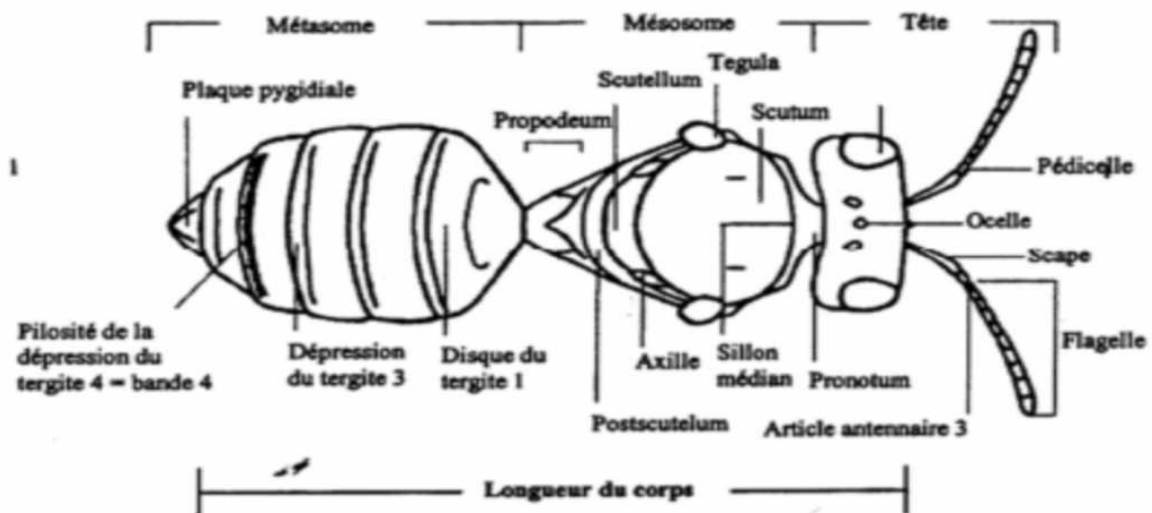


Figure 6 : Structure générale d'une abeille (**Mechez et al, 2004**)

La tête : C'est une capsule ovoïde (**Le Conte, 2011**) qui présente deux grands yeux de grands de tailles, placés de chaque côté de la tête et trois ocelles. Ce sont trois petits yeux situés au

centre de la tête (**Figure 6**). Aussi les antennes qui permettent la communication et les pièces buccales (**Gustin, 2008; Clément, 2010**).

Le thorax (mésosome) : C'est la partie la plus dure du corps (**Riondet, 2013**). Il assure la locomotion de l'abeille car il porte trois paires de pattes, deux grandes et deux petites ailes (**Clément, 2010**), les ailes antérieures et postérieures s'accrochent grâce à des crochets (**Pohl, 2008**). Le thorax contient des muscles puissants et trois paires d'orifices respiratoires appelés stigmates (**Le Conte, 2011**).

L'abdomen (métasome) : C'est la partie la plus grosse de l'abeille, il est composé de sept anneaux mobiles qui peuvent s'allonger suivant le besoin (**Frères et Guillaume, 2011**). Il renferme le système respiratoire, circulatoire, digestif et un certain nombre de glandes. Il se termine par l'appareil vulnérant, appareil reproducteur et le rectum (**Winston, 1993**).

II.1.5. Cycle de vie d'une colonie d'abeilles :

L'élevage des abeilles ne peut se faire que dans un endroit où il existe des plantes mellifères qu'elles nourrissent. Le développement des abeilles se fait en quatre étapes :

1. œufs
2. larves
3. nymphes
4. abeilles.

Durée de développement: 16 jours pour la reine, 21 jours pour les ouvrières, 24 jours pour les faux bourdons(**Claudia, 2013**).

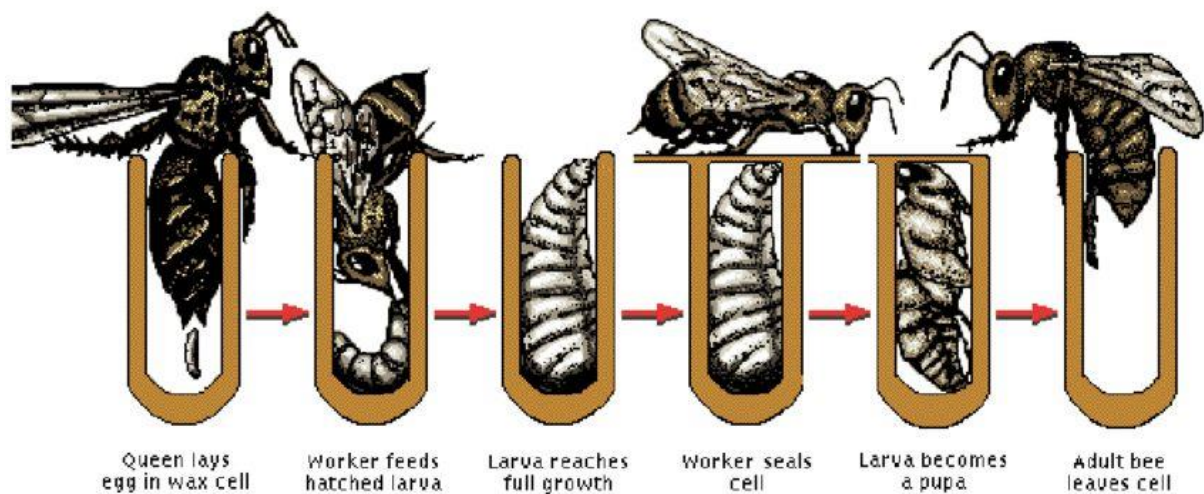


Figure 7 : Cycle de vie d'une abeille(Begna, 2011)

II .1.6.Organisation sociale des abeilles :

Les abeilles sont des insectes qui forment l'ordre des Hyménoptères et la famille des Apidés.

Les adultes se nourrissent du nectar et sont des agents importants de pollinisation. Le cycle de vie de l'abeille est bien régulé en fonction des besoins de la ruche. Les abeilles sont divisées en castes ayant des rôles bien précis à accomplir dans la ruche (**Bacher, 2008**) :

II .1.6.1. La Reine :

La reine a une durée de vie d'environ 5 ans et ne quitte la ruche que lors de deux événements : l'accouplement et l'essaimage. Afin d'avoir une reine, il est nécessaire que la colonie prenne la décision d'en élever une. Ainsi, les ouvrières étendent l'alvéole destinée à cet effet et nourrissent la larve de gelée royale pendant les six premiers jours de sa croissance. Elle quitte la ruche quelques jours après sa naissance pour s'accoupler, c'est le vol nuptial. Pendant ce vol, elle a la possibilité de s'accoupler avec plusieurs mâles, jusqu'à ce que son trou séminal soit plein. Par la suite, elle passera le reste de sa vie dans la ruche à faire des œufs. Une reine vierge peut aussi pondre, mais ses œufs ne produiront pas de descendance.

Chapitre II : Généralités sur la biologie et l'élevage des abeilles

C'est la mère de toutes les abeilles. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, elle ne dirige en rien la ruche, elle est au contraire l'esclave de la ruchée. Son rôle consiste à pondre sans arrêt matin et soir. Jusqu'à la fin de sa vie. Cependant, un autre rôle important de la reine est de sécréter sur son abdomen une phéromone ; celle-ci circule parmi toutes les abeilles de la colonie par trophallaxie (c'est l'échange de la nourriture et les abeilles étrangères tentant de pénétrer dans la ruche sont refoulées). Cette phéromone inhibe également la maturation des ovaires chez les Ouvrières, La Reine pond entre 500 et 2000 œufs par jour en fonction de son âge, race et la qualité de la miellée. Elle vit jusqu'à 5 ans et se fait féconder une fois dans sa vie. Elle accumule le sperme du mâle dans sa spermatique, lors de la fécondation et reste fécondée jusqu'à ce que cette dernière soit vide et elle deviendra alors stérile (ne pondra que des œufs non fécondés qui donneront des mâles) et sera ainsi remplacée avant d'atteindre cette phase par les abeilles. C'est une abeille deux fois plus longue que les autres, son rôle fondamental est la ponte des larves. La reine n'est pas agressive (**Bacher, 2008**).

II.1.6.2. Les Faux-bourçons :

Des abeilles de grande taille et très noires ; leur rôle est de construire et ce sont elles qui apportent les matériaux de construction de la cire et amènent de la propolis. Ils ne sont utiles qu'à réchauffer le couvain et féconder la reine lors de son vol de fécondation Ils sont admis dans toutes les ruches et ils sont ainsi des facteurs de propagation des maladies Les faux bourçons vivent le temps de la miellée et sont fertiles qu'après les 21 jours de leur vie (**Bacher, 2008**).

II.1.6.3. Les Ouvrières :

Les petites abeilles, très agressive de couleur jaunâtre, elles sont appelées des ouvrières, elles sont les plus nombreuses de la famille d'abeilles. Ce sont elles les véritables moteurs de la ruche, elles s'occupent du couvain, de la garde de la ruche, de rapporter le nectar, d'élaborer le

miel, de ventiler la ruche, etc. Elles vivent en moyenne de 4 à 6 semaines maximale (**Bacher, 2008**).

Selon **Elodie (2013)**, l'ancienne reine peut quitter la ruche avec la moitié de la colonie quelques jours avant la naissance de celle-ci, sous peine d'être tuée par celle qui lui succède (ce processus est appelé "supers dure").

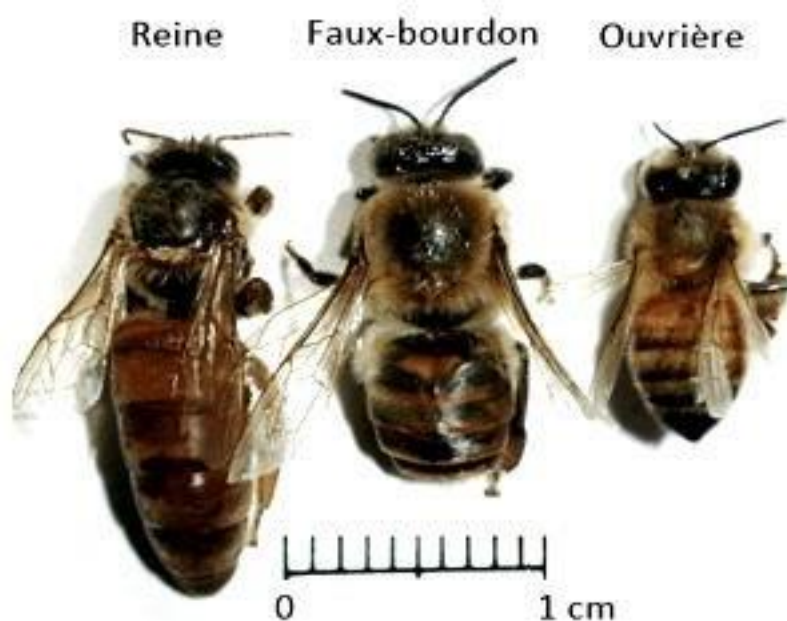


Figure 8 : Organisation sociale des abeilles(www.adaif.fr)

II.2. Conduite d'une ruche et production de la ruche

II.2.1 Définition d'une ruche:

La ruche est la structure artificielle dans laquelle vit la colonie d'abeilles mellifères. Au fil des années, une grande variété de ruches a été développée(**Clarence et collison, 2004**). Il s'agit d'un enclos fermé pouvant accueillir une colonie d'abeilles mellifères et imitant les cavités occupées par les essaims sauvages. Il doit être suffisamment grand pour abriter une colonie densément peuplée pendant la saison du mais mais pas trop grand pour que les abeilles puissent contrôler leur température. la ruche protège la colonie d'abeilles de la chaleur, du froid, de la pluie et des animaux prédateurs : elle a une entrée et sa structure peut être horizontale ou verticale(**Formato et Lietaer, 2021**).

II.2.2. Different types de ruches

Selon le lieu, le climat, le pays et ce que l'apiculteur souhaite faire, il existe deux grandes catégories de ruches : Les ruches à cadres (plus récentes et modernes) et les ruches traditionnelles sans cadres (**André, 2011**).

II.2.2.1. Les ruches traditionnelle sans cadres:

-Ruche Warré : La ruche porte le nom du concepteur original, Abbe Emil Warre. La ruche Warré utilise de petits corps de ruche carrés et huit barres supérieures sans cadre ni fondation, Il utilise également un style unique de couverture de ruche : une courtepointe et un toit incliné et ventilé. En effet, la ruche n'est ouverte qu'une fois par an lors des récoltes pour s'assurer que la température Interne ne change pas trop. Ces ruches sont respectueuses des abeilles, simples et économiques (**Kasangaki et al., 2014**).

-Ruche kenyane : La cellule kenyane a été créée récemment, en 1971, par le Dr Maurice V. Smith, chercheur spécialisé en apiculture. Les travaux de développement ont été réalisés sous la direction de l'Agence canadienne de développement international. Les lignes ne collent pas aux parois de la ruche. Si cet angle est respecté semble-t-il, les abeilles le feront. Tendance à construire des rayons droits, Une ruche kenyane est une sorte de caisse en bois dont les dimensions peuvent varier. L'important est de respecter un angle de 30 à 40 degrés pour déterminer l'inclinaison du tronc. Il a été observé que cet angle correspond à l'angle de la structure normale des disques extracellulaires (**Fayet et Cougnet, 2013**).

-Ruche paille : Les cellules de paille sont fabriquées de plusieurs manières. La méthode la plus courante consiste à prendre une certaine quantité de paille et à en former une corde, qui est cousue en l'enroulant sur elle-même et en formant une boucle à travers laquelle passe la paille et les fils sont enfilés successivement en les insérant au milieu de la corde ou au dessus de celle-ci. La paille à utiliser est du seigle et doit être bien moulue, exempte d'épis et de mauvaises herbes et humide (**Hamet, 1859**).

II.2.2.2 Les ruches modernes (à cadres)

-Ruche Dadant : Les méthodes de croissance cellulaire ont été inventées à la fin du XIXe siècle par l'Américain Dante (1817-1902). Le corps d'une ruche est constitué d'une boîte de conserve de 25 mm et d'une ou plusieurs boîtes de ruche plus petites dans lesquelles sont placés moins de cadres que le corps. , afin de favoriser la construction cellulaire, ce qui favorise en partie le miel issu du placement de la reine dans cette partie 10 à 12 heures. La première, dissimulée, de plus en plus légère et adaptée au transport, Public est plus lourde,

bien adaptée aux personnes sédentaires et à fort débit de miel. Elle est considérée comme le modèle de ruche Aldante le plus répandu en France, et elle est également utilisée sur un autre continent, qui est : Italie, USA, Roumanie, Suède, Grande-Bretagne, Mexique, Argentine, Ethiopie, Maroc, Tunisie, Madagascar...etc. Le modèle des dix pousses est utilisé en Algérie (**Abdelaziz, 2011**)

-Ruche WBC : Nommé d'après l'inventeur William Broughton Carr (1890), le WBC est devenu un modèle de ruche emblématique et hautement reconnaissable. Il est à double paroi avec des sections extérieures constituées de sections évasées ou « ascenseurs » qui protègent les boîtes détachées séparées à l'intérieur contenant les cadres. L'espace entre les deux boîtes est censé offrir une isolation, mais ils sont très capables de contrôler la température en bourdonnant pour générer de la chaleur ou en évaporant de l'eau pour refroidir.. Cependant, il était rarement utilisé commercialement car il était complexe et coûteux à fabriquer et peu pratique à utiliser(**Kasangaki et al., 2014**).

-Ruche Langroth : Les ruches Langroth produisent plus de miel et sont plus rentables dans l'apiculture moderne . Ils se caractérisent par des cadres mobiles qui permettent d'inspecter d'éventuelles infections de parasites et d'autres maladies. Sur cette base également, l'apiculteur peut facilement procéder à l'élevage des reines ou à toute autre manipulation jugée nécessaire(**Kasangaki et al., 2014**).

II.3. L'apiculture et production de miel :

II.3.1 L'apiculture à M'sila :

L'état de M'Sila peut être considéré comme ayant deux climats, dont l'un est froid et rude, puisque les régions montagneuses représentent au total plus de 15 communautés, et un couvert forestier d'excellente qualité, en plus d'un climat aux étés chauds. et des hivers doux, c'est-à-dire dans sa région méridionale, ce qui favorise une apiculture de haute qualité. Adapté aux zones désertiques À tout cela s'ajoute l'existence de nombreuses zones agricoles, dont la plupart produisent des fruits, ce qui rend l'apiculture inévitable à double titre. La première est que l'abeille est un facteur d'augmentation de la production car elle distribue le nectar aux arbres. En plus de soutenir la production de miel, ce qui qualifie l'État de M'Sila pour devenir un centre important de production de miel dans le future. (www.ennaharonline.com)

Grâce à notre enquête nous avons identifié 03 types d'apiculteurs :

- apiculteurs de loisirs : moins de 60 ruches.
- apiculteurs semi-professionnels : plus de 60 ruches et ne vivant pas exclusivement de l'apiculture (doubles actifs, retraités..)
- apiculteurs professionnels : plus de 60 ruches vivant exclusivement de l'apiculture (**Esnault et al., 2014**).

Selon les statistiques de la Direction de l'Agriculture de l'Etat de M'sila pour cette année, le nombre de ruches dans la région de Bousaada est estimé à 440 ruches, et le nombre de colonies est estimé à 115 colonies (**D.S.A, 2024**).

II.3.2. La production de miel à M'sila :

En dépit des potentialités agricoles et du climat local, la production apicole reste insuffisante. La dernière récolte de miel, dans la wilaya, a atteint 61 quintaux, quantité restée pratiquement stable, en dépit de la création au cours des cinq dernières années de 14 170 ha de nouveaux vergers arboricoles (**DjaZaires, 2007**).

Les conditions climatiques affectent la production de miel, car elles empêchent les abeilles de sortir pour stocker des réserves alimentaires, ce qui entraîne un retard dans l'écoulement du miel. Cela entraîne également un manque de plantes polliniques (un manque de nourriture pour les abeilles également). , le manque d'entretien des ruches et le manque de protection des cadres contribuent à la fragilisation de la colonie d'abeilles et donc à une diminution de la production de miel (**Adjlane et al., 2012**).

Les apiculteurs sont confrontés à de nombreux risques qui leur font perdre une partie de leurs ruches, comme les incendies, les pesticides, et l'absence d'un cadre idéal, c'est-à-dire développer des espaces apicoles dans des zones à fort potentiel (**Ouakli et al., 2019**).

Améliorer la production de miel dans une région nécessite de maîtriser en amont les capacités techniques de la région et les facteurs climatiques et d'intégrer l'apiculture dans le secteur agricole, les milieux commerciaux et les produits apicoles(Ouakli et *al.*, 2019).

II .3.2.1.Description du miel:

Le miel constitue l'aliment de base de la communauté des abeilles. C'est un aliment riche en microbes simples et présente de nombreux avantages thérapeutiques et nutritionnels pour les humains(Pascal, 2009).

II . 3.2.2.Qualité du miel :

Un miel de qualité doit être un produit sain, extrait dans de bonnes conditions d'hygiène, conditionné correctement, qui a conservé toutes ses propriétés d'origine et qui les conservera le plus longtemps possible. Il ne doit pas contenir de polluants divers, antibiotiques, pesticides, métaux lourds ou autres produits de notre civilisation industrielle(Schweitzer, 2004).



Chapitre III :

Les plantes mellifères

III.1 Définition :

Selon MELIN(2011), La flore mellifère peut se définir 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.

On donne le nom de plantes mellifères à tous les plantes sont celles qui produisent du nectar et, par extension, du miellat. Parfois elles peuvent produire les deux. Et on appelle parfois plante mellifère celle qui est utile aux abeilles, même si elle fournit pollen ou propolis (Marchenay, 1988).

Les plantes mellifères sont des espèces végétales indispensables à la survie des abeilles, car celles-ci, strictement végétariennes prélèvent sur ces plantes des substances (nectar, pollen, résine) pour se nourrir et pour élaborer leurs productions diverses(Siendou et al., 2009).

○ *Catégories des plantes mellifères*

Les plants mellifères sont divisées en trois catégories(Rabiet, 1984) :

_ **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, le nectaire.

_ **Les plantes pollinifères** : Ce sont les plantes sur lesquelles les abeilles butinent uniquement du pollen comme par exemples Coquelicots, Hélianthèmes.

III.2.Relation entre les abeilles et les plantes à la fleur:

Il existe une relation étroite entre les abeilles et les plantes à fleurs. Le nectar et le pollen sont essentiels à la survie et au succès reproducteur de nombreux insectes utiles(Hosseinali et Zhila, 2011),Les abeilles mellifères visitent des milliers de fleurs de plantes pour récolter du nectar ou du pollen. En collectant du nectar ou du pollen, les abeilles pollinisent les fleurs

qu'elles visitent et contribuent à augmenter la production de fruits ou de graines dans les plantes sauvages et cultivées(Mahir et Muhammet, 2021).

Les abeilles se fixent sur le pollen et le transportent activement pour se nourrir ou nourrir leurs larves, consommant des sources florales. (Dumbardon-Martial et Pierre, 2020) .

Les relations entre les abeilles et les plantes sont donc mutuellement bénéfiques. Les abeilles recherchent des fleurs principalement pour subvenir à leurs besoins et à ceux de leur progéniture, et ce faisant, elles encouragent le dépôt de pollen spécifique sur la fleur visitée(A.J. de Souza et al., 2015).

III.3.Importance des plantes mellifères pour les apiculteurs :

Le développement de l'apiculture est étroitement lié à l'existence des plantes mellifères(Bichari et Maizia, 2021), En identifiant les plantes mellifères, les apiculteurs savent où et quand établir leurs ruches et connaissent l'origine botanique du miel(Hosseinali et Zhila, 2011)

III.4.Les produits d'origine végétale des plantes mellifères (Le nectar Le miellat La propolis et le pollen) :

III.4.1 Le Nectar :

- **Définition:**

Le nectar, qui est en général la source principale de miel, est le liquide sucré sécrété par les glands, dites nectarifères, cela se fait en quelques heures à quelques jours. selon l'emplacement des glands nectarifères, on distingue :

- les nectaires extra-floraux, situés sur les parties végétatives de la plante(sur les bractée, feuilles, pétioles, et tiges)
- les nectaires floraux, situés sur le réceptacle le floral, à la base périanthe (spépales et pétales), ou des organes reproducteurs : étamines ou pistil (Ezéchielle et al., 2020).

- **Composition du nectar :**

- 90 % de sucres, les plus courants étant le saccharose, le glucose et le fructose. Les proportions de chacun d'entre eux sont relativement stables pour une même espèce végétale.
- acides organiques (acides fumarique, succinique, malique, oxalique, etc.)
- des protéines, notamment des enzymes, des acides aminés libres (acides glutamique et aspartique, méthionine, sérine, tyrosine, etc.)
- composés inorganiques (comme les phosphates).

Dans certains nectars, peuvent se retrouver des composés huileux, des alcaloïdes ou des substances bactéricides. Chaque espèce végétale fournit un nectar aux caractéristiques propres qui confèrent au miel sa saveur et son parfum (**Bonté et Desmoulière, 2013**).

III.4.2 Le Pollen

- **Définition**

Le mot Pollen Tiré du mot grec « palê » signifiant farine et poussière, petits éléments sphériques ou ovoïdes de taille oscillant entre 20 et 40 microns sont contenus dans les sacs polliniques des anthères de la fleur. Il sert à féconder la partie femelle de la fleur et constitue les gamètes mâles dans le règne végétal. (**Blanc, 2010**)

Le pollen d'abeille (**Figure 9 et 10**) possède diverses propriétés biologiques telles qu'antioxydantes, anti-âge, anti-cancérogène, anti-inflammatoire, anti athérosclérose, cardio protectrices et une fonction endothéliale améliorée. La plupart de ces actions biologiques ont été attribuées à leurs capacités réductrices intrinsèques. Ils peuvent également offrir une protection indirecte en activant les systèmes de défense endogènes et en modulant différents processus physiologiques (**Campos et al., 2010**).



Figure9: pollen dans une trappe à pollen(Miels, 2018)

<https://mielsdanicet.com/fr-ca/tout-sur-le-miel-blogue/apothicaire/a/le-pollen-un-arc-en-ciel-de-vitalite/>



Figure10: Une abeille couverte de pollen (Shutterstock, 2020)

<https://deloindom.delo.si/vrt-in-zivali/zivali/>

- **Caractéristiques morphologique du pollen**

Dans le grain de pollen vivant, la paroi est constituée de deux couches :

la couche externe s'appelle **l'exine** et est composée d'une substance très inhabituelle, la sporopollénine. C'est un mur divisé en une sculpture extérieure couche, nexine, et une couche intérieure non sculptée, nexine Qui couvre l'intine. L'intérieur couche, ou **l'intine**, est constituée de cellulose et est très de construction similaire à une paroi cellulaire végétale ordinaire(Giuseppe, 2003).

- **Composition du Pollen**

le pollen contient des glucides (13 à 55 %), des protéines (10 à 40 %), des lipides (1 à 13 %), des fibres brutes (0,3 à 20 %) et des cendres (2 à 6 %). De plus, il est composé de tous les acides aminés et gras essentiels, d'acides aminés libres, de vitamines principalement du

complexe B, de minéraux essentiels, de caroténoïdes et de flavonoïdes (Mamta et Vikas, 2020).

III.4.3 La propolis

- **Definition:**

La propolis est une substance résineuse collectée par les abeilles mellifères à partir des bourgeons et des exsudats des arbres et des plantes (Figure11et12). Cette substance est ensuite mélangée avec du pollen et des enzymes secrétées par les abeilles (Lu et al., 2005). Ils l'utilisent ensuite pour recouvrir certaines parties de la cellule et combler les fissures et les crevasses de la cellule.

Le mot « propolis » est dérivé du grec pro (pour « en devant » ou « à l'entrée de ») et polis (« communauté » ou « ville ») et désigne une substance destinée à la défense de la ruche

(Viviane et al., 2013).

La couleur de la propolis peut varier du jaune clair au brun foncé, selon la teneur en résine(Dilek, 2022).

La propolis contient une teneur extrêmement élevée en bioflavonoïdes qui ont des propriétés antioxydantes, antibactériennes, antifongiques, antivirales et anti-inflammatoires. Les autres propriétés de la propolis incluent l'action comme anesthésique local, la réduction des spasmes, la guérison des ulcères gastriques et le renforcement des capillaires(Niken et al., 2014).



Figure11: propolis sur les cadres la ruche(Marie, 2020)

<https://www.domaine-chezelles.com/blog/a-quoi-sert-la-propolis-pour-les-abeille/>



Figure12: Propolis brute en boule et en petits morceaux(Bruneau, 2015)

• Composition de la propolis:

La composition de la propolis variait selon la région, la météo, les espèces d'abeilles et les pointes des plantes disponibles(Mohamed, 2023). De manière générale, la propolis est constituée de 50 à 55 % de résines et baumes, de 30 % de cires et acides gras, de 10 % d'huiles essentielles, de 5 % de pollen et de 5 % de substances organiques et minérales. Parmi ces dernières, on retrouvera beaucoup de flavonoïdes et autres dérivés phénoliques ainsi que leurs esters, des dérivés aromatiques volatils, des minéraux (fer, calcium, zinc, cuivre, manganèse) et des vitamines (C, E et du groupe B)(Cardinault et al., 2012).

III.4.4 miellat

• Définition :

Le miellat : est un liquide épais et visqueux constitué par les excréments liquides des homoptères (psylles, cochenilles et surtout pucerons). Il est plus dense que le nectar, plus riche en azote, en acides organiques, en minéraux et sucres complexes. Il est récolté par les abeilles en complément ou en remplacement du nectar et produit un miel plutôt

sombre, moins humide que le miel de nectar(**Bonté et Desmoulière, 2013**). Cette sève est filtrée dans le corps de l'insecte parasite, les sucres et l'eau qu'elle contient en excès sont rejetés par l'anus sous forme de gouttelettes sirupeuses formant le miellat (**Belli, 2022**).

- **Composition du miellat**

La composition du miellat est plus proche de la sève végétale que du nectar. Elle est plus riche en azote (0,2 % - 1,8%), en minéraux (0,58 %) et en acide organique. Le miellat contient du glucose et du fructose (61,6 %) ainsi que d'autres sucres tels que le mélézitone (8,6 %), le raffinose (0,84 %) et l'isomaltose (9,6 %) (**Guillaume et al., 2012**)

III.5. Maladies de l'abeille:

III.5.1 La nosema :

La nosérose des abeilles est une maladie provoquée par une microsporidie du genre *Nosema* qui touche généralement le système digestif de l'abeille adulte. Les trois castes peuvent en être atteintes(Claire, 2009).

- **Symptômes**

La nosérose provoque des symptômes tels que diarrhée et de constipation «parce que *Nosema* sp se développe dans les cellules épithéliales de l'intestin des abeilles », En plus de l'espérance de vie des ouvrières est nettement diminuée, affaiblissements, voire des effondrements de colonies au printemps, ainsi qu'une baisse de la production de miel(Nicolas, 2012).

III.5.2 La varroa :

L'acarien varroa (*Varroa destructor*, Varroidae, Mesostigmata, Arachnida) est un acarien ectoparasite du couvain et des adultes d'abeilles mellifères. Il est considéré comme l'un des ravageurs les plus graves des colonies d'abeilles mellifères.(Nowar et al., 2018)

- **Symptômes**

les Symptômes de varroa sont :les nouvelles abeilles sont plus petites ;ont les ailes disjointes ou déformées et leur abdomens sont plus courts, le couvain est atypique et peut laisser penser à l'apparence de mosaïque retrouvée dans la louque(les deux) ou le couvain calcifié, Déclin rapide de la colonie et supercédure de la reine(Simoneau, 2004). perte de poids, diminution des performances de vol, augmentation de la recherche prématurée de nourriture, diminution de la capacité d'apprentissage, diminution du taux de retour et réduction de la durée de vie moyenne des abeilles(Loeza et al., 2018).

III.5.3 La Loque américaine :

La Loque américaine est une maladie des larves que les tue presque toujours après qu'elles ont filé leurs cocons et se sont allongées sur le dos, la tête tournée vers les coiffes des cellules,elle est causée par des larves de *Bacillus*(Bailey et Ball, 1991).

- **Symptômes :**

Selon Charrière (2012), les Symptômes de la Loque américaine sont : nombre réduit d'abeilles (colonie affaiblie), Quelques cellules restent operculées, les abeilles n'éclosent pas en particulier au bord de l'air de couvain, Opercules de couleur foncée, aplatis ou légèrement enfoncés, cailles en forme de langue, plates, brun foncé à noir le long du bord inférieur de la cellule de couvain et Odeur putride.

III.5.4. Loque européenne :

La loque européenne (EFB) est une maladie bactérienne grave du couvain causée par la bactérie Gram-positive *Melissooccus plutonius*(**Eva, 2010**).elle affectant principalement les jeunes larves (âgées de moins de 48 heures) mais, dans les infections établies de longue date, également les larves coiffées. La loque européenne n'est pas considérée comme une maladie grave par la plupart des apiculteurs. Cependant, dans certaines régions et sous certaines conditions, elle provoque de lourdes pertes de couvain entraînant une réduction de la production de miel.(**Alippi, 1999**)

- **Symptômes :**

Les larves malades sont facilement identifiables, car elles se déplacent dans la cellule du couvain en abandonnant leur position enroulée normale. De plus, leur couleur passe du blanc nacré au jaune, puis au brun et enfin, lorsqu'ils se décomposent, au noir grisâtre. Le couvain atteint peut avoir une odeur très fade ou aigre, parfois acide, comme celle du vinaigre, mais souvent il n'y a pas d'odeur (**Francesca et al., 2015**).



Chapitre IV : Matériels et méthodes

IV.1.Objectif :

Notre étude vise à contribuer à l'exploration de la diversité des plantes mellifères dans la région de Boussaâda, en évaluant leur capacité à fournir aux abeilles le nectar et le pollen essentiels. Nous nous concentrons également sur la diversité des espèces végétales afin de fournir aux apiculteurs une orientation précieuse. Notre objectif est d'établir une carte mellifère qui aidera les apiculteurs à identifier les meilleures sources de nourriture pour leurs colonies d'abeilles.

IV.2Méthodologie de travail et matériel

Pour comprendre la situation actuelle de l'apiculture dans la wilaya de M'Sila - Boussaâda -, nous avons mené une enquête en deux phases. Dans un premier temps, nous avons réalisé un pré-travail d'investigation en recueillant des données statistiques auprès de partenaires clés tels que l'Association des Apiculteurs de la région, la Direction des Services Agricoles (DSA) et les Services des Forêts de M'Sila. Cette phase préliminaire a porté sur plusieurs aspects de l'apiculture, notamment le nombre d'apiculteurs et de ruchers, les types de ruches utilisées, la production de miel, les races d'abeilles exploitées, ainsi que les défis rencontrés dans le développement du secteur apicole.

Ensuite, dans la seconde phase, nous avons élaboré un questionnaire (voir annexe 1 : Fiche d'enquête) pour mener des enquêtes sur le terrain auprès d'environ 30 apiculteurs . Au cours de cette étape, nous avons collecté des informations sur le profil des apiculteurs, ainsi que sur la flore mellifère, comprenant des données botaniques telles que les noms vernaculaires des plantes et leurs familles botaniques, ainsi que des détails sur les produits récoltés par les abeilles tels que le pollen, le nectar, le miellat et la propolis.

Enfin, en parallèle, nous avons également mené une enquête sur la phytothérapie des abeilles, en nous intéressant spécifiquement à l'utilisation des plantes dans le traitement des différentes maladies affectant les abeilles dans la région d'étude. Cette approche nous a permis d'obtenir une vue d'ensemble complète de l'apiculture dans la wilaya de M'Sila - Boussaâda - ainsi que des pratiques de phytothérapie employées par les apiculteurs locaux pour soigner leurs colonies.

IV.3.Le choix du site

Pour explorer la diversité des plantes mellifères importantes dans la région de Boussaâda, située dans la wilaya de M'Sila, nous avons entrepris une étude ethnobotanique. Cette étude s'est appuyée sur une enquête de terrain menée auprès des apiculteurs dans les commune de Boussaâda.

IV.4.Analyse statistique

Les données collectées ont été traitées manuellement avant d'être codifiées et saisies dans le logiciel Excel, version Windows Office Excel 2013. Par la suite, une liste des plantes mellifères utilisées par les apiculteurs a été élaborée pour soutenir l'apiculture. Cette liste comprend des informations sur les propriétés thérapeutiques des plantes, ainsi que leurs utilisations ethniques et vétérinaires dans le traitement des maladies des abeilles. Les noms locaux et scientifiques des plantes, leurs familles botaniques et les parties utilisées ont également été répertoriés.



Chapitre V: Résultats et discussions

V.1.Analyse de profil des informateurs:

V.1.1.Distribution des informateurs selon l'âge :

Dans cette étude, également l'attention a été porté sur les groupes d'âge des personnes interrogées, où les résultats sont présenté par la figure ci-dessous : Nous pouvons donc voir que la classe des $20 \leq$ représente la somme de 16.7% des personnes interrogés, et les personnes de plus de $30 \leq$ obtiennent 30%, elle est considérée comme la plus importante tranche d'age, puis la classe d'âge $40 \leq$, obtient un taux de 26.6% , puis la classe d'âge $50 \leq$, obtient un taux de 16.7%, Le taux de la classe d'âge $60 \leq$, ferme la marche avec 10%.

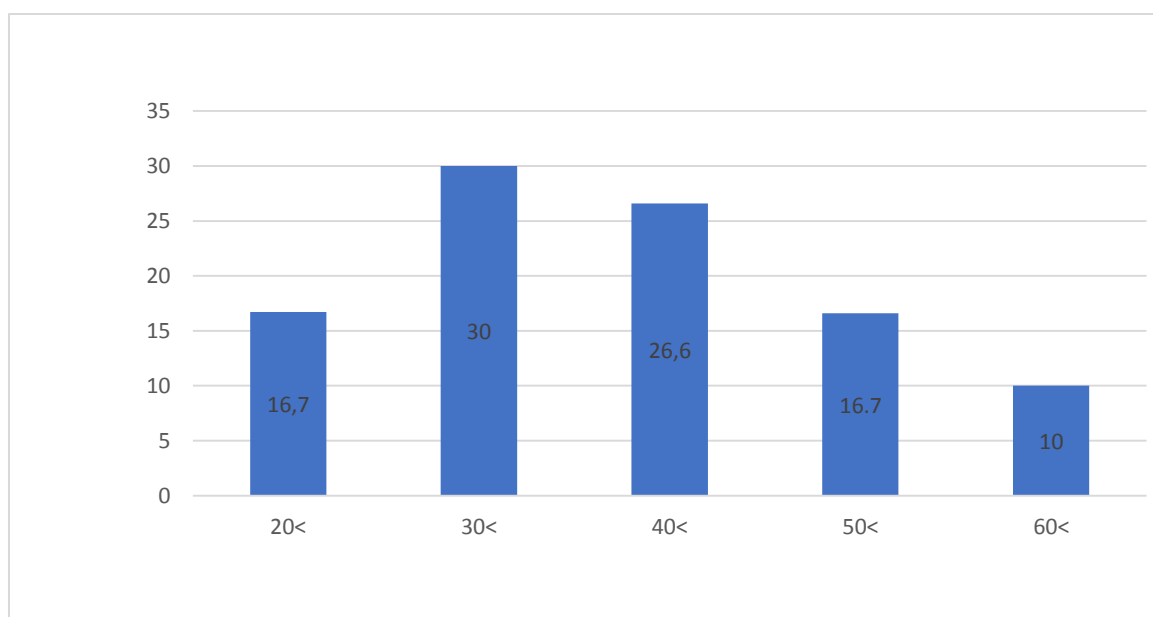


Figure13 : Distribution des apiculteurs selon l'âge

V.1.2. Distribution des informateurs selon le sexe :

Dans notre zone d'étude, tous sauf les hommes travaillent dans le secteur apicole, comme le montre la figure, le nombre d'hommes est de 100%.



Figure 14 : Distribution des informations sur les apiculteurs selon le sexe.

V.1.3. Distribution des informations selon situation familiale :

Dans cette étude, on voit d'après le chiffre que la plupart des apiculteurs sont mariés, leur pourcentage est de 80%, et le reste sont célibataires, leur pourcentage est de 20%.

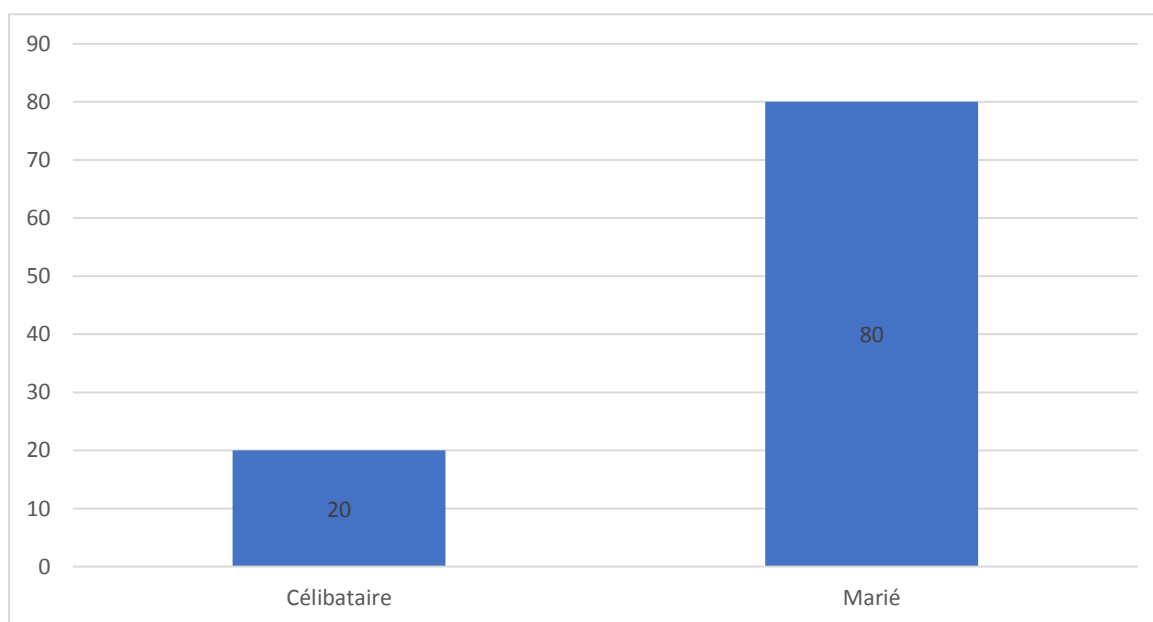


Figure15: Distribution des informations sur les apiculteurs selon situation familiale

V.1.4. Distribution des informateurs selon le niveau académique .:

Le niveau d'éducation des apiculteurs joue un rôle très important dans l'apiculture si l'on remarque, selon le graphique ci-dessous, que le plus grand nombre est estimé à 46,7% des

personnes secondaire, suivis des autres à 26,6%, et de des diplômés l'université à 20%, et au final nous avons 6,7% personnes primaire .

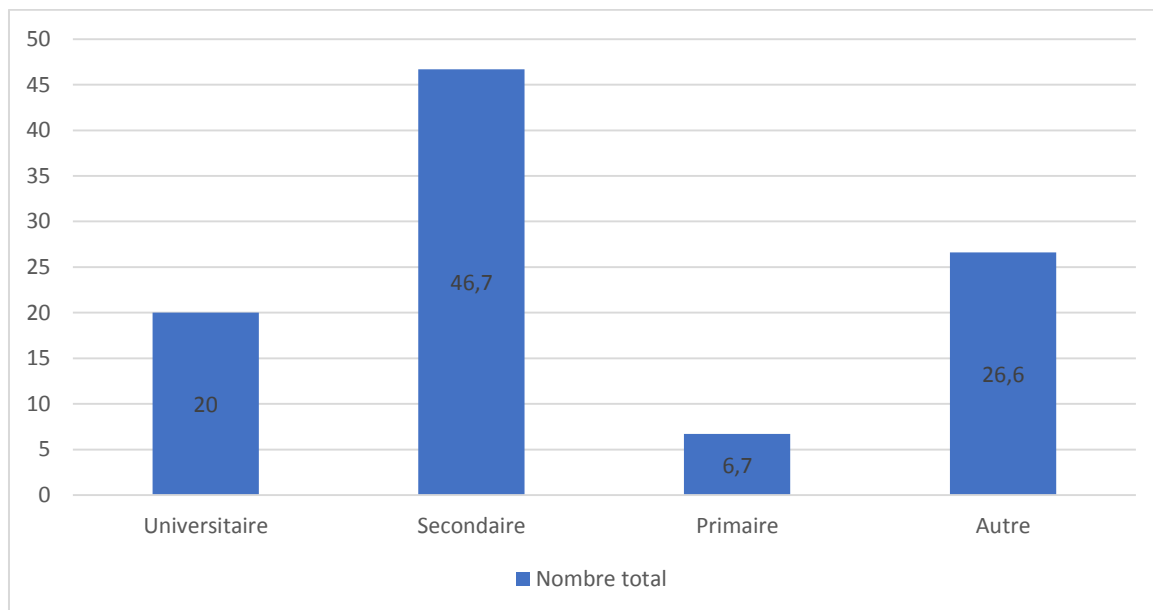


Figure16: Distribution des informations sur les apiculteurs selon le niveau académique.

V.1.5. Distribution des informations selon profession :

La figure ci-dessous montre les différents nombres de types d'apiculteurs, où l'on note les apiculteurs professionnels 36.7% des personnes et les autres apiculteurs amateurs 63.3% des personnes interrogés.

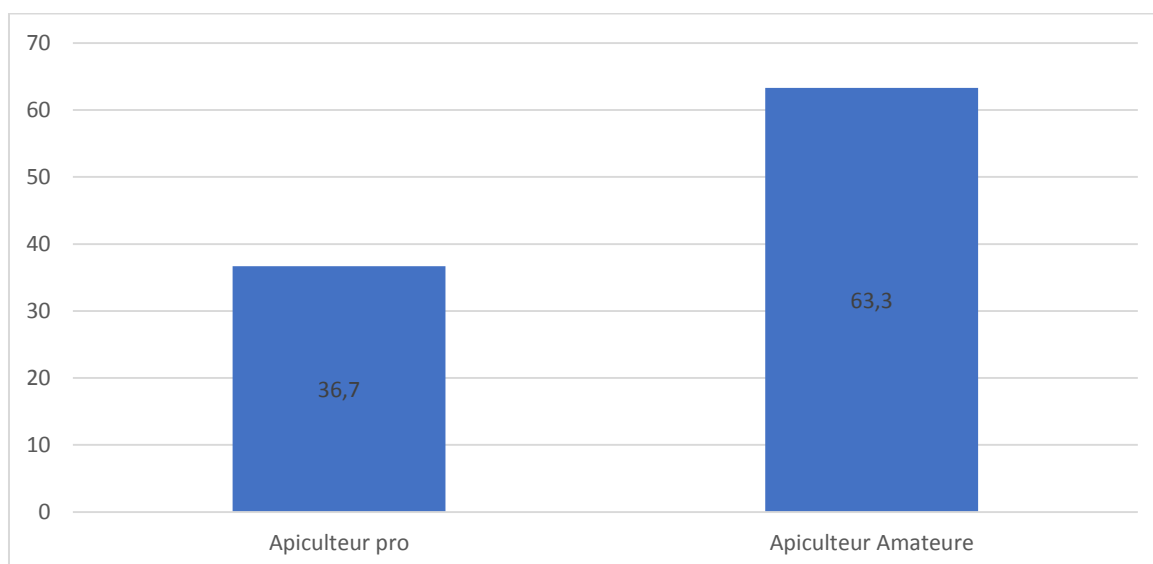


Figure 17 : Distribution des informateurs selon la profession.

V.1.6. Distribution des apiculteurs selon le mode d'élevage (transhumance /rucher fixe)

Les apiculteurs utilisent la technique de transfert d'abeilles d'une région à une autre, où le nombre d'apiculteurs qui pratiquent cette technique était de 33.3% des personnes,. Par contre le nombre d'apiculteurs (sédentaires), qui ne transfèrent pas leurs abeilles a atteint 66.7%.

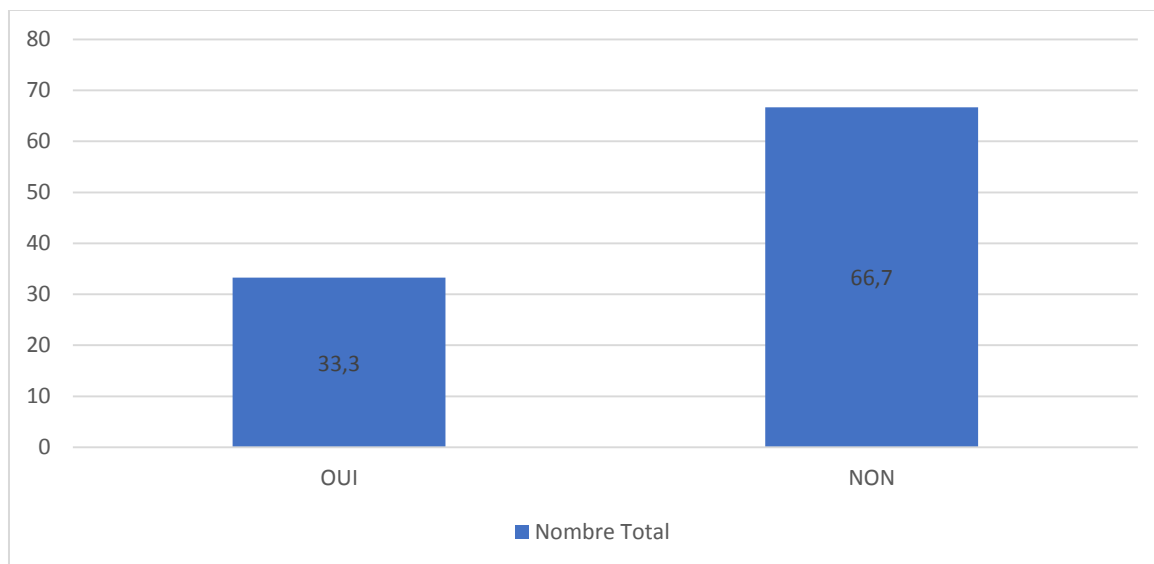


Figure18: Distribution des apiculteurs selon le mode d'élevage (transhumance /rucher fixe).

V.1.7. Distribution des informations selon diagnostic maladies :

Les apiculteurs traitent les abeilles eux-mêmes, où nous avons eu 73.3% des personnes, et il y a les apiculteurs qui traitent avec des herboristes, leur nombre est de 23.4%, suivis des apiculteurs qui font confiance à la médecine vétérinaire avec un nombre de 3.3%

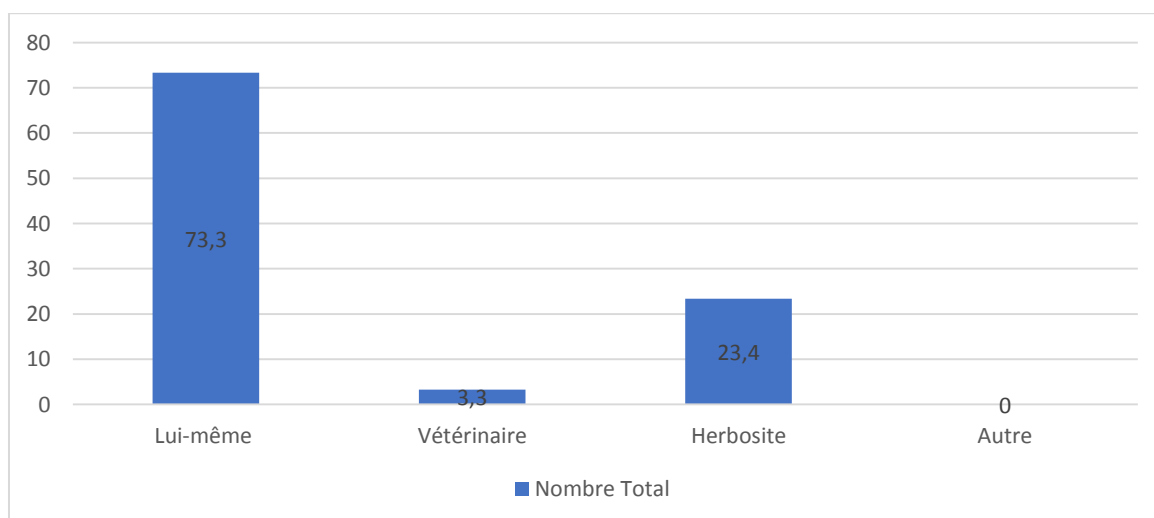


Figure19: Distribution des informations sur les apiculteurs selon diagnostic maladies.

V.1.8.Distribution des informations selon résultats des traitements :

Le résultat du traitement des abeilles avec les plantes dans cette étude, est comme indiqué ci-dessous dans la figure, nous avons obtenu 53.3% personnes ont indiqué guérison, 46.7% amélioration et 0% résultats inefficaces. ce qui montre la valeur très importante de la phytothérapie des plantes.

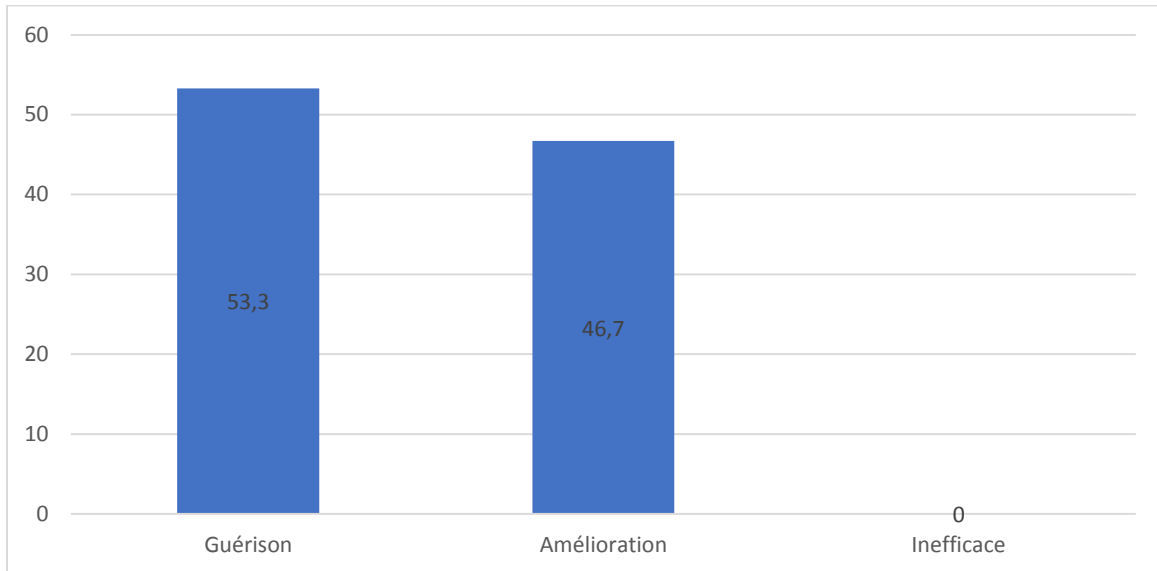


Figure20: Distribution des informations selon les résultats des traitements

Chapitre V : Résultats et discussions

La présente étude nous a permis de collecter un nombre important d'espèces de plantes mellifères, dans la région de Boussaâda, en effet, 34 espèces de plantes à fort potentiel apicoles réparties en 20 familles botaniques. Les résultats de l'étude sont consignés dans le tableau N ° 5 intitulé Récapitulatif des résultats de l'étude de recensement des plantes mellifères de la région Boussaâda wilaya de M'Sila.

Tableau N° 5 : Récapitulatif des résultats de l'étude de recensement des plantes mellifères de la région Boussaâda wilaya de M'Sila

Famille botanique	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Période de Floraison	Plantes à pollens	Plantes à nectar	Plantes à propolis	Plantes à miellat	Fréquence
Rhamnacée	<i>Zizyphus jujuba</i>	السدرة	Printemps		×			17
Zygophyllaceae	<i>Péganum harmala</i>	الحرمل	Février _Mars	×	×			16
Lamiacées	<i>Mentha spp</i>	النعناع	Octobre _Juillet		×			1
Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i>	البسباس	Mars-Mai		×			3
	<i>Coriandrum sativum</i>	الكسبر	Printemps- Eté	×	×			4
	<i>Petroselinum crispum</i>	المعدنوس	Eté	×	×			1
	<i>Carum carvi</i>	الكروية	Janvier _Mars	×	×			5
Oléacées	<i>Olea europaea</i>	الزيتون	Avril _Mai _Juin	×	×			3
Rosacées	<i>Prunus domestique</i>	البرقوق	Printemps	×				1
	<i>Malus pumila Mill</i>	التفاح	Printemps	×	×			2
	<i>Pyrus communis</i>	الإجاص	Printemps	×	×			4
	<i>Prunus persica</i>	الخوخ	Printemps	×	×			3

Chapitre V : Résultats et discussions

	<i>Prunus armeniaca</i>	المشمش	Printemps	×	×			14
	<i>Cydonia oblong</i>	سفرجل	Printemps	×	×			2
	<i>Rosa</i>	الورد	Printemps	×	×			1
Astéracées	<i>Galactite tomentouse</i>	الشوك	Eté	×	×			10
	<i>Matricaria</i>	البابونج	Juin-Septembre	×	×			2
	<i>Helianthus annuus</i>	دوار الشمس	Mai _Juin _Juillet	×	×			1
Rutacées	<i>Citrus sinensis</i>	زهرة البرتقال	Mars _Avril	×	×			3
	<i>Citrus×limon</i>	الليمون	Printemps	×	×			2
Cactacée	<i>Opuntia ficus-indica</i>	التين الشوكي	Mai _Juin	×	×			3
Brassicaceae	<i>Eruca sativa</i>	الجرجير	Printemps	×	×			1
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	البرسيم	Hiver _ Printemps _Eté_Automne	×				3
	<i>Retama retam</i>	الرتم	Février _Mars		×			6
	<i>Vicia faba</i>	الفول	Printemps _Eté	×				1
Cupressaceae	<i>Juniperus</i>	العرعار	Avril _Mai _Juin			×		1
Malvacées	<i>Malva aegyptiaca</i>	الخبيز	Janvier _Février		×			2
Moracées	<i>Morus alba</i>	التوت	Printemps	×	×			3

Chapitre V :Résultats et discussions

Euphorbiacées	<i>euphorbia .L</i>	اللبينة	Eté		×			7
Mytaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	الكاليتوس	Quatre saisons		×	×		7
Boraginaceae	<i>Bourrache officinale</i>	لسان الثور	Printemps	×	×			1
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepol</i>	كورجات	Printemps- Eté	×	×			1
Tamariaceae	<i>Tamarix</i>	الطرفة	Mars-Avril	×	×			3
Apocynoidae	<i>Nerium</i>	الدفلة	Eté		×			2

Grâce à notre étude, nous avons également identifié les plantes les plus importantes utilisées dans le traitement des maladies de la ruche, qui étaient représentées dans 10 espèces végétales. L'étude a été consignée dans le tableau N°06 intitulé : Récapitulatif des résultats de l'étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisés dans la lutte contre les maladies de la ruche.

Chapitre V :Résultats et discussions

Tableau N°6 : Récapitulatif des résultats de l'étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisés dans la lutte contre les maladies de la ruche.

Famille	Espèce (nom scientifique)	Nom vernaculaire	Partes utilisés	Malades et pathologies	Mode d'emploi	Fréquence
Astéraceae	<i>Artemisia herba L.</i>	الشبح	Partie aérienne	Noséma Varroa	Macération Fumigation Infusion	25
	<i>Artemisia campestris L</i>	الدقوفت	Partie aérienne	Noséma	Macération	3
Liliaceae	<i>Allium sativum L.</i>	الثوم	Fruit	Varroa	Inhalation Macération Infusion	11
Lamiaceae	<i>Thymus sp L.</i>	الزعتر	Feuilles	Varroa La grippe	Macération Fumigation Infusion	18
	<i>Origanum glandulosum L.</i>					
	<i>Mentha spp.</i>	النعناع	Feuilles	Noséma	Macération	2
Rutacées	<i>Ruta graveolens</i>	الفيجل	Partie aérienne	Varroa	Macération	1
	Citron	الليمون	Fruit	Noséma	Inhalation Infusion dans le sirop	1
Urticacea	<i>Urtica dioica</i>	القراص	Feuilles	Varroa	Inhalation Macération	3

Chapitre V :Résultats et discussions

Mytaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	الكاليتوس	Feuilles	Varroa	Fumigation Infusion	4
Oléacées	<i>Olea europaea</i>	الزيتون	Feuilles	Varroa	Inhalation	1

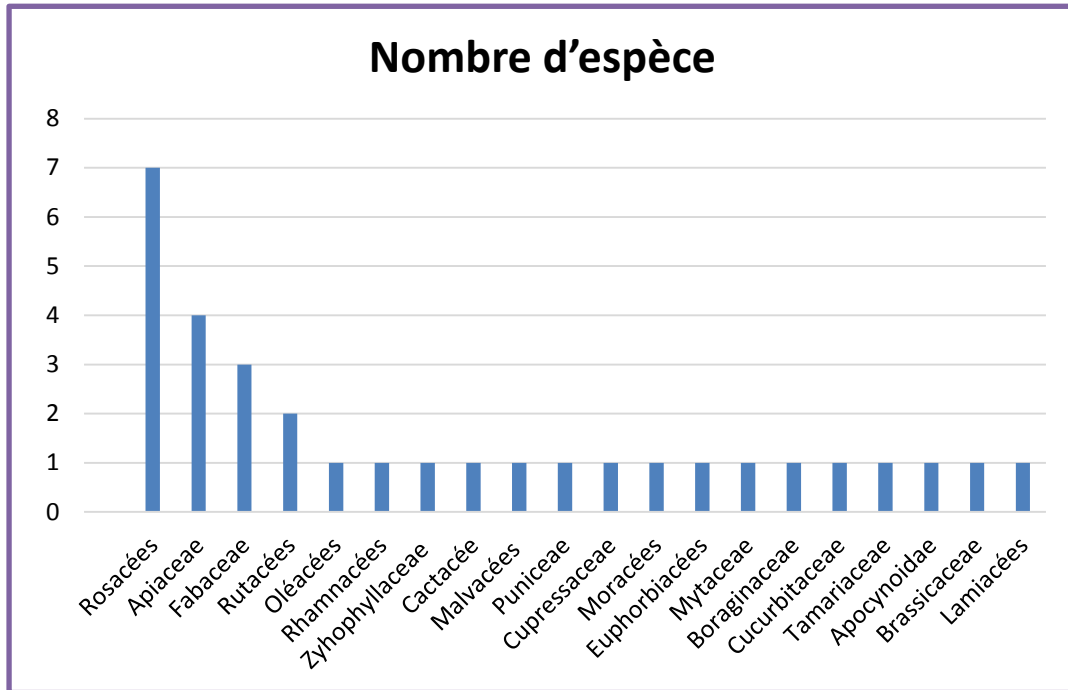


Figure21: Listes de familles botaniques recensées

Discussion générale

L'étude concluait en déclarant :

La présente étude nous a permis de collecter un nombre considérable d'espèces de plantes mellifères, en effet, 34 espèces de plantes apicoles réparties en 20 familles végétales dont les plus représentatives sont : les Rosacées (07 taxons), les Apiaceae (06 taxons), Fabaceae (03), Rutaceae (02) et , le reste 1 espèce par famille. Basée sur deux saisons, notre analyse nous a amené à constater que les floraisons hivernales sont majoritairement violettes et blanches, appréciées des abeilles, tandis que les floraisons printanières sont majoritairement jaunes et roses.

Nos recherches montrent également que la floraison de la majorité de ces plantes a lieu au printemps. La présence de plantes mellifères dépend de divers facteurs, notamment des activités environnementales, saisonnières et humaines.

L'analyse des données du tableau N ° 5 montre 25 espèces de plantes à pollen comparées à 30 espèces de plantes à nectar. Enfin, les plantes mellifères les plus répandues dans la zone d'étude sont : *Zizyphus jujuba*, *Péganum harmala*, *Prunus armeniaca*, *Galactite tomenteuse* , *toeuphorbia .L*, *Eucalyptus camaldulensis*.

Dix plantes sont utilisées pour lutter contre les maladies des abeilles, les plantes les plus couramment utilisées sont : *Artemisia herba L.*, *Thymus sp L.*, *Allium sativum L.*

La méthode la plus courante de préparation de ces médicaments consiste à les Macération dans une solution sucrée, puis à les Fumigation.

La plupart des apiculteurs utilisent des remèdes naturels pour éliminer les maladies des abeilles, Ces traitements permettent aux abeilles de récupérer ou de s'améliorer dans la plupart des cas.

Le Varroa

Pour lutter contre cette maladie, la plupart des apiculteurs utilisent l'absinthe trempée dans une solution sucrée ou fumigée, l'ail en le plaçant directement sur les caisses (Inhalation) ou trempé dans une solution, et le thym en le fumigant ou en le trempant dans une solution sucrée.

Le Nosema

Lutte biologique traditionnelle contre Nosema à l'aide de certaines plantes comme l'absinthe. Nous avons également constaté grâce à l'enquête de terrain que la plupart des apiculteurs sont des hommes et d'âges différents, allant de 20 à 60 ans. Ils sont un mélange d'apiculteurs professionnels et amateurs, et la deuxième catégorie est plus nombreuse.

Chapitre V :Résultats et discussions

Les nichoirs à abeilles peuvent être fixes ou mobiles, les fixes étant en général les plus courants.



Conclusion et perspectives

Conclusion :

Nos travaux de recherche ont permis de recenser les nombreuses plantes mellifères dans la région de Boussaâda. Ces espèces sont pour la plupart spontanées et diversifiées dans un groupe considérable de flore productrice de miel, en effet 34 espèces de plantes apicoles sont présentes partout. répartis sur 20 familles botaniques , dont les plus représentées sont : les Rosacées (07taxons), les Apiaceae (06 taxons), Fabaceae (03), Rutaceae (02) et , le reste 1 espèce par famille.et une espèce de chacune des familles restantes. L'analyse des données collectées nous montrent 25 espèces de plantes à pollen contre 30 espèces de plantes à nectar. Enfin, les principales plantes nectarifères de la zone d'étude sont : *Zizyphus jujuba*, *Péganum harmala*, *Prunus armeniaca*, *Galactite tomenteuse* et *Eucalyptus camaldulensis*.

nombreux apiculteurs utilisent des remèdes naturels pour luté contre les maladies des abeilles, ces traitements permettent aux abeilles de récupérer ou de s'améliorer dans la plupart des cas. En outre ils sont des techniques biologiques très appréciés par les apiculteurs pour leur disponibilité, couts réduits et surtout non toxiques de ce fait utilisables en périodes de production de miel.

Les plantes les plus couramment utilisées sont : *Artemisia herba L.*, *Thymus sp L.*, *Allium sativum L.*

La méthode la plus courante de préparation de ces médicaments consiste à la Macération dans des solutions sucrées (sirop) ou dans des pates sucrées (candy), puis à les Fumigation.

L'analyse des données recueillis nous a permis de constater que les floraisons hivernales relativement faibles sont majoritairement violettes et blanches, appréciées des abeilles, tandis que les floraisons printanières abondantes sont majoritairement jaunâtres et rosés.

Nos recherches montrent également que la floraison de la majorité de ces plantes a lieu au printemps. La présence de plantes mellifères dépend de divers facteurs, notamment des activités environnementales, saisonnières et humaines.

Compte tenu des menaces qui guettant la flore apicole existante dans notre région, il est nécessaire de protéger les habitats naturels des abeilles pour augmenter la production de miel. Cela ne peut être réalisé qu'en mettant en œuvre une bonne politique de conservation appropriées pour protéger tout d'abord les races locales d'abeilles adaptées a cette environnement et la protection des habitats utilisés par ces espèces de l'intense pression humaine. Les produits de la ruches a forte valeur ajoutée de la région a l'image du miel de jujubier et celui du harmala incitera sans doute les apiculteurs à développer l'apiculture dans cette région.

Référence Bibliographique

Référence Bibliographique

Abdelaziz.c,(2011),étude comparative de deux méthodes de récolte de miel :école nationale supérieure agronomique.

Abdelguerfi et al., 2003 ; Propriétés sensorielles et physico-chimiques des échantillons commerciaux de miel. Recherche alimentaire internationale, 63 ; 183-1991

Adam G. (2010). La Biologie De L'abeille. Cours Ecole D'apiculture Sud-Luxembourg. 26p. Dans le lien <http://Ekladata.Com/Ophgznqpbpbkwpdho6j-Krosmlc.Pdf> Consulté le 10/05/2017

Adjlane.N, Doumandji.S, Haddad.N,(2012). Situation de l'apiculture en Algérie: facteurs menaçant la survie des colonies d'abeilles locales *Apis mellifera intermissa* , Cah Agric, vol. 21, n84.P 235-240

Agnes .F, Philipe. C.(2013). Fiche technique ruche kényane

Alípio José de Souza.P-F, Christiano Franco.v, Luiz Wilson.L-V, Breno Magalhães.F,(2015). Bee-flower association in the Neotropics: implications to beeconservation and plant pollination, Apidologie (2015) 46:530–541

Alippi A.M.(1999). Bacterial diseases. In : Colin M.E. (ed.), Ball B.V. (ed.), Kilani M. (ed.). Bee diseasediagnosis. Zaragoza : CIHEAM. p31 (Options Méditerranéennes: Série B. Etudes et Recherches; n. 25

Anonyme.(2010).AECOM Tecslult .Rapports .3 et 4 : Etude du cadastre des zones humides caractérisation environnementale (composante 3)et actions prioritaire et scénarios tendancier et alternatifs (composante 4).81p.

Bacher. R, (2008). Les abeilles, le miel et l'apiculture Ed. Terre vivante.p14

Badache . (2006). Contribution à l'étude de l'élevage bovin laitier en milieu semi aride : cas de wilaya de M'sila. Mémoire d'ingénieur. Ist .Nat .Agro .El Harrach.vol.21.

Bailey.L,Ball.B.V,(1991). Honey Bee Bathology, Britain, St.Edmunds bury Press, Bury St Edmunds, Suffolk.P35-36

Référence Bibliographique

Barour .C, Tahar. A, Baylac. M. (2011). Variation de la forme des ailes antérieures dans les populations algériennes d'abeilles domestiques d'*Apis Mellifera Intermissa* (Buttel-Reepen, 1906) (Hyménoptères : Apidae) : analyse morphométrique géométrique basée sur Alandmark. J. Entomologie africaine. Vol.19.11-22p

Belli. I,(2022). CONTRIBUTION A L'ETUDE DES POTENTIALITES MELLIFERES DANS DEUX REGIONS : AIN OUSSARA ET MESSAAD DE LA WILAYA DE DJELFA , Projet de fin d'étude En vue de l'obtention du Diplôme de Master, Département de Biologie, Université Ziane Achour – Djelfa,P12

Ben Magri .(2013). Diagnostic du phénomène de désertification au Nord de wilaya de M'sila (commune de M'sila) et proposition d'action de lutte. Mémoire master de recherche. Gestion de l'Environnement. Msila. Université de M'sila,82p.

Ben Salem .A, Belouadeh .S(2008). Diversité floristique et recensement des attaques ses être vivants naturels et les dégâts causée par l'homme et son Chaptal dans la foret de Djebel Messaad : cas cantan Mamoudi. Mémoire d'ingénieur : pathologie des écosystèmes. Univ. M'sila.8p.

Bernard. F,(1951). Super famille d'enfants ou d'enfants dans l'herbe. p.. trait zoologique, insectes et insectes supérieurs. Éd. Masson et cie. Paris, T.X. Fac., (2): 976-1948

Bichari .L, Maizia.R, (2021). Caractéristiques polliniques de quelques plantes mellifères dans la région de Boumerdès , Faculté des sciences Département de Biologie Mémoire de projet de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de MASTER, UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA BOUMERDES,P14

Biri (2010). Tout faire des économies sur les abeilles et l'apiculture. 7 éd. Paroisse Vecchi, 302 p.

Blanc.M,(2010), Propriétés et usage médical des produits de la ruche, DE DOCTEUR EN PHARMACIE DE L'UNIVERSITE DE LIMOGES,P24-25

Bonté.F, & Desmoulière . A, (2013), Miels et plantes :de la thérapeutique à la cosmétique, La phytothérapie Européenne. Actualites Pharmaceutiques, 52(531),p24

Bouguerra .S, Impacts de la dégradation des ter es par le dé ertification dans la commune de Boussaâda 2019/2020,29p

Référence Bibliographique

- Bruneau.E,(2015)**,La propolis –un codeau de la ruche-2-2015(66),P2
- Campos.M, Frigerio.C, Lopes.J, Bogdanov.S,(2010)**. What is the future of Bee-Pollen?, Journal of Api Product and Api Medical Science 2 (4):P 131 - 144
- Cardinault.N, Cayeux.M-O, Percie.P,(2012)**. La propolis :origine, composition et propriétés, Phytothérapie (2012) 10:298–304
- Claire.M,(2009)**. LE DECLIN DE L’ABEILLE DOMESTIQUE APIS MELLIFERA EN FRANCE, Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie, UNIVERSITE HENRI POINCARE - NANCY 1,P89
- Clarence.H,Collison,(2004)**.Beekeeping Basics,College of Agricultural Sciences Coperative Extention,PENNSSTATE,P7
- Clément H. (2009)**. La sentinelle de l'environnement. Paris. alternatives. 144 p
- Dilek.K,(2022)**, An Overview on the Effects of Propolis Administration in Different Branches of Livestock Production, Bee Studies 14(2), 41-46
- Dumbardon-Martial.E, Pierre.C, Dumbardon-Martial.E,(2020)**,Plantes D’intérêt Apicole De Martinique –Gestion et valorisation en milieu agricol-,P8
- Emberger .J. (1964)**.Notice explicative de la carte géologique – bou saada.Serv.Géol.De l’Algerie .Alger.
- Esnault.o, Sinelle.J, Begue.H, Lesquin.S, Reynaud.B, Delatte.H,(2014)**. Caractérisation de l’apiculture réunionnaise: chiffres-clés, pratiques et typologie, Apiculture ici et ailleurs, LSA n° 262 • 7-8/2014.P 325-344
- Eva.F,(2010)**. European foulbrood in honey bees, Journal of Invertebrate Pathology, 103 (2010) S5–S9
- Ezéchielle.B,Akim.B , Christiane.A, Lucienne.E,Cica.V,Zachari.V,Virgile.A(2020)**, Le Miel : Facteurs Influençant sa Qualité,International Journal of Progressive Sciences and High Technologies(IJPSAT)ISSN :2509-0119 Vol.21 No,pp 79-107
- Fahn.A**, 2000 cité par Pacini .E et al .2003.

Référence Bibliographique

Formato.G,Lietaer.C,(2021).Manuel visuel des bonnes pratiques apicoles à l'usage des petits apiculteurs d'Afrique,Organisation des Nations Unies Pour l'alimentation et l'agriculture, ISSN 2789-5459,P 36

Francesca.G, Loredana. B, Verena .S, Daniele. A, Enrico. B, Andrea.L, Diana. D , Claudio .P,(2015). Microbial investigation on honey bee larvae showing atypical symptoms of European foulbrood, Bulletin ofInsectology 68 (2): 321-327 ISSN 1721-8861

Frères Jm., Guillume Jc. (2011). La culture écologique du pays. nouvelle éd. Marco Pietteur.Pp.816.119-142p.

Gharbi. M, (2011). Les produits de la ruche: origines-fonctions naturelles-composition-propriétés thérapeutiques: apithérapie et perspectives d'emploi en médecine vétérinaire (Doctoral dissertation), pp 55.

Giuseppe F,(2003). Pollen structure and morphology Struktura i morfologia pyłku , Postępy Dermatologii i Alergologii XX; 2003/4,P 200–204

Gouvernement General de l'Algérie. Direction du commerce, de l'Energie et de l'industrie, Service de la carte géologique.(1951-1952).Carte géologique de l'Algérie .Echelle 1 :500 000.2e édition

Guillaume, Jean-Marie et Guillaume, Jean-Claude. (2012). L'apiculture' écologique de A à Z: tome 1 & 2. Embourg (Belgique): M. Pietteur,. 2012

Gustin Y. (2008). Illustration de la lapiculture. Éd. Rustique. S'il te plaît. Paris. P. 223

Haccour P. (1960), revue de la race d'abeille saharienne au Maroc. Comptes rendus, société des sciences naturelles et physiques du Maroc. vol. 6. 96-98p.

Haltim . (1988).Sols des régions arides d'Algérie. Ed. office publ. Univ. Alger. 384p

Hamit.H,(1859), Cours Pratique D'apiculture « culture des abeilles »,Aux bureaux de l'apiculteur, PARIZ,P164-170

Hosseinali.L,Zhila.T ,(2011). Identification of honey plantsand their attractiveness to honeybee in Kandovan, Northwest of Iran, BIHAREAN BIOLOGIST 5 (1): pp.36-41

<https://ar.wikipedia.org/wiki/> 08-05-2024

https://d-maps.com/carte.php?num_car=189404&lang=ar

Référence Bibliographique

International Journal of Mediterranean Ecology ; Vol. 44 (2) – 2018.

Jacob-Remacle A. (1990). Abeilles sauvages et pollinisation. Faculté Des Sciences Agronomiques de Gembloux. 39p

Kasangaki.P, Chemurot.M, Sharma.D, Kumar-Gupta.R,(2014).Bee hives in the world, Bekeeping for poverty alleviation and livelihood security.P125-170

LAKROUNE, A., 1999. Hydrogeochemical characterization of subterranean water of Hodna

Le Conte Y. (2002). Le nom dans la classification des insectes. chez les enfants et les fleurs N°628, P. 15-16.

Le Conte Y. (2004). Le Vol Chez L'abeille Apis mellifera». Abeilles et Fleurs, (648):20-21.

Le Conte Y. (2011). C'est le nom de la communauté de la colonie. Dans : Bruneau.E : Barbançon J.-M : Bonnaffé P. Clément H : Domerego. R : Fert G : Le Conte. Oui ; Ratia G; Réeb. C ; Vaissière. B. Le caractère rustique de l'apiculture. Éd. Rustique. Paris. P. 527. 12h-83h

Loeza.H, Domínguez.A, Escalera.F, Ávila.F, Carmona.c,(2018). Morphometric identification of Varroa destructor and its plasticity by the exposure to thymol, ABANICO VETERINARIO, 8(2): 98-107

Lu, L.-C., Chen, Y.-W., Chou, C.-C., 2005. Antibacterial activity of propolis against Staphylococcus aureus. International journal of food microbiology 102, 213–220.

Mahir.M-C, Muhammet.A-T, (2021).Distribution of some important honey plants visited by honey bees for feeding purposes in Narman (Erzurum, Turkey) natural pasture vegetation, GSC Biological and Pharmaceutical Sciences, 2021, 17(03), 217–222

Mamta.T , Vikas.N,(2020).Composition and functionality of bee pollen, Trends in Food Science & Technology Vol. 98, P 82-106

Marchenay, P. (1988). Miels, miellats, miellées. Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée, 35(1), 121-146.

Marie.C,(2020), A quoi sert la propolis pour les abeilles ?. <https://www.domaine-chezelles.com/blog/a-quoi-sert-la-propolis-pour-les-abeilles/> 07-05-2024

Référence Bibliographique

Melin.E ;2011 ;Université de Liège, Institut de Botanique, B22, Sart Tilman, B-4000 LIEGE,p9

Michez M., Terzo M. et Rasmont P. (2004). Révision des types de genres les plus populaires de fin 1802 (hyménoptères, apoidea, melittidae), biologie plus récente. 36(2):847-900.

Miels.D,(2018), Le pollen, un arc-en-ciel de vitalité. <https://mielsdanicet.com/fr-ca/tout-sur-le-miel-blogue/apothicaire/a/le-pollen-un-arc-en-ciel-de-vitalite/> 05-05-2024

Mohamed.E,(2023) .Propolis Harvesting and Extraction, Egyptian Journal of Chemistry, Vol. 66, No.1 P 313 -321

Nicolas.V-N,(2012). Les maladies de l'abeille domestique d'élevage, Apis mellifera.. In: Bulletin de l'AcadémieVétérinaire de France tome 165 n°4, 2012.

Niken.P, Halimahtussadiyah.R, Z akiah.U,(2014). PROPERTIES AND FLAVONOIDS CONTENT IN PROPOLIS OF SOME EXTRACTION METHOD OF RAW PROPOLIS, Int J Pharm Pharm Sci, Vol 6, Issue 6, 338-340

Nowar.E.E, Khattab.M.M, OmarR.E, Mashaal.T.F,(2018). Evaluation of some natural components for controlling Varroa mites in honey bee colonies, Middle East Journal of Agriculture Research, Middle East J. Agric. Res., 7(2): 264-268

Ouakli. K , Neggache.S ,Mefti-Korteby .H, Bencherchali.M,(2019). DIVERSITÉ DES MODALITÉS DE PRODUCTION APICOLES DANS LA PLAINE DE MITIDJA (ALGÉRIE), Revue Agrobiologia (2019) 9(2): 1694-1700

Ozenda .P , 1983 ., Bulletin de l'Institut Scientifique- N° 2 - p. 75 et 76. BIBLIOGRAPHIE, 2^e éd. (revue et.2 pages.

P307-316

Pascal.R,(2009).Les abeilles et la fabrication du miel, La Motte Servolex,P2

Pohl F. (2008). L'élevage des Abeilles. Éd. Artémis.95p

Quézel, 2000., mediterranea ecologia., Revue internationale d'écologie méditerranéenne

Référence Bibliographique

Quezel, P., Santa, S.(1962-1963) . Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome I et II Edition du centre national de la recherche scientifique,Paris. 1200p.

Rabiet.E,(1984). Plantes mellifères, plantes apicoles. pp : 188-301

Ramade. F. (2003).Elément d'écologie-écologie fondamentale. Ed. DUNOD. Paris.690p.

Ruttner F., (1988). Biogéographie et taxonomie des abeilles. Springler, New York

Schweitzer.P, (2004).Les critères de qualité du miel. Revue l'abeille de France N°916 laboratoire d'analyse et d'écologie apicole.2p

Shutterstock, (2020). <https://deloindom.delo.si/vrt-in-zivali/zivali/>

Siendou.C, Ouattara.D, Koulibaly.A, Kamanzi.K,(2009). POTENTIEL MELLIFERE DE LA FLORE DU CENTRE-EST DELACOTE D'IVOIRE : INTERET POUR L'APICULTURE MODERNE, Centre Suisse de Recherche Scientifique en Côte d'Ivoire (CSRS), BP 1303 Abidjan 01.p24

Simoneau.d.m.v,(2004).la varroase,MAPAQ-CQIASA,laboratoire de pathologie animale,l'assomption. P 4-194

Terzo M. et Rasmont P. (2007). Abeilles sauvages, bourdons et autres insectes pollinisateurs, moyens d'existence agricoles n° 14. Ministère de la Région Wallonne direction générale de la culture agricole.61p

Viviane.T , Helia.S, Glauca.P, Yong,P,(2013). Recent Progress of Propolis for Its Biological and Chemical Compositions and Its Botanical Origin, Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine Volume 2013, Article ID 697390,13p

Winston Ml. (1993). La Biologie De L'abeille. Traduit De L'anglais Par G.Lambermont. Édition Frison Roche, Paris

Winston.M.L.(1991). THE biology of the hony bee . harverd University prees

www.adaif.fr 14-05-2024

www.djazairess.com 10-05-2024

www.ennaharonline.com 26-05-2024



Les Annexes

Les Annexes

1-INFORMATIONS PERSONNEL

Age : 20≤ 30≤ 40≤ 50≤ 60≤

Sexe : Masculin Féminin

Situation familiale : Célibataire Marié

Niveau académique : Universitaire Secondaire Primaire Autre

2-Profession : Apiculteur pro Apiculteur Amateur

3-Transumance : OUI NON

amille botanique	Nom Vernaculaire	Plantes à pollens	Plantes à nectar	Plantes à résine propolis	Plantes à miellat

Les Annexes

2-DIAGNOSTIC MALADIES

Lui-même Vétérinaire Herboriste Autres

3-RESULTATS DES TRAITEMENTS

Guérison Amélioration Inefficace

Famille botanique	Nom Vernaculaire	Partes utilisés	Malades et pathologies	Mode d'emploi