

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique  
Université SAAD DAHLAB, Blida I



Faculté des sciences de la nature et de la vie

Département de biologie

***Mémoire de fin d'étude***

En vue de l'obtention du diplôme de Master dans le domaine SNV

Filière Sciences Biologique

Option : Biodiversité et Physiologie Végétale

**Thème**

La diversité des plantes mellifères dans la région de Blida  
(Massouma) et Ain Defla (Rouina).

Date de soutenance : 13/07/2021

Présenté par :

- HARITI INES.
- BEZZINA WISSAM.

Devant le jury :

Mme BELHIS I.	MAA	Université Blida 1	Présidente.
Mme AMEDJKOUH H.	MAA	Université Blida 1	Examinatrice.
Mme ZERKAOUI A.	MAA	Université Blida 1	Promotrice.

Promotion : 2020/2021

## *REMERCIEMENT*

*Au nom du DIEU clément et miséricordieux et que le salut de DIEU  
soit sur son prophète MOHAMMED*

*Avant toute chose nous remercions Allah le tout puissant de nous  
avoir accordées La force et les moyens afin de pouvoir réaliser ce  
travail.*

*Au terme de ce travail :*

*Nous remercions très chaleureusement notre encadreuse Mme  
Zarkaoui AHLAM MAA à l'Université Saad Dahlab de Blida*

*Pour avoir accepté de nous encadrer, sa disponibilité tout au long de  
l'élaboration de ce travail, Ses encouragements, et ses précieux conseils  
sa modestie*

*Qu'elle trouve ici l'expression de notre gratitude merci beaucoup.*

*Que nos vifs remerciements aillent à :*

*Mme BELHIS.I qui nous a fait l'honneur de présider ce travail et à  
Mme AMEJKOUH.H pour avoir accepté d'examiner ce mémoire.*

*Nous exprimons notre reconnaissance à Mr KOUACHE BEN  
MOUSSA pour son aide, ses qualités d'ordre et d'efficacité et pour  
l'élaboration de ce travail a la région de AIN DEFLA.*

*Nous adressons nos remerciements également envers tous les  
enseignants, ainsi que nos collègues pour les témoignages de sympathie  
et l'aide morale que nous avons pu trouver auprès d'eux.*

*Enfin, Merci à tous ceux et celles qui nous ont soutenu d'une manière  
ou d'une autre, de près ou de loin.*

## *Dédicace*

*C'est avec un très grand honneur que je dédie ce Modeste travail à :*

*Mon père Mon*

*Plus haut exemple et mon modèle de persévérances pour aller toujours à l'avant et ne jamais  
baisser les bras et pour son enseignement contenu*

*Ma mère*

*Pour son affection, sa patience, sa compréhension, sa disponibilité, son écoute permanente et  
son soutien*

*Mes chers parents que dieu vous garde*

*A mon cher frère Fatch et mes adorables sœurs Basma et Wissal qu'aucun mot ne  
pourra décrire leur dévouement et leur soutien pour vous exprimer toute mon affection et ma  
tendresse*

*A l'âme de mon grand-père Allon Chaben la miséricorde du Dieu soit sur lui*

*A toute ma famille et ma grande famille*

*Ainsi que pour mon cher O.U.A.S.I.M et toutes mes amis surtout mes très chère  
Marcoua, Maria et Rihame qui Mon accompagné avec leur encouragement pendant  
cette Période.*

*Sans oublier mon chère binôme Wissam*

*A toute promotion biodiversité et physiologie végétale 2020-2021*

*A tous ceux que j'aime et que je respecte*

*A toute personne qui me connaît*

*Inès*

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail :*

*Aux deux être les plus chers au monde, qui ont souffert nuit et jour pour nous couvrir de leur amour, mes parents : Abd El Kader & Souhila*

*A mes chère sœurs Achwak, Hadil, Douaa, Rauea qui mon accompagné avec leur encouragement pendant cette Période.*

*A mes deux tantes Souad et Fouzia ET mon oncle Seddam pour leur patient avec moi et leur encouragement.*

*A toute ma famille B.E.G.Y.I.N.A et C.H.E.R.I.F.I*

*Ainsi que pour ma chère amie Fatima*

*Sans oublier mon chère binôme Inès*

*A tous ceux que j'aime et que je respecte*

*A toute personne qui me connait*

*W.I.S.S.A.M.*

## Liste des figures

<b>Figure1</b> : Spectre visible par l'abeille et par l'être humain.....	04
<b>Figure2</b> : Schéma de la morphologie générale d'une abeille.....	18
<b>Figure3</b> Les trois castes de la colonie d'abeille.....	19
<b>Figure 4</b> : Schéma des éléments d'une ruche.....	20
<b>Figure 5</b> : Photo représentant une cellule royale contenant une larve de reine.....	20
<b>Figure 6</b> : Photos représentant une trappe à pollen.....	21
<b>Figure7</b> : La cire d'abeille.....	21
<b>Figure8</b> : Photographie de la propolis récoltée par l'homme à partir de la ruche.....	22
<b>Figure 9</b> : La carte géographique de la région de la Mitidja.....	23
<b>Figure 10</b> : Localisation de la commune de Massouma dans la wilaya de Blida.....	24
<b>Figure11</b> : La carte géographique de la wilaya d'Ain Defla.....	27
<b>Figure 12</b> : Carte géographique de la commune de Rouina.....	28
<b>Figure13</b> : Observation du comportement du butinage. ....	30
<b>Figure14</b> : Répartition des plantes mellifères en fonction des familles (Massouma).....	39
<b>Figure15</b> : Répartition des plantes mellifères en fonction des familles (Rouina).....	40
<b>Figure16</b> : Répartition des plantes mellifères en fonction des types morphologiques (Massouma).....	41
<b>Figure17</b> : Répartition des plantes mellifères en fonction des types morphologiques (Rouina).....	42
<b>Figure18</b> : Répartition des plantes mellifères en fonction de degré de domestication dans les deux régions.....	43
<b>Figure19</b> : Répartition des plantes mellifères en fonction de la couleur des fleurs (Massouma).....	44
<b>Figure20</b> : Répartition des plantes mellifères en fonction de la couleur des fleurs (Rouina).....	44
<b>Figure21</b> : Répartition des plantes mellifères en fonction des types de produit prélevé par les abeilles (Massouma).....	45

<b>Figure22</b> : Répartition des plantes mellifères en fonction des types de produit prélevé par les abeilles (Rouina).....	46
<b>Figure23</b> : forme de grain de pollen de la plante Oranger.....	48
<b>Figure 24</b> : forme de grain de pollen de la plante Eucalyptus.....	48
<b>Figure25</b> : forme de grain de pollen de la plante grenadier.....	48
<b>Figure26</b> : forme de grain de pollen de la plante pommier .....	48
<b>Figure27</b> : forme de grain de pollen de la plante vipérine.....	49
<b>Figure 28</b> : forme de grain de pollen de la plante faux poivrier.....	49
<b>Figure29</b> : forme de grain de pollen de la plante carotte sauvage.....	49
<b>Figure30</b> : forme de grain de pollen de la plante Mimosa.....	49
<b>Figure31</b> : forme de grain de pollen de la plante Rose rouge.....	49
<b>Figure32</b> : forme de grain de pollen de la plante Rose.....	50
<b>Figure33</b> : forme de grain de pollen de la plante Coquelicot.....	50
<b>Figure34</b> : forme de grain de pollen de la plante prunier.....	50
<b>Figure35</b> : forme de grain de pollen de la plante Laiteron.....	50
<b>Figure36</b> : forme de grain de pollen de la plante Pittospore du japon.....	50
<b>Figure37</b> : forme de grain de pollen de la plante Chrysanthème.....	51
<b>Figure38</b> : forme de grain de pollen de la plante l'Aubépine.....	51
<b>Figure39</b> : forme de grain de pollen de la plante Olivier.....	51
<b>Figure 40</b> : forme de grain de pollen de la plante Moutard de champs.....	51
<b>Figure 41</b> : forme de grain de pollen de la plante Lantanier.....	52
<b>Figure 42</b> : formes des graines de pollens de la plante l'Euphorbe.....	52
<b>Figure 43</b> : formes des graines de pollens de la plante La ravenelle.....	52
<b>Figure 44</b> : Les formes des graines de pollens de quelques plants Mellifères.....	53

## Liste des tableaux

<b>Tableau 01:</b> Rythme de l'offre pollinique.....	02
<b>Tableau02 :</b> La flore mellifères du nord algérienne.....	06
<b>Tableau03 :</b> Les différents types de sols dans la Mitidja .....	24
<b>Tableau 04 :</b> Les différents types de sols dans Ain defla.....	29
<b>Tableau 05 :</b> La production végétale DSA(2014).....	29
<b>Tableau 6 :</b> Répartition des plantes mellifères de la ville de Massouma en fonction des familles, types morphologiques, de la couleur des fleurs et des produits prélevés par les abeilles.....	33
<b>Tableau 7 :</b> Répartition des plantes mellifères de la ville de Rouina en fonction des familles, types morphologiques, de la couleur des fleurs et des produits prélevés par les abeilles.....	36
<b>Tableau 8 :</b> Caractérisation des grains de pollen de quelque plantes mellifè.....	49

## Table des matières

- Dédicace
- Remerciement
- Résumé
- Abstract
- الملخص
- Liste des tableaux
- Liste des figures
- Introduction

### CHAPITRE I : Synthèses bibliographies

I. Généralités sur les plantes mellifères.....	01
1. les plantes mellifères.....	01
1.1 La définition.....	01
1.2 Catégories des plantes mellifères.....	01
1.3 Définition de la pollinisation.....	01
1.4 Variation et condition de l'offre pollinique.....	02
1.5 Importance de la flore mellifère.....	02
1.6 Relation entre l'abeille et la fleur.....	03
1.6.1 Le rapport de l'abeille avec la fleur.....	03
1.6.2 Le rapport des plantes à fleurs avec l'abeille.....	04
1.6.2.1 Les couleurs des fleurs attirent les insectes.....	04
1.6.2.2 La forme de la fleur.....	04
1.6.2.3 L'odeur des fleurs.....	05
1.6.3. Le rapport entre le miel et la reproduction des plantes.....	05
1.7 Définition du calendrier floral.....	05
1.8. Les principales plantes mellifères en Algérie.....	05
1.9. Description botanique de quelques plantes mellifères.....	08

I.2. Généralité sur l'apiculture.....	15
2.1. Historique de l'apiculture.....	15
2.2. Intérêts de l'apiculture.....	15
2.3. L'apiculture en Algérie .....	16
2.4. Les régions préférées par l'activité apicole.....	17
I.3. Généralités sur l'abeille .....	17
3.1. Définition.....	17
3.2. La systématique .....	18
3.3. La colonie d'abeilles et sa structure.....	18
I.4. Les produits du la ruche.....	19
4.1. Définition de la ruche.....	19
4.2. La gelée royale .....	20
4.3. Le pollen .....	21
4.4. La cire.....	21
4.5. La propolis.....	21
4.6. Le venin .....	22
4.7. Le miel .....	22
4.8. Le nectar .....	22
4.9. Le miellat .....	22

## **CHAPITRE II : Matériel et méthode**

II.2. Présentation du site d'étude .....	23
2.1. Présentation de la Mitidja.....	23
• Situation géographique .....	23
2.1.1 Commune de Chebli (Massouma) .....	24
2.1.2. Pédologie .....	24

2.1.3. Hydrologie .....	25
2.1.4. Climat .....	25
2.1.5. Végétation .....	26
2.2. Présentation d'Ain Defla .....	26
• Situation géographique .....	26
2.2.1. Commune de Rouina .....	27
2.2.2 Relief .....	28
2.2.3 Climat.....	28
2.2.4 Hydrologie .....	28
2.2.5. Caractéristiques du sol .....	28
2.2.6. Production végétales .....	29
<b>II.3. Matériel .....</b>	<b>29</b>
A. Matériel biologique .....	29
B. Matériel non biologique.....	29
<b>II.4. Méthodes .....</b>	<b>30</b>
4.1. Choix du site .....	30
4.2. Échantillonnage .....	30
4.3. Identification des plantes .....	31
4.4. Caractérisation du pollen .....	31
<b>Chapitre III : Résultats et discussion</b>	
III.1. Répartition des plantes mellifères en fonction des familles.....	39
III. 2. Répartition des plantes mellifères en fonction des types Morphologiques.....	41
III.3. Répartition des plantes mellifères en fonction de degré de domestication.....	42

III.4. Répartition des plantes mellifères en fonction de la couleur des fleurs.....	44
III.5. Répartition des plantes mellifères en fonction des types de produit prélevé par les abeilles.....	45
III.6. Répartition des plantes mellifères en fonction des périodes de floraison.....	47
III.7. Caractérisation du pollen.....	47

- **Conclusion**
- **Références bibliographiques**
- **Annexes**

## *Résumé*

Afin de reconnaître les principales espèces de plantes mellifères spécifiques au niveau des régions suivantes : Blida (Massouma) et Ain Defla (Rouina). Nous avons effectué des enquêtes de terrain qui se déroule sur une période de quatre mois allant de Mars à Juin 2021.

L'identification des espèces récoltées a été réalisée selon la clé d'identification de Quezel et Santa (1962), ainsi qu'une observation et une caractérisation des grains de pollen ont été effectuées.

Nous avons recensé 54 espèces mellifères appartenant à de 27 famille dans les régions étudiées, dont les plus représentées sont les Rosacées ; les Rutacées et les Astéracées.

Cette étude nous a permis de mettre en évidence l'existence d'une flore mellifère diversifiée fréquentées par les abeilles, composée de plantes cultivées (cultures maraîchères et fourragères ; arbres fruitiers et forestiers...) et d'espèces spontanées vivaces et éphémères surtout dans la région de Rouina se là montre l'importance du rôle joué par les insectes dans la pollinisation et la production végétale. Concernant le type morphologique, les plantes les plus représentées en terme de nombre d'espèce sont par ordre décroissant : des arbres, les arbustes et des herbes. Toutes les plantes répertoriées fleurissent au printemps dont les couleurs de leurs fleurs sont variables et diversifiées avec cependant la dominance de la couleur blanche. En terme de produit prélevé, les plantes visitées pour leur pollen et nectar à la fois représentent la grande majorité.

Aussi, la caractérisation des grains de pollen de ces espèces montre que les formes orme et graminée sont les plus représentées.

Cette étude nous a permis de mettre en évidence l'existence d'une flore mellifères diversifiée, ce qui indique la possibilité de développement de l'apiculture dans le Nord algérien.

**Mots clés :** Plantes mellifères ; Pollen ; Nectar; Apiculture.

## ملخص

بههدف التعرف على الأنواع الرئيسية لنباتات العسل في المناطق التالية: البلدية (معصومة) وعين الدفلة (الروينة). لقد قمنا برحلات ميدانية على مدى أربعة أشهر من مارس إلى يونيو 2021.

تم تحديد الأنواع التي تم حصادها وفقاً لمفتاح تعريف (كيزال وسانتا)، بالإضافة إلى مراقبة وتوصيف حبوب اللقاح.

لقد حددنا 54 نوعاً من الفصيلة تنتمي إلى 27 عائلة في المناطق المدروسة، وأكثرها تمثيلاً هُنَّ الوردية، السذابية والأستراسيا.

سمحت لنا هذه الدراسة بتسليط الضوء على وجود نباتات متنوعة يتردد عليها النحل، تتكون من نباتات مزروعة (محاصيل نباتية وعلفية ، أشجار فواكه وغابات ، إلخ) وأنواع عفوية معمرة وعابرة ، خاصة في المنطقة الرونية. وهذا يبين لنا أهمية الدور الذي تلعبه هذه الحشرات في التلقيح والإنتاج النباتي. فيما يتعلق بالأنواع المورفولوجي، فإن النباتات الأكثر تمثيلاً من حيث عدد الأنواع مرتبة تنازلياً: الأشجار والأعشاب. تتفتح جميع النباتات المدرجة في الربيع، وتتنوع ألوان أزهارها مُختلفة ومُتنوعة مع سيطرة غالبية اللون الأبيض. أما من حيث الإنتاج الذي يجمع فإن النباتات التي تمت زيارتها لكل من حبوب اللقاح والرحيق تمثل الغالبية العظمى.

أيضاً، يوضح توصيف حبوب اللقاح لهذه الأنواع أن أشكال الدردار والعشب هي الأكثر تمثيلاً.

أتاحت لنا هذه الدراسة إبراز وجود نباتات عسلية متنوعة في شمال الجزائر، مما يدل على إمكانية تطوير عملية تربية النحل.

**كلمات مفتاحية:** نباتات العسل؛ نحلة؛ لقاح؛ رحيق؛ تربية النحل.

## **Abstract**

In order to recognize the main species of specific melliferous plants in the following regions: Blida (Massouma) and Ain Defla (Rouina). We have conducted field surveys that take place over a four-month period from March to June 2021.

The identification of the harvested species was carried out according to the Quezel and Santa identification key, as well as an observation and a characterization of the pollen grains were carried out.

We have identified 54 melliferous species belonging to 27 families in the regions studied, of which the most represented are the Rosaceae; Rutaceae and Asteraceae.

This study allowed us to highlight the existence of a diversified flora frequented by bees, composed of cultivated plants (vegetable and fodder crops; fruit and forest trees, etc.) and spontaneous perennial and ephemeral species, especially in the region of Rouina. This shows the importance of the role played by these insects in pollination and plant production. Regarding the morphological type, the most represented plants in terms of number of species are in descending order: trees and grasses. All the plants listed bloom in spring, the colors of their flowers being variable and diverse, with the predominance of white. In terms of product collected, the plants visited for both their pollen and nectar represent the vast majority.

In addition, the characterization of the pollen grains of these species shows that the elm and grass forms are the most represented.

This study allowed us to highlight the existence of diversified melliferous plants, which indicates the possibility of development of beekeeping in northern Algeria.

**Keywords:** Melliferous plants; Pollen; Nectar; Beekeeping.

## **INTRODUCTION**

L'Algérie possède une flore mellifère extrême riche, un climat favorable et un sol fertile mais la production des miels reste très inférieure par rapport aux potentialités mellifères existantes. En effet, des études et des recherches sur les miels Algérien montrent ses meilleures qualités et ses propriétés antimicrobiennes (*Abid, 2017*).

L'étude des plantes mellifères a un grand intérêt apiaire. Sa connaissance nous permet une évaluation objective des différentes régions. Si dans les pays développés, beaucoup de travaux ont été consacrés depuis longtemps à l'étude des plantes mellifères, en Algérie par contre, les travaux relatifs à la connaissance des plantes mellifères sont récents, et limités en nombre (*Delphine Nguemo Dongocki et al., 2008*).

Depuis des millénaires, un peu partout sur la planète, l'homme travaille avec les abeilles, comme en témoignent des peintures et gravures datant de plus de 4000 ans avant Jésus-Christ montrant des hommes récoltant du miel dans la nature. Avec le temps et à force d'observations, les humains ont compris le fonctionnement surprenant, et extrêmement organisé d'une colonie d'abeilles, à la manière d'une véritable société. Il est parvenu alors, en respectant leur fonctionnement, à les domestiquer et à les élever à son profit, c'est à dire à pratiquer l'apiculture (*Ayme, 2014*).

L'apiculture est une forme d'agriculture durable susceptible de constituer une source de nourriture et surtout d'utile revenu pour les populations rurales elle permet par ailleurs de donner une justification économique à la préservation des milieu naturelles (*Paterson, 2008*). L'activité quotidienne des abeilles sur les fleurs dépend de la production soit du pollen (*Stone et al., 1998*), soit du nectar au cours de la journée (*Suzo et al., 2001*).

Le secteur apicole génère bien d'avantage que le maintien de la biodiversité et la pollinisation des plantes à fleurs pour la production du miel, ce dernier est considéré comme un aliment privilégié, c'est un produit naturel qui est élaboré par les abeilles de l'espèce *Apis mellifère* à partir de nectar des fleurs et aussi bien que de miellat, elles les recueillent, transforment et emmagasinent dans les rayons de la ruche (*Sana, 2017*).

L'objectif de notre travail est la connaissance de la flore mellifère de deux régions BLIDA (Massouma) et AIN DEFLA (Rouina) à travers un inventaire des espèces sauvages et cultivées. La connaissance de cette flore est nécessaire pour participer à l'élaboration d'une carte de répartition de la flore pour assurer une exploitation correcte et durable de ces ressources par l'apiculteur, ainsi de dégager un programme de préservation et d'amélioration des espèces utiles aux abeilles et à la production de miel de qualité.

## *Conclusion*

L'Algérie dispose un patrimoine floristique très important, une biodiversité floristique unique dans le monde et cette diversité est en relation directe avec la diversité du biotope. Un biotope désertique, littoral et steppique est l'équivalent d'une flore mellifère très diversifiée.

Tous les facteurs cités dans les différents travaux scientifiques rend l'Algérie parmi les pays les plus favorable à l'activité apicole. Malheureusement, toutes ses capacités n'ont pas été utilisé pour développer ce secteur qui peut contribuer au développement économique (Agriculture) de notre pays.

Les résultats obtenus dans ce travail nous a permis de répertorier une diversité de plantes mellifères dans la zone de Blida (Massouma) et Ain Defla (Rouina), où nous avons recensé plus de 50 espèces butinées par les abeilles, réparties sur 27 familles avec prédominance des Rosacées, des Rutacées et des Astéracées.

La majorité de ces essences sont des espèces spontanées dans la zone de Rouina, Aussi notre étude montre l'importance des plantes cultivées comme plantes mellifères dans la zone de Massouma qui sont très fréquentées par les abeilles qui de ce fait, assurent la pollinisation de ces plantes. Le rôle joué par ces insectes dans la reproduction des espèces cultivées et spontanées en production végétale, l'amélioration des rendements et l'augmentation de la productivité en agriculture.

Les couleurs des fleurs des plantes mellifères sont très variables autant entre et au sein des familles avec la prédominance de la couleur blanche.

Cette étude est limitée pour une période bien précise (saison printanière) et pour des raisons sécuritaires, certaines plantes n'ont pas été identifiées (difficultés d'accès au niveau de certaines parcelles).

Aussi, une caractérisation pollinique est réalisée, les pollens présentent des morphologies diverses qui permet de les identifier et qui seront utilisées comme référence pour la reconnaissance des pollens contenus dans les miels. Certains grains de pollen sont difficiles à extraire car peu abondant ou situé en profondeur de la fleur.

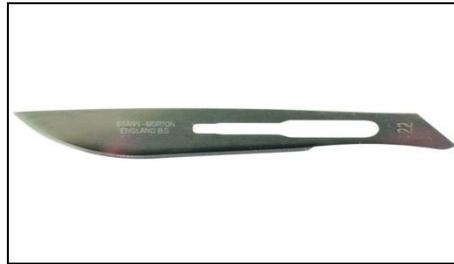
De tous ce qui précède, il ressort la nécessité de la présente étude aussi l'importance des plantes apicoles qui intéressent l'abeille et l'apiculteur dont la préoccupation majeure réside dans l'amélioration des produits de la ruche.

A la fin les résultats de notre étude de la diversité des plantes mellifères constituent une base qui permettra l'analyse pollinique du miel et ainsi de déduire les contributions de chaque plante à la production de miel. Cependant, nous sommes conscients que le travail que nous avons effectué est loin d'être exhaustif car la gestion des espèces spontanées est généralement inconnue, ce qui limite la détermination des productions et d'exploitations de ces ressources par l'apiculteur.

**ANNEXE I :**



Lame et lamelle



Bistouri



Pipette pasteur



Microscope optique



Glycérine gélatinée



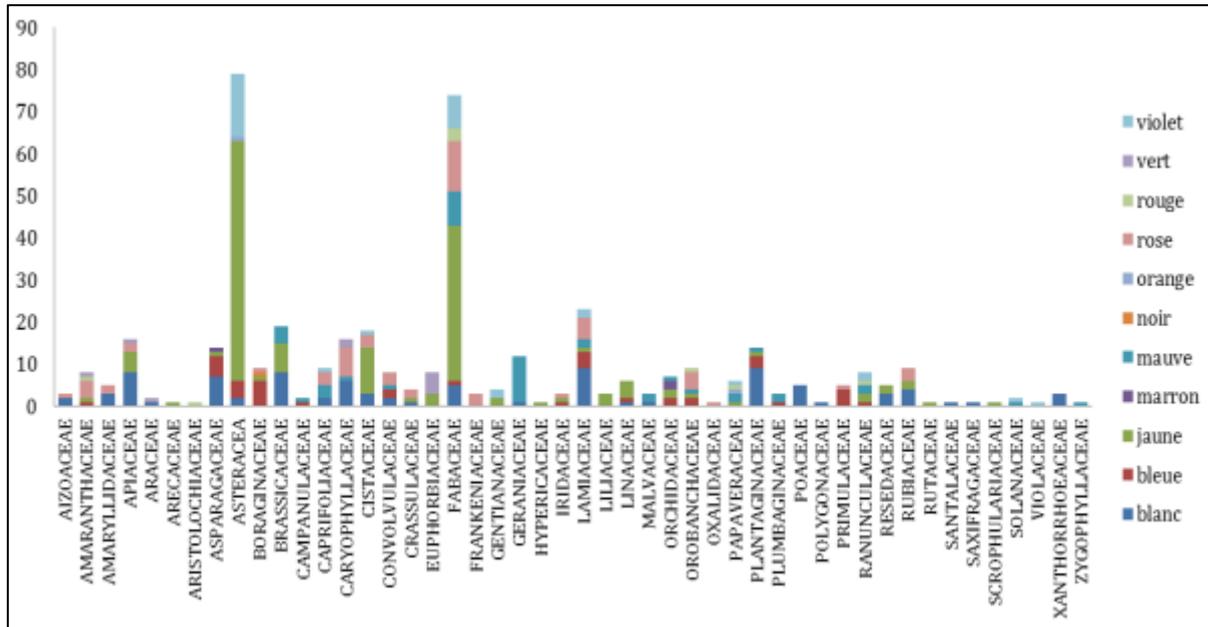
Huile d'immersion



Eau distillée

## ANNEXE II :

### Répartition des couleurs des fleurs en fonction des familles de plantes



(Sekkal, 2018)

## Références bibliographiques

1. **Abdelkerim H., (1995)** Contribution à la connaissance des groupements de mauvaises herbes des cultures du secteur algérois, thèse Doc. Science Ecol.UNI. XI .151 p.
2. **Abid, M., (2017)** Evaluation de l'activité antifongique des miels Algériens vis-à-vis deux souches de *Candida albicans*. Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme de Master Académique. Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen. p72.
3. **Adjlane Nour-eddine, Doumandji Salah-eddine, Hadded Niza, (2012)**. Situation de l'apiculture en Algérie : facteurs menaçant la survie des colonies d'abeille locales *Apis mellifera intermissa*. Cahiers Agricultures. Volume 21, Numéro 4, 235-41
4. **Amirat, A., (2014)**. Contribution à l'analyse physicochimique et pollinique du miel de *Thymus algeriensis* de la région de Tlemcen. Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme de Master Académique. Université Abou-Bekr Belkaid – Tlemcen. p 45
5. **Ait soura, Gh. et Mecellem, E.H., (2017)**. Étude comparative des paramètres physicochimiques et propriétés antioxydantes des produits de la ruche : gelée royale, miel, pollen, propolis et cire d'abeille. Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme de Master Académique. Université A. MIRA – Bejaia. p 37.
6. **Alexandra, R., (2011)**. Le miel, un composé complexe aux propriétés surprenantes. Thèse en pharmacie. : Université de Limoges, France. p 132.
7. **Alexis, D.,( 2015)**. Le Tao du Pollen et L'Art des aiguilles et du Feu. Mémoire de fin d'études. Centre Imhotep. p 77.
8. **Ayme, A,( 2014)**, Synthèse des connaissances sur l'apiculture réunionnaise et enjeux pour la filière. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire. Université Paul-Sabatier de Toulouse- ENVT. p 147.
9. **Bacher R.,(2006)** Labo du rucher bio mens ; Terre vivante , 141P.
10. **Badren, M.A., (2016)** La situation de l'apiculture en Algérie et les perspectives de développement. Mémoire présenté pour l'obtention Du diplôme de Master Académique. Université de Tlemcen. p 26.
11. **Bakiri, A., (2018)** Abeilles sauvages et abeilles domestiques : Impact sur la biodiversité et la productivité. Université des Frères Mentouri Constantine. p 14.
12. **Bensetiti F., (1985)** Etude phytosociologique des forêts riveraines à peuplier blanc (*populus alba L.*) dans d'Algérois, thèse magister. Sci. Agro .INA .128 p.
13. **BERKANI M, (2008)**. Etude de paramètre de développement de l'apiculture Algérienne, thés doctorant université d'Alger, 165P.
14. **Berkani M.L, (2007)**. Etude des paramètres de développement de l'apiculture Algérienne. Thèse de doctorat d'état, INA EL-Harrache Alger. 233p.
15. **Biri M, (2002)** le grand lièvre d'abeilles, Cours d'apiculture moderne, Edition se de VECCHI S.A 75002 Paris.
16. **Boudyko p., (1980)** Ecologies globale , Ed. Mosco, 335 p.

17. **Bouet H., (1983)** Reproduction et biologie des végétaux supérieurs , In : Biologie , Ed Paris , pp : 18- 327.
18. **Catays, G.,( 2016)** Contribution à la caractérisation de la diversité génétique de l'abeille domestique *Apis mellifera* en France : cas du locus *csd* de détermination du sexe. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT. p 314.
19. **Clemence, H.,(2005)** Le miel : de la source à la thérapeutique. Thèse présenté pour l'obtention d'un Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie. Université Henri Poincaré – Nancy. p 96.
20. **Clement, H.,(2000)** le traité Rustica de «l'apiculture, Ed .Rustica , pp :17 -131
21. **Chakhar,( 2001)** S chakhar « Towerd a spatial décision support system : Multi-criteria évaluation fonctions into geographical informatio, system », Mémoire de DEA, Institut supérieur de Gestion, université de Tunis, 2001.
22. **DELPHINE NGUEMO DONGOCK, J. TCHOUMBOUE, J.Y. PINTA & P. ZANGO., (2008)** Caractéristiques polliniques des plantes mellifères de la zone soudano-guinéenne d'altitude de l'ouest Cameroun, TROPICULTURA, 26 (3), pp.150-154.
23. **Dalis S. , Chennane N., (2017),** Recueil sur les principales plantes mellifères en Algérie .
24. **E .MELIN, (2011)** : Université de lige, institut de botanique, B22, sart Thuan B .4000 LIEG P9.
25. **Eckhardt M, Haider M, Dorn S and Müller A(2014)** Pollen mixing in pollen generalist solitary bees: a possible strategy to complement or mitigate unfavourable pollen properties. Journal of Animal Ecology 83, 588–597. DOI:10.1111/1365-2656.12168.
26. **Eyer, M., Neumann P. et Dietemann V.,(2016)** Des secrets révélés de la production de miel par les abeilles. Institut pour la Santé de l'Abeille. 11, p4.
27. **Faveaux, M.A.D.E (1986)** Honey bea mites, bibliography, FAO, 68/2, 59.
28. **Glangeaud L.,(1932)** Etude géologique de la région du littoral De province d'Alger – Ed .GGA .608 p
29. **Grassino A., (1993)** les plantes origine et évolution Ed .Père castor\_ Flammarion 40P.
30. **Guerriant H, (2000)** Entre performant en apiculture. Edition Rucher du tilleul pP 25 à 387.
31. **Gumbert A., (2000)** Color Choices by Bumble Bees (*Bombus terrestris*) Innate Preferences and Generalization after Learning. Behavioral Ecology and Sociobiology 48, 36-43
32. **Hussein M.H. (2000)** A review of beekeeping in Arab coun.
33. **Hussein M.H., (2001)** L'apiculture en Afrique (le pays du nord, de l'est du nord et de l'ouest du continent). Plant Protection. Dept., Faculty of Agriculture, Assiut University, Assiut EGYPTE. Apiacta 1, P : 34-48.

34. **Hamel T., et Boulemtafes A., (2017)**, Plantes butinées par les abeilles à la péninsule d'Edough (Nord'Est algérien), Université Badji Mokhtar Annaba, Algérie, 13pages.
35. **Hamel T., (2013)** Contribution à l'étude de l'endémisme chez les végétaux vasculaires dans la péninsule de l'Edough (Nord-Est algérien). Thèse de Doctorat, Université Badji Mokhtar Annaba, (Algérie). 238p
36. **Hommell R., (1947)** Apiculture-Encyclopédie agricole Ed. Bailliere, Paris, 501p.
37. **Hess, (1978)** Les abeilles, Ed. Payot, Lausanne, 256 P.
38. **LAALLAM H, BOUAFIA S, BOUGHEDIRI L, (2011)** L'inventaire des plantes mellifères du sud-ouest algérien, revue synthé université d'Annaba, 23 ;21 -88.
39. **Lobreau-Callen D., Darchen R., et Annick Le. T., (1986)**. apport de la palynologie a la connaissance des relations abeilles/plantes en savanes arborées du Togo et du Benin A paidologie.17, (4) :279-306.
40. **Louveaux J. (1980)** les abeilles et leurs élevages. Edition hachettes paris p 166-171 ; 194-199.
41. **Louveaux J. (1985)** les abeilles et leur élevage, 2 éme édition. Office pour information et la documentation en apiculture (O.P.I.D.A) 265p.
42. **Louveaux J. (1980)** Les abeilles et leurs élevages. Ed. Opida. 215P.
43. **Louveaux J.,(1968)** L'analyse pollinique des miels. In Traité de biologie de l'abeille, T. III, 325- 362, Masson, Paris.
44. **Louveaux J., Abed L. (1984)** Les miels d'Afrique du nord et leur spectre pollinique, Apidologie 15, 145-070.
45. **Leclant J., (1968)** L'abeille et le miel dans l'Egypte pharaonique, traité de biologie de l'abeille. Tome 5, Ed .Masson, Paris, pp: 51-61.
46. **Makhloufi C, Ricciardelli D'albore G, Choukri A, Samar R. (2010)**. Characterization of Algerian honeys by palynological and physico-chemical methods. Apidologie 41 : 509-521.
47. **Mekkrai, N. et Daouar, Z.,( 2010)**. Etude de développement ovarien chez l'abeille ouvrière "Apis Mellifera " .Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme de Master Académique. Université Hassiba Benbouali de Chlef Algérie. p41.
48. **Mellin, E.(2011)**. Botanique apicole. Ecole d'apiculture de Région Wallonne.19P.
49. **Merabti, A., (2015)**. Implantation d'un rucher au niveau de l'exploitation agricole de l'université d'Ouarela. Mémoire de fin d'étude en vu de l'obtention du diplôme master académique .Université d'Ourgela. p 41.
50. **Muting., (1977)** La Mitidja, de colonisation des espaces géographiques, Ed .OPU .Alger, 607 p.
51. **Meyer S ; Reeb C.Bos de veix,(2004)**, Botanique biologie et physiologie végétale Maloine 27, Rue de l'école. De médecine 75006, paris.

52. **Mekious S, (2006)** Contribution de l'étude de la flore mellifère dans la région de la Mitidja, mémoire de magister, Université Saad Dahleb Blida, 93p.
53. **Nair, S., (2014).** Identification des plantes mellifères et analyses physicochimiques des miels algériens. Thèse présentée pour l'obtention du diplôme de doctorat en Biologie. Université d'Oran. p 202.
54. **Nicola, B., (2010).** Le rôle des abeilles dans le développement rural. Manuel sur la récolte, la transformation et la commercialisation des produits et services dérivés des abeilles. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) Rome. p238.
55. **Oudjet, K., (2012).** Le miel une denrée à promouvoir. Etudes et Enquêtes. p 3.
56. **Pain J. et mangent J. (1966)** Recherches biochimiques et physiologique sur le pollen emmagasine par les abeille Ann. Abeille, 9(3) .209, 236.
57. **Paterson, P.D., (2008)** L'apiculture. Quae. France. Isabelle Bonnevie. p 158.
58. **PESSON, P. et LOUVEAUX, J (1984)** pollinisation et production végétales, I.N.R.A. Paris FR.663P.
59. **Philippe J., M (1988)** Le guide de l'apiculture Edition sud Pp : 200\_295.
60. **Philippe J.,M(1999)-** le guide de l'apiculture 3 ème édition sud pP : 203\_227.
61. **Prost P.J.,( 1987)** L'apiculture connaitre l'abeille , condition J.B . Bailliére, Paris , 579 p.
62. **Quezel P. et Santa S., (1963)-** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales.Ed. Centre national de la recherche scientifique, Paris. 1170p.
63. **RABIAT E.,( 1984).**- Plantes mellifères, plantes apicoles. pp : 188-301.
64. **Rodinov V and Shabanshov V.,(1986)-** The Fascinating World of Bees. Moscow: Mir Publishers, 35-75.
65. **Ricciardelli D'albore G, Vorwohl.G, (1980).** Sortenhonige in Mittelmeergebiet, Rivista Agricoltura subtropicale et Tropicale 74,89-118.
66. **Sana, H., (2017)** Etude des propriétés physicochimiques et antioxydants du miel soumis au vieillissement accéléré. Mémoire de fin d'étude en vu de l'obtention du diplôme master académique. Université A. MIRA – Bejaia. p 40.
67. **Sekkal, F. Z, Hadjadj Aoul S., Mostari A. (2018)** Identification et inventaire des plantes mellifères dans les pelouses seches des monts des Traras (Tlemcen). The First International Conference on Apiculture, Hive Products and Sustainable Development(ICAHPSD), 25-27 novembre 2018 Mostaganem, Algeria.
68. **Second G., (2000)** l'apiculture dans les pays d'Afrique du nord , In : guide pratique de l'apiculture , Ed , OPIDA , Paris , pp : 1-32.
69. **Silberfeld T., Reeb C., Doux Y., (2013).** Guide des plantes mellifères 200 plantes de France et d'Europe, Ed. Delachaux, Paris, 256p
70. **Stone G N, Willmer P and Rowe JA (1998)** Partitioning of pollinators during flowering in an African Acacia community. Ecology 79(8), 2808- 2827.
71. **Suzo M J, Pierre J, Moreno M T, Esnault R and Le Guen J (2001)** Variation in outcrossing levels in faba bean cultivars: role of ecological factors.

Journal of Agricultural Science 136: 399-405. DOI:  
<https://doi.org/10.1017/S0021859601008851>

72. **Zinedine, B. Habib, G., (1997)** 35 th Inter. Apic. Cong of Apimondia, Antwerp, 1997, 549.

73. **Tautz J., (2009)** L'étonnante abeille. Edition De Boeck université. Pp: 57.

74. **Zitouni G., Hamaidi L., Khedim K., (2014)**, Identification des miels par melissopalynologie, Institut Technique Des Élevage.

75. **Zitouni G., (2014)**, Zones mellifères d'Algérie : La Mitidja, Institut Technique Des Élevages.

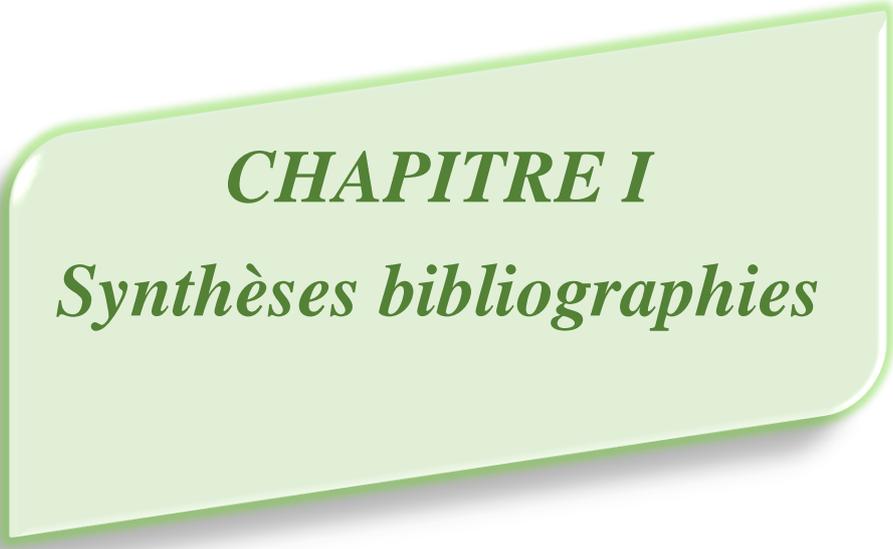
76. **Zitouni.Gh, Hamaidi .L, KHedim.kh.,(2014)** .Abeille. ITELV. Septembre, 2014 -18 P.

• **Les sites de références d' internet:**

77. **Recensement (2008)** de la population algérienne, wilaya de Blida, sur le site de l'ONS. ([http://www.ons.dz/collections/w09\\_p1.pdf](http://www.ons.dz/collections/w09_p1.pdf)).

78. **Journal officiel de la République Algérienne** (<http://www.joradp.dz/HFR/Index.htm>) , 19 décembre 1984. Décret n° 84-365, fixant la composition, la consistance et les limites territoriales des communes. Wilaya de Blida, page 1491 (<http://www.joradp.dz/JO8499/1984/067/FP1491.pdf>) .

79. <https://www.google.com/search?q=Les+trois+castes+de+la+colonie+d'abeille> ( consulté le 14/05/202).



***CHAPITRE I***  
***Synthèses bibliographies***



***CHAPITRE II***  
***Matériel et méthode***



*Chapitre III*  
*Résultats et discussion*

***ANNEXE***



*Conclusion*



***INTRODUCTION***

*Références bibliographiques*

## **I. 1. Généralités sur les plantes mellifères**

### **1. Les plantes mellifères**

Les végétaux qui procurent de nectar aux abeilles sont très nombreux tels que les arbres, les arbustes cerisier, pommier ..., et les végétaux herbacées, lavande, romarin, trèfle ... (Biri, 2002).

#### **1.1. La définition**

Nous donnons le nom de 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, 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).

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 (Meli., 2011).

Selon (Louveau, 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.

#### **1.2. Catégories des plantes mellifères**

Selon (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 poulinières** : Ce sont les plantes sur lesquelles les abeilles butinent uniquement du pollen comme par exemples Coquelicots, Hélianthèmes ;

#### **1.3. Définition de la pollinisation**

La pollinisation est le transport du pollen de la partie masculine à la partie féminine (Grassino, 1993). Ce transport s'effectue grâce à des facteurs physiques (pesanteur, eau, vent) ou à des agents biologiques (insectes, oiseaux ou mammifères) (Bacher, 2006).

Les grains de pollen germent sur le stigmate, puis ils forment un tube pollinique qui grandit à travers les tissus du style jusqu'aux ovules, qui sont enveloppées dans les ovaires. Ce sont probablement des substances chimiques produites par l'ovule qui guident ces tubes

polliniques. Par ces canaux, les cellules germinales mâles migrent vers les oosphères. La fusion des cellules sexuelles mâles et femelles est appelée fécondation (Fluri *et al.*, 2001).

#### 1.4. Variation et condition de l'offre pollinique

La capacité mellifère varie très fort avec la famille, le genre et l'espèce de la plante. Même dans une espèce donnée, elle peut varier très fortement d'une variété à l'autre (Philippe, 1988 et Winston, 1993).

En générale, le pollen est offert le matin mais certaines plantes ont des anthères qui s'ouvrent à tout moment de la journée et même la nuit (Louveaux, 1958).

La production du pollen par la plante est déterminée génétiquement, mais l'influence de l'environnement est importante: la température et l'humidité sont des facteurs essentiels. La maturité est avancée par la chaleur tandis que la déhiscence (ouverture) des anthères est favorisée par une certaine sécheresse de l'air (Guerriat, 2000). **Tableau 01 :**

**Tableau 01:** Rythme de l'offre pollinique

Espèces	Rythme de l'offre pollinique
Anémone et renoncule	Surtout de 10 à 12h
Chataignier	De 7 à 19h avec un pic de 9 à 11h et 15 à 17h
Clématite	Surtout de 8 à 10 h
Coquelicot	Surtout avant 10 h
Millepertuis	De 6 à 12 h, surtout au début de matinée
Pissenlit	50% des pelotes récoltées entre 7 et 9h
Poirier	Surtout l'après midi
Séneçon	De 8 à 17h, surtout entre 10 et 12h
Trèfle	Maximum entre 10 et 14h

(Guerriat, 2000).

#### 1.5. IMPORTANCE DE LA FLORE MELLIFERE

Les abeilles dépendent exclusivement du monde végétal pour leur alimentation. Si l'on veut apprécier correctement l'intérêt d'une plante apicole qu'elle soit pour les abeilles, il convient toujours de prendre en compte la totalité des produits qu'elle fournit (Louveaux, 1980).

L'étude du tapis végétal permet à l'apiculteur d'évaluer la valeur apicole de l'environnement de son rucher. La composition du tapis végétal dans la zone de butinage autour du rucher influence le potentiel de récolte et de développement des colonies (Guerriat, 2000).

Idéalement, la zone de butinage doit offrir des ressources suffisantes aux colonies pendant toute l'année, aussi bien pour le pollen que pour le nectar ; Au moment où les colonies sont les plus fortes, la sécrétion nectarifère dans la zone de butinage doit permettre aux colonies de réaliser des réserves importantes du miel, ce qui exige une couverture végétale où les plantes nectarifères sont abondantes ; La première phase de l'étude consiste à délimiter la zone de butinage du rucher. Celle-ci est définie par la surface explorée par les abeilles autour de leur rucher (Guerriat, 2000).

La seconde phase consiste à parcourir la région et à reporter sur une photocopie de la carte les grands types de végétation rencontrés (**Guerriat, 2000**).

En résumé, les plantes mellifères les plus importantes sont celles qui ont une productivité nectarifères élevée et régulière, qui existent en vastes peuplement et qui donnent un miel de très bonne qualité.

### **1.6. Relation entre l'abeille et la fleur**

C'est sur la base d'échange réciproque, source alimentaire (nectar et/ou pollen) avantage concernant la reproduction pour la plante, que se sont établies et diversifiées les relations des supérieures « angiospermes » avec leurs organismes pollinisateurs (**Pesson et Louveaux, 1984**).

Les abeilles dépendent exclusivement du monde végétal pour leur alimentation. Le nectar, le miellat et le pollen constituent les trois aliments essentiels de la colonie. Le miellat, déjection sucrée d'origine animale (pucerons, cochenilles, etc.), peut aussi parfois représente une source de nourriture non négligeable. Indépendamment de ces trois aliments, un autre produit végétal est également récolté; il s'agit d'une substance résineuse qui sert, entre autres, à l'aménagement de l'habitat de la colonie : la propolis (**Melin, ?**).

En contrepartie, les plantes à fleurs bénéficient généralement du transport du pollen. La pollinisation est ainsi assurée, elle permet la fécondation des ovules qui pourront se transformer en graines. Par la même occasion, la formation des fruits sera possible ; La relation entre les plantes et les insectes est d'une importance capitale, ceci tant pour l'abeille que pour la plante Pour les pollinisateurs que sont les Hyménoptères sociaux tels que les bourdons et surtout les nécessaires à la survie de la colonie ; En effet, il est rentable de point de vue énergétique d'être en mesure de réparer rapidement les fleurs profitables et de rejeter les fleurs qui ne le sens pas (**Mayer et al., 2004**).

#### **1.6.1. Le rapport de l'abeille avec la fleur**

L'alimentation de la colonie d'abeille est un processus doublement complexe. On trouve au niveau de l'individu les fonctions habituelles de digestion, d'assimilation, d'excrétion ;

Au niveau de la colonie, différentes fonctions apparaissent. La collecte des aliments est le fait d'une catégorie d'individus spécialisés, les butineuses. En une année, les butineuses d'une colonie de force normale récoltent une centaine de Kg de nectar et 30 à 50Kg de pollen (**Louveaux, 1968**).

Les aliments de base de la colonie sont le nectar et le pollen. Le nectar par sa composition apporte principalement des sucres et de l'eau. Le nectar et le pollen font l'objet d'un stockage; le nectar stocké dans les rayons devient du miel en perdant son eau excédentaire et en s'enrichissant en enzymes provenant des sécrétions salivaires. Le pollen entreposé, lui aussi dans les rayons subit une fermentation du type lactique. Il s'en trouve profondément modifié et enrichi (**Pain et Maugenet, 1966 in Guettar, 2006**).

### 1.6.2. Le rapport des plantes à fleurs avec l'abeille

Nombreuses plante à fleurs sont devenues tributaires des insectes pour leur pollinisation. Ce phénomène a permis la création d'une association biologique, toutes les plantes bonnes productives de miel sont caractérisées par les nectaires floraux et extra très bien développés qui peuvent être concentrés et secrètent de sucres et leurs fleurs généralement sont adaptées pour attirer les abeilles ; Certaines plantes produisent peu ou pas de nectar mais triplement attractives pour l'abeille à cause de leur production en pollen ; La pratique de l'apiculture mérite nécessairement une connaissance élémentaire des plantes mellifère, leur physiologie (nature et qualité et leur production nectarifère et pollinifère), leur écologie, leur répartition, influence des facteurs de l'environnement (**Louveaux, 1980**).

Le genre *Apis* est l'insecte pollinisateur le plus efficace, non seulement par l'adaptation rigoureuse de sa morphologie au prélèvement du nectar et du pollen, mais aussi par le grand nombre d'individus qui constitue une colonie (**Tautz, 2009**).

Environ cinquante espèces de plantes cultivées représentent près de la moitié de plantes alimentaires majeures endogames et ont donc besoin des insectes et en particulier des abeilles domestiques pour leur pollinisation et leur fructification (**Philippe, 1991**).

#### 1.6.2.1. Les couleurs des fleurs attirent les insectes

Les couleurs sont dues à l'absorption différentielle de certaines longueurs d'ondes par des pigments (couleur chimiques) ou à des phénomènes optiques d'interférences, réfraction ou réflexion (couleur physique) ; Les abeilles comme de nombreux hyménoptères, possèdent des récepteurs sensibles aux UV, au bleu et au jaune. Le spectre de lumière « visible » pour l'abeille est différentes du notre dont nous possédons des récepteurs rétiniens sensibles à trois couleurs (bleu, vert et rouge) ; De ce fait les abeilles sont sensibles à l'UV réfléchis par les pétales de certaines fleurs, mais sont aveugles au rouge. L'attraction pour les coquelicots apparaissent noir, s'explique par la grande quantité d'UV qu'ils réfléchissent et par le parfum qu'ils dégagent (**Mayer et al, 2004**).



**Figure 1** : Spectre visible par l'abeille et par l'être humain (**Mayer et al., 2004**).

#### 1.6.2.2. La forme de la fleur

Les fleurs à symétrie bilatérale portent plus d'informations que les fleurs à symétrie radiale. En effet, sur une fleur à symétrie radiale, l'insecte peut prendre plusieurs positions par rapport à l'axe d'où il a accès aux mêmes informations, mais une fleur zygomorphe, une seule position lui permet d'appréhender toutes les informations (**Mayer et al., 2004**).

### **1.6.2.3. L'odeur des fleurs**

Les parfums floraux sont dus au subtil mélange de dizaines de molécules propres à chaque espèce. La plante, quant à elle, bénéficie du transport de pollen effectué par les insectes, ce qui permet un important brassage génétique et une pollinisation plus rapide (Mayer *et al.*, 2004).

### **1.6.3. Le rapport entre le miel et la reproduction des plantes**

Le nectar, solution de sucres, est une sorte de déchet des plantes à fleurs au cours de la photosynthèse (transformation d'énergie solaire en protéines) ;

Il attire les insectes qui vont se frayer un chemin au cœur de la plante pour atteindre ce liquide sucré ; De cette façon, ces insectes vont se couvrir de pollen, substance produite par les organes mâles ; L'insecte, une fois repu, s'en ira au gré des vents et s'attardera sur une autre plante où il déposera le pollen transporté à son insu sur les organes femelles de la fleur, favorisant ainsi sa fécondation (Refuge LPO. 2004).

### **1.7. Définition du calendrier floral**

Un calendrier floral est l'horaire qui indique à l'apiculteur la date approximative et la durée des périodes fleurissantes des plantes dans son secteur ; Il exige l'observation complète des changements saisonniers des modèles de végétation des agroécosystèmes du secteur, du comportement de butinage des abeilles et la façon dans laquelle les colonies d'abeille agissent réciproquement avec leur environnement floral ;

La préparation d'un calendrier précis et détaillé exigera souvent plusieurs années d'enregistrement répété et raffinement de l'information obtenue (Guerriat., 2000).

### **1.8. Les 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 tableau 02 :

## 1.9. Description botanique de quelques plante mellifères

Selon Silberfeld *et al.*, (2013), Zitouni *et al.*, (2014), Dalli *et al.*, (2017)

### A. Famille Rosacée

#### 1. L'abricotier (*Prunus armeniaca*) :

Arbre fruitier, originaire d'Asie, de taille variable pouvant Atteindre un grand développement selon le climat et la nature du sol jusqu'a 4 à 6 m adapté aux situations sèches et chaudes. Fleurit à partir de janvier- février. Les fleurs sont blanches ou roses donnent un nectar excellent et du pollen. les abeilles butinent ce nectar, en quantité appréciable. Les fleurs sont très sensibles à la gelée, mais la fécondation par abeilles les rend plus résistantes.

#### 2. L'amandier (*Prunus amygdalus batsch*) :

Arbre fruitier généralement de petite taille originaire d'Asie. Son air naturel de végétation est le bassin méditerranéen. L'amandier fleuri en janvier –février. Ses jolies fleurs blanches parfois rosées donnent un nectar exquis, clair et du pollen.

Les abeilles les visitent activement, mais il est rare que l'apiculteur récolle du miel d'amandier, tous les apports étant absorbés pour l'élevage du couvain.

#### 3. Le pêcher (*Prunus persica batsch*) :

Arbre fruitier de petite taille d'origine orientale, craint les grands froids e les gelées printanières.

Floraison de février à la fin mars selon les régions et selon les variétés. Les fleurs de pêcher donnent du pollen mais la sécrétion nectarifère est faible ou nulle si la chaleur du moment n'est pas suffisante.

En outre, le nectar est peu accessible, la fleur formant à sa base un tube au fond duquel il est produit.

Comme tous les miels des arbres fruitiers, le miel de pêcher est blanc et d'un goût délicieux.

#### 4. Le poirier (*Pyrus communus L.*) :

Arbre fruitier originaire d'Europe de taille variable, peut atteindre 15 m de haut, il craint la sécheresse de l'air et du sol.

Les poiriers fleurissent en mars ; leurs fleurs de pommiers mais donnent cependant du nectar et du pollen ; elles sont très visitées par les abeilles.

### 5. Le prunier (*Prunus domestica* L) :

Arbre fruitier rustique de taille variable. Le prunier commence à fleurir en février. Ses jolies fleurs blanches, parfois teintés de rose sont mellifères parfois pollinifères ; elles donnent des récoltes abondantes par les abeilles, si la température est assez douce.

La miellée des pruniers est précieuse pour l'élevage du couvain ; le miel est clair et fin, comme tous les miels des arbres à noyaux.

### 6. Le pommier (*Malus pumila* MILL) :

Arbre fruitier de taille variable, exploité par les abeilles pour le nectar et le pollen

C'est le type d'arbre fruitier le plus mellifère en raison de sa floraison extrêmement abondant et prolongé, et de la densité des plantations, ce qui permet aux butineuses de remplir leur jabot de nectar dans le minimum de temps et de parcours. Pendant la floraison des pommiers en mars, il est rare que les abeilles visitent d'autres fleurs

Le miel de pommier est très clair, à peine ambré et d'un gout délicieux qui rappelle un peu le sucre de pomme. Il granule tardivement, au bout de plusieurs mois et présente de gros grains.

### 7. La rose (*Rosa indica*) :

*Rosa chinensis* forme un *arbuste* aux multiples tiges peu ou pas épineuses, produisant un arbuste aéré à la belle silhouette arrondie. La forme botanique et ses proches descendants, se limite à une hauteur maximale de 2 m en tous sens, souvent limité d'ailleurs à 1m 50, voire très petit pour les formes naines. Ses feuilles sont vert clair, divisées en pétioles lustrés. Les jeunes rameaux en cours de croissance sont pourpres. Les fleurs éparpillées sur le buisson éclosent de juin jusqu'aux gelées, par vagues successives. Les fleurs simples sont un peu irrégulières, montrant 5 pétales roses à rouges, de forme un peu inégale. Elles ont un discret parfum poivré. Pollinisées par les insectes butineurs, elles se transforment en petits fruits, ronds et rouges. C'est une plante très mellifère, pollinifère et nectarifère.

## B. Familles des Astéracées

### 1. Anacycle en massue :

Plante annuelle herbacées pubescente ou velue, se rencontre jusqu'à 700 m, du Var au Pyrénées-Orientales, sur le bord des chemins et dans les friches. La tige dressée de 20 à 50 cm rameuses, très feuillée souvent rougeâtre, rameaux épaissis au sommet couverts de poils soyeux, les feuilles bipennatiséquées à segments très étroits, mucronulés. Les capitules sont

terminaux de 25 -35 mm composés de fleurs tubulaires jaunes et de ligules blanches bractées de l'involucre vertes couvertes de poils soyeux. Sa période de floraison est de Mars à Octobre.

## **2. Chardon (*Galactites tomentosa*) :**

Plante herbacée bisannuelle de 25-55 cm dressée, rameuse au sommet, tomenteuse, avec des feuilles verdâtres, maculées de blanc en dessus, blanches-tomenteuses en dessous, sessiles, plus ou moins décurrentes.

Involucre ovoïde, aranéux, à folioles dressées-étalées, terminées par une longue pointe aigue, triquètre et canalicule en dessus. Les capitules assez grands à fleurs purpurines, les extérieures grandes, rayonnantes. La période de floraison est de Février à Juillet.

## **C. Familles des Cactacées**

### **1. Figuier de Barbarie (*Opuntia ficus-indic*) :**

*Opuntia ficus-indica* est un cactus imposant qui peut atteindre une hauteur de 5 mètres dans son pays d'origine. Un tronc ligneux se forme alors et porte des articles ovales, légèrement allongés pouvant atteindre 45 cm de longueur pour 20 cm de largeur, que l'on nomme communément « raquettes ». Ils sont parsemés d'aréoles gris/blanc portant des glochides jaunes, très délicats à retirer une fois dans la peau. Les aiguillons à proprement parler peuvent être de tailles et de nombres variables, ou même être absents.

De belles fleurs jaunes apparaissent en été qui laisseront bientôt la place à de gros fruits bien charnus et comestibles. La période de floraison de cette plante est : Mai- Juin avec une intensité butinage élevée.

## **D. Famille des oxalidacée**

### **1. L'oxalis (*oxalis cernua*) :**

Plante vivace de 8-15 cm, acaule, pubescente. C'est une souche grêle, rampante, munie de bulbilles isolés, sessiles, de la grosseur d'un pois, il a des feuilles tout radicales, longuement pétiolées, il a des fleurs jaunes, grandes, en ombelles sur des pédoncules radicaux et des pédicelles fructifères et des sépales lancéolés-acuminés, et de corolle 4-5 fois plus longue que le calice, le stigmate en pinceau et de capsule oblongue-acuminée, pubescent, à poils appliqués

-la période de floraison est : Décembre jusqu'à Mai.

- C'est une plante très mellifère, qui donne du nectar et du pollen.

## **E. Famille des papavéracées**

### **1. Coquelicot (*papaver rhoeas*) :**

Plante annuelle. Avec une tige haut de 3 à 6 cm, dressée, hispide, rude, rameuse. Feuille alternes, profondément pinnatifides, rudes, à lobes oblongs, lancéolés, aigus, très profondément, et irrégulièrement denté, à dents terminées par une soie, fleur au sommet des rameaux, très grandes. Sépales 2, elliptiques, concaves ; hispides en dehors ; les étamines très nombreuses, à filets capillaires, luisants. Les pétales ont une odeur un peu vireuse et une saveur mucilagineuse.

La période de floraison est : Mai -Juillet, le coquelicot est une plante pollinifère moyennement butiné par les abeilles.

## **F. Famille des Malvacées**

### **1. Lavatère (*Lavater trimestris*) :**

Période de floraison : Juin-Aout

C'est plante pollinifère et nectarifère avec une intensité butinage très élevée

La mauve annuelle ou lavatera d'un trimestre appartient à la famille des malvacées. Elle est originaire du bassin méditerranéen. Comme son nom l'indique, c'est une plante annuelle qui fleuri beaucoup pendant un trimestre environ le temps d'été jusqu'au début de l'automne. Ses fleurs sont roses plus ou moins soutenu, ou blanches.

### **2. La Mauve (*Malva parviflora*) :**

Une proche parents des lavatères , les roses trémières ou la guimauve officinale , la mauve est une plante vivace herbacée qui forme une touffe vigoureuse dont la hauteur est compris entre 1 m et 1.50 m .Ses tiges bien ramifiées portent de nombreuse feuilles cordiformes très découpées de couleur vert franc ou vert foncé .Les fleurs en forme de coupe plate ont des pétales très échancrés et un style proéminent .Elles sont grandes , groupées en bouquets à l'aisselle des feuilles et elles s'épanouissent de juin à septembre .Elles sont rose pâle à quatre saison mais elle se ressème souvent .C'est une plante pollinifère et nectarifère, avec une intensité butinage très élevée.

**i. Famille des Myrtacées**

**1. L'Eucalyptus (*Eucalyptus globulus*) :**

Très grand arbre originaire d'Australie qui peut atteindre 150 m de haut à grand intérêt apicole. Plusieurs espèces :

- Eucalyptus globulus* : fleuri de fin juin à août
- eucalyptus rostrata* : fleuri de septembre à octobre
- Eucalyptus populifolia*
- Eucalyptus cinerea*.

**J. Famille des borraginées**

**1. La bourrache (*Borago officinalis*) :**

Plante herbacée annuelle de 0.50 m de haut. Cette espèce se reconnaît à ses jolies fleurs bleues plus rarement roses ou blanches en forme d'étoile, visitées par les abeilles de mai à juin. Le miel est clair, transparent, à odeur agréable et de très bon goût. Les abeilles les fréquentent souvent intensément et recueillent nectar et pollen de bonne qualité.

**2. Vipérine (*Echium sp*):**

Plante herbacée bisannuelle de taille 30-100 cm, de tige dressées cylindriques, à pilosité rude, plus au moins cachetées de pourpre. Les feuilles sont entières lancéolées, sessiles ou brièvement pétiolées. L'inflorescences sont des grappes de cymes scorpioides. La fleur est un calice velu à 5 dents ; corolle irrégulière, à 5 pétales bleus soudés en tube. Les étamines sont 4, soudées à la corolle par leur filet rose – pourpre et la dépassant largement. Le pistil a un ovaire à 2 carpelles, formant 4 loges style dressé à 2 stigmates.

La période de floraison : Avril-Juillet.

**K. Famille des Brassicacées**

**1. La moutarde blanche (*Sinapis alba*) :**

C'est une plante herbacée annuelle de 30 à 60 cm de haut, originaire d'Afrique du Nord, d'Europe (sauf les régions arctiques) et d'Asie occidentale (proche –orient).

Les fleurs sont des corolles régulières, à pétales jaunes de 1,5 cm de diamètre, s'épanouissent tout l'été, de juin à septembre.

C'est une plante très mellifère, qui donne un nectar de bonne qualité et un miel blanc et fin.

**2. Ravenelle (*Raphanus raphaniserum*) :**

Plante herbacée annuelle ou bisannuelle de taille 30 -60 cm, de tige dressées ramifiées, les feuilles découpées en lobes inégaux, les supérieures lancéolées ; marge dentée. L'inflorescence est une longue grappe terminale. La fleur est composée d'un calice à 4 sépales lancéolés, velus, rougeâtres, et une corolle à 4 pétales jaune soufré à blanc rosé, plus au moins veinés de pourpre.

Elle a 6 étamines : 2 externes et 4 internes plus longues, et un ovaire à 2 carpelles soudés ouverts séparés par une fausse cloison, évoluant en une silique glabre, bosselée, constituée de 2-5 articles ovoïdes séparés par des étranglements, et surmontée par un long bec.

**L. Famille des lamiacées (labiees)**

**1. La lavande et le lavandin (*Lavandula sp*) :**

Plante aromatique pérenne. On peut distinguer deux espèces principales :

-La lavande vivace ou fine (*Lavandula angustifolia*).

- la lavande aspic (*lavandula latifolia*). Fleurit de juin à août (parfois jusqu'à septembre). Les fleurs sont bleues violette, très odorantes, en épis. C'est l'une des meilleures plantes mellifères à cultiver, elle fournit un nectar et un pollen très précieux pendant plusieurs mois.

Le miel de lavande est doré à parfum délicat de premier choix.

**2. Le romarin (*Romarinus officinalis*) :**

C'est un arbuste touffu qui peut atteindre 1.25 m de hauteur. Fleurit principalement au printemps.

Le romarin est extrêmement mellifère, il donne du nectar presque tout le temps, il fleurit quarte fois par an, en janvier, avril, juillet et octobre, et comme chaque floraison dure plusieurs semaines il est toujours fleuri.

En temps de floraison les petites fleurs blanches, mauves ou bleutées qui sortent des tiges contre les abeilles vont rapidement d'une fleur à l'autre sans perdre de temps et elles remplissent leur jabot de nectar en un temps record.

Une touffe de romarin est une véritable usine de miel. Le miel de romarin est l'un des plus exquis que l'on connaisse ; il est blanc, son grain est fin et son arôme particulier le classe à côté du miel de lavande, en tête des miels aromatiques.

## M. Familles des Fabacées

### 1. Faux poivrier (*Schinus molle*) :

Est un arbre de la famille des Anacardiaceés originaire d'Sud. A des feuilles vert brillant odorant, et des fleurs jaune pales, hermaphrodites. Il a principalement les graines entières utilisées en cuisine comme baies aromatiques.

**La période de floraison :** fin printemps –début Eté

**Intensité de butinage :** très élevé

## N. Familles des rutacées

### 1. Les agrumes (*Citrus sp*) :

Petits arbres épineux à feuilles persistantes qui fournissent un nectar parfumé. Les principales espèces d'agrumes sont :

1. Le citronnier (*Citrus limon*)
2. Le bigaradier ou orange amer (*Citrus aurantium*)
3. Le pomelo (*Citrus paradisi*)
4. Le cédratier (*Citrus medica*)
5. Le kumquat (*Forunella margarita*)
6. L'oranger (*Citrus sinensis*)
7. Le mandarinier (*Citrus reiculata*)
8. Le clémentinier voisin du mandarinier
9. Le limettier (*Citrus aurantifolia*), qui produit le citron vert
10. Le poncirus trifoliata
11. Le pamplemoussier (*Citrus grandis*)

Date de floraison : fin avril-mai.

## **I.2. Généralité sur l'apiculture:**

L'apiculture est une branche de l'agriculture qui a pour objet d'élever des abeilles dans le but d'obtenir de manière rentable des produits de la ruche (le miel, la gelée royale, le pollen, la cire) (Catays, 2016). Pratiquée par les chasseurs, cueilleurs ou par des agronomes aux techniques industrielles des pays les plus riches du monde (Nicola, 2010). Cette activité d'appoint contribue au développement de l'élevage et à la protection de l'environnement (Amirat, 2014).

### **2.1. Historique de l'apiculture :**

La domestication de l'abeille remonte à 6 000 ans environ. L'emploi des produits de la ruche est rapporté au temps des Pharaons, 3 600 ans avant J.C. en Egypte. Des ruches en terre, réalisées 3 400 ans avant J.-C., ont été découvertes en Crète, à Phaïstos et Knossos (Vaillant, 1991).

Des représentations de ruches datant de 2 500 ans avant J.C. ont été retrouvées en méditerranée occidentale. Dans l'Ancien Empire égyptien, un rucher formé de poteries superposées et des scènes décrivant l'extraction et la conservation du miel sont le témoignage d'une apiculture florissante 2400 ans avant J.C. (Corbara, 1991).

### **2.2. Intérêts de l'apiculture :**

L'apiculture recommença à être pratiquée vers le milieu de XIX siècle grâce, non seulement à l'impulsion naturaliste de nombreux chercheurs et aux désirs manifestés des paysans d'augmenter leur revenu agricole, mais aussi à la revalorisation du miel et de la cire, les vertus médicinales et privilégiées du miel furent reconnues (Biri, 1997).

Les abeilles apparurent il y a environ 100 millions d'années (Corbara, 1991). Le monde végétal, le monde animal auquel elle appartient et l'homme qu'elle élève. Si on veut comprendre les abeilles, il est préférable de considérer chaque colonie, chaque ruche comme un être vivant globale dont les abeilles ne sont pas que les parties (Gout et Jardel, 1998).

Ces insectes sont menacés et leur disparition sonne l'alerte. La mortalité observée dans leur population traduit l'urgente nécessité de sauvegarder la biodiversité végétale et plus largement notre environnement (Kevan, 1999).

### 2.3. L'apiculture en Algérie :

En Algérie, l'apiculture est un élevage ancestral. Elle a toujours revêtu une importance sur le plan socio-économique, compte tenu des conditions climatiques et de la flore importante favorable à son développement. Malgré ces conditions favorables, la production algérienne en miel, de l'ordre de 4.000 à 5.000 quintaux par an, est inférieure aux besoins de la consommation locale, alors qu'elle devrait être supérieure et être à l'origine d'un courant d'exportation important (**Berkani, 2007**).

L'apiculture algérienne est pratiquée dans de nombreuses et vastes régions où la flore mellifère est abondante et variée (**Zinedine et Habib, 1997**).

Les principales espèces mellifères sont les agrumes, le tournesol et les nombreuses plantes spontanées. La principale miellée s'étend de février à mai. Les abeilles mellifères jouent un rôle important dans la pollinisation des amandiers (**Faveaux, 1986**).

Parmi les très nombreuses espèces végétales qui forment la flore spontanée algérienne, certaines se rencontrent en peuplements importants. Ce sont, en montagne, la bruyère rose (*Erica muni-fiera* L.), l'arbousier (*Arbustus unedo* L.), la lavande (*Lavandula stoechas* L.), le romarin (*Rosmarinus officinalis* L.), de nombreuses variétés de thym, de cistes, d'asphodèles, l'astragale (*Astragalus monspessulanus* L.), l'euphorbe (*Euphorbia nicaeensis* ALL), la marrube vulgaire (*Marrubium vulgare* L.), ces deux dernières plus particulières au massif de l'Aurès, le Thuya (*Callitris articulata*), l'inule visqueuse (*Inula viscosa* Ait), etc ... (**Haussein, 2000**).

Dans les régions prémontagneuses de grande et petite Kabylie, deux variétés de sainfoin (*Hedysarum flexuosum* L. et *H. coronatum* L.) couvrent de grandes superficies (**Makhloufi et al., 2010**).

Dans les terres argileuses des Sahels et des vallées montagneuses, les ombellifères du genre *Daucus*, constituent des peuplements importants. Dans les plaines fleurissent l'oxalis (*Oxalis cernua* Th.), les ravenelles (*Sinapis*, *Diplotaxis*, *Sisymbrium*, *Rapistrum*, *Raphanus*, etc...), la bourrache (*Borrago officinalis*), les vipérines (*Echium* sp.), les mélilots, les chardons (*Onopordon*, *Silybum*), les centaurées, etc... (**Haussein, 2000**).

La flore subspontanée est principalement représentée par l'Eucalyptus importé d'Australie en 1863. La floraison estivale de cette essence, très mellifère, produit un miel d'excellente qualité. Il en existe actuellement un très grand nombre d'espèces plantées en bordure notamment des voies de communication, sur les berges des cours d'eau, dans les forêts reconstituées, dans les fermes (**Louveaux et Abed, 1984**).

Quant à la flore mellifère cultivée, il convient de citer les rosacées de vergers, le néflier du Japon par exemple, dont la floraison automnale est précieuse, les agrumes (*Citrus* divers), les fourrages artificiels, tels que la luzerne, le trèfle d'Alexandrie (*Trifolium alexandrinum* L.), les plantes de grande culture, comme la lentille, ou de culture industrielle, comme le cotonnier (**Ricciardelli D'Albore, 1998**).

La diversité de la flore algérienne et la douceur relative du climat ménagent, dans certaines régions du littoral, des miellées successives s'étendant sur l'année entière, chaque saison se parant d'une floraison particulière (**Adjlane et al., 2012**).

L'Algérie possède des ressources mellifères très étendues variées qui permettent à avoir des différents miels, ces ressources contribuent à l'apparition d'apiculture dominante dans les régions suivantes : Littoral, montagne, hauts plateaux, maquis et forêts (**Oudjet, 2012**). Neuf des treize wilayas du nord sont incontestablement très riches de possibilités apicoles, ce sont : Alger, Oran, Mostaganem, Chlef, Constantine, Annaba, Tizi ouzou, Tlemcen et Sétif. Dans ces wilayas les agrumes constituent l'élément principal de la flore mellifère cultivée (**Badren, 2016**).

#### **2.4. Les régions préférées par l'activité apicole:**

Sont présentes, naturellement ou à la suite d'introduction par l'homme, sous pratiquement tous les climats, à l'exception des plus extrêmes. Tout milieu abritant un peu de végétation- y compris les zones urbaines est susceptible de les accueillir. Les cueilleurs de miel sauvage des sociétés traditionnelles cherchent le miel auprès des colonies d'abeilles sauvages occupant les cavités des arbres ou des roches, ou dans des trous dans le sol. Le même emplacement peut souvent être exploité ainsi année après année. Dans les zones sèches d'Afrique tropicale, un oiseau (Indicator indicator), est connu pour guider les cueilleurs de miel vers les colonies d'abeilles sauvages (**Paterson, 2008**).

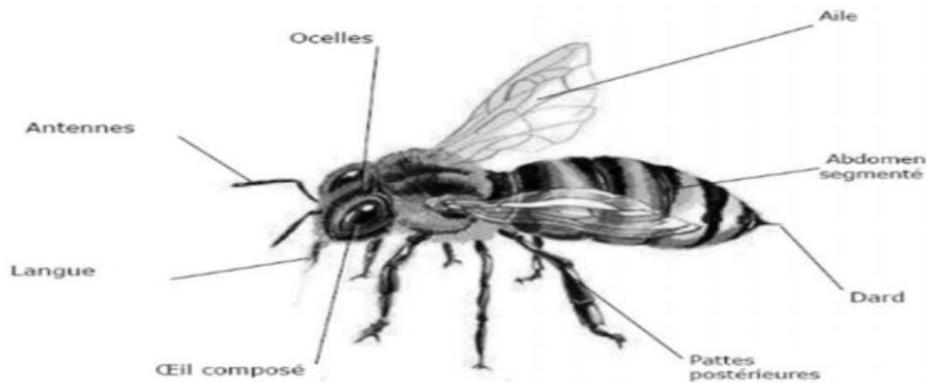
### **I .3. Généralités sur l'abeille :**

L'abeille parmi les insectes qui ont été domestiquées par l'homme qui profit de leur produit, elle bénéficie d'une utilisation intelligente de ces extraordinaires singularité anatomique et social il s'agit de genre *Apis*, *Apis mellifica* L (l'abeille qui fabrique du miel), dénommé ainsi par Linné en 1761 qui avait initialement proposé *Apis mellifera* en 1758 (abeille qui transporte le miel) (**Renault- Miscovsky, 2015**).

#### **3.1. Définition :**

L'abeille est un insecte (Insecta), classe d'animaux invertébrés de l'embranchement des arthropodes et du sous-embranchement des hexapodes, de l'ordre des hyménoptères, c'est-à-dire qu'elles subissent une métamorphose complète (**Alexis, 2015**).

L'abeille est un insecte social apparu il y a 45 millions d'années, nettement avant l'homme. Cependant, certains paléontologues découvrirent leurs fossiles dans les ambres de la baltique depuis plus de 60 millions d'années. Les mieux connus et les plus utilisées en apiculture sont dans le genre *Apis* et font partie de l'espèce *Apis mellifera* comportant plusieurs races géographiques qui peuplent actuellement l'Europe, l'Afrique, l'Asie occidentale, l'Amérique du nord, l'Amérique du sud, l'Australie et la Nouvelle Zélande (**Mekkrai et al., 2010**).



**Figure 2** : Schéma de la morphologie générale d'une abeille (Taouint, 2014)

### 3.2. La systématique

#### ➤ La classification

Règne : Animal,

Sous règne : Invertébrés,

Embranchement : Enthennata,

Classe : Insectes,

Ordre : Hyménoptères,

Sous ordre : Aculéates,

Super Famille : Apoidea,

Famille : Apidae,

Sous Famille : Apinae,

Genre : Apis,

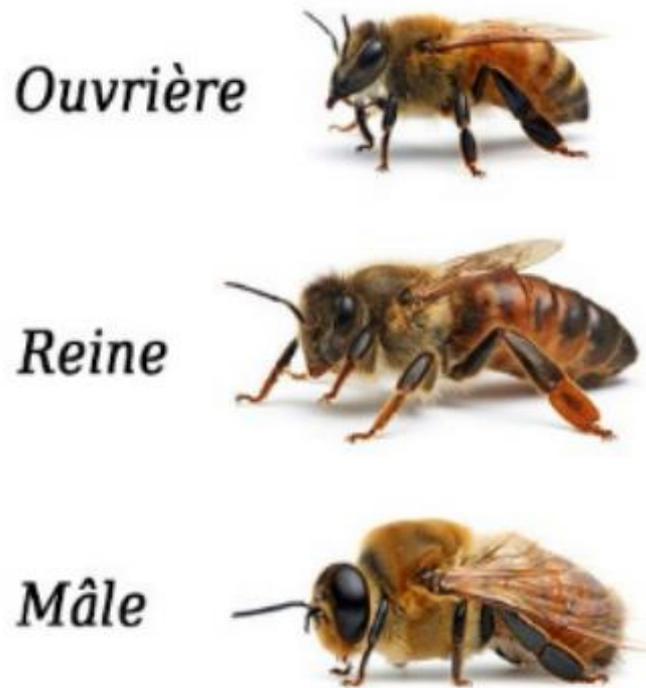
Espèce : Apis mellifera intermissa

(Merabti, 2015).

#### 1.3 La colonie d'abeilles et sa structure :

Une colonie d'abeilles comporte une reine, des milliers d'ouvrières non reproductives entre 15 000 et 50 000, selon les époques de l'année et la région, et quelque certaines de faux bourdons. Dans la colonie chaque individu joue un rôle particulier et la caste la plus nombreuse, celles des ouvrières aura différentes tâches qui seront en grandes partie dévolues au soutien de la colonie (ferernandez et Coineau, 2007).

L'appartenance à une caste d'un individu de la ruche est fonction de la fécondation de l'œuf et de l'alimentation basée sur la gelée royale (Adam, 2010).



**Figure 3:** Les trois castes de la colonie d'abeille (*référence électronique*).

**A. La reine :** C'est le seul individu fécondé dans la ruche, assure la ponte des œufs (jusqu'à deux mille œufs par jour en été). Elle vie 4 à 5 ans grâce à son régime à base de gelée royale. Elle se reconnaît à son thorax et surtout son abdomen plus développé. La reine agit sur le Synthèse bibliographique 15 comportement des ouvrières au moyen de ses phéromones (messagers chimiques) (**Bakiri, 2018**).

**B. Le faux bourdon (Mâle) :** Un peu plus gros que les ouvrières (notamment les yeux), leur seul rôle connu est la fécondation de la reine, au cours de son "vol nuptial". Ils ne possèdent pas de dard (donc pas de piqûre) et ne peuvent se nourrir seul : leur trompe est trop courte et se sont les ouvrières qui les alimentent (**Bakiri, 2018**).

**C. Les ouvrières :** Elles portent bien leur nom puisqu'à part la ponte, elles assurent toutes les tâches essentielles à la colonie : entretien, régulation thermique et défense de la ruche, elles nourrissent et élèvent les larves, produisent de la cire, le miel et la gelée royale et élaborent des rayons, elles récoltent aussi du nectar, du pollen et de la propolis. Au printemps et en été, pendant la période de pleine activité de la colonie, la durée de vie d'une ouvrière est de 27 jours. En hiver, à la faveur d'une activité réduite, celle-ci peut atteindre 5 à 6 mois (**Bakiri, 2018**).

#### **I.4. Les produits de la ruche**

##### **4.1. Définition de la ruche :**

Est l'habitat de la colonie, généralement faites en bois. Dans la nature, les abeilles construisent leur nid dans des cavités formées par des troncs d'arbres creux, dans des fissures,

en apiculture moderne, les ruches les plus utilisées sont des ruches à cadres mobiles. Elles permettent à l'apiculteur d'inspecter et de manipuler ses colonies (Ayme, 2014).

Avec utilisation de troncs d'arbres creux, elle a calqué au plus près la condition naturelle de vie des abeilles dans la nature. Les besoins des hommes augmentent, ceux-ci ont été conduits à élaborer des logements plus pratiques plus faciles à réaliser, en mettant en œuvre des matériaux faciles à trouver et de peu de valeur. De l'antiquité à nos jours et selon l'endroit du globe, la forme des ruches varie considérablement (troncs évidés, terre cuite, paille, bois...) (Adam, 1980).

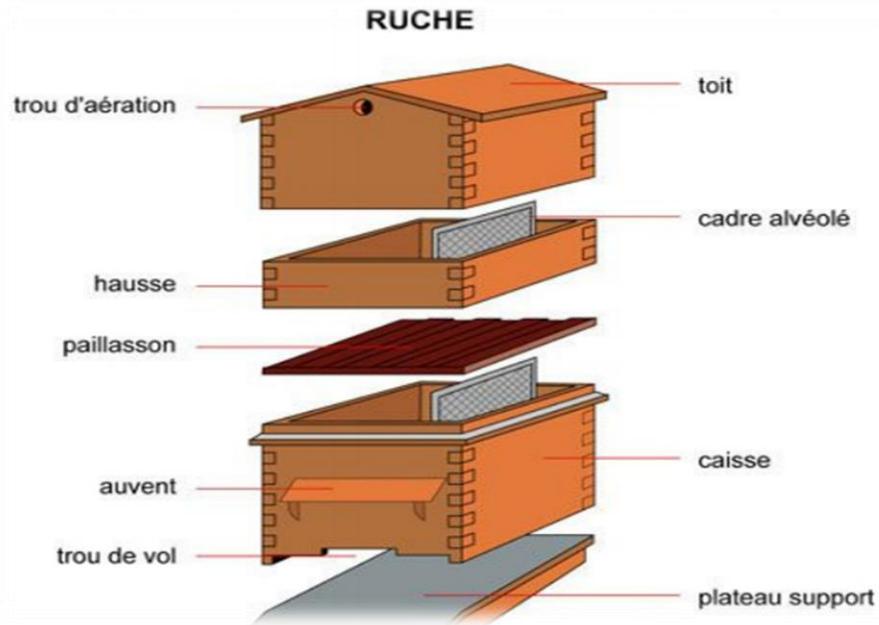


Figure 4 : Schéma des éléments d'une ruche (Merabti, 2015).

#### 4.2. La gelée royale :

La gelée royale est une substance blanche ou jaune clair, fortement acide, sécrétée par les jeunes abeilles nourricières. Dans la ruche, ces abeilles produisent et distribuent la gelée royale toute leur vie, de l'éclosion jusqu'au stade nymphale (Nair, 2014)

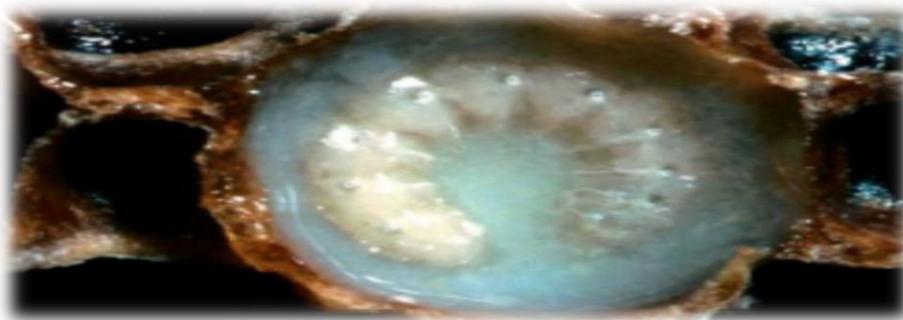


Figure 5: Photo représentant une cellule royale contenant une larve de reine (Alexandra, 2011).

#### **4.3. Le pollen :**

C'est l'organe mâle de la fleur, fine poussière que les abeilles récoltent sous forme de petites pelotes grâce à une série de disposition, récolté par les abeilles durant presque toute l'année (Nair, 2014).

Le pollen est l'unique et indispensable source de graisses et de plusieurs autres éléments pour les abeilles, les besoins polliniques sont très importants puisqu'une colonie en consomme en moyenne entre 20 à 40 kg par an (Mekkrai *et al.*, 2010).



**Figure 6:** Photos représentant une trappe à pollen (Alexandra, 2011).

#### **4.4. La cire :**

La cire est la substance grasse secrétée par les glandes cirières des jeunes ouvrières, elle résiste parfaitement à l'hydrolyse et à l'oxydation naturelle et elle est totalement insoluble dans l'eau. Les acides et les sucs digestifs des animaux ne peuvent la détruire (Nair, 2014).



**Figure 7:** La cire d'abeille (Ait soura *et al.*, 2017)

#### **4.5. La propolis :**

La propolis est la substance la plus complexe issue de la ruche, utilisée comme remède et stockée par les abeilles à différents endroits de la ruche, en particulier sur les parois et sur le dessus des cadres. Elle permet aux colonies de se protéger de certaines maladies de façon remarquable (Merabti, 2015).



**Figure 8:** Photographie de la propolis récoltée par l'homme à partir de la ruche (**Ait soura et al., 2017**).

#### 4.6. Le venin :

Il s'agit d'une sécrétion de l'abeille synthétisée par les glandes à venin sous la forme d'un liquide transparent, puis stockée dans la poche à venin et injectée par le dard, environ 5% de la population est allergique à ce produit, d'où la nécessité de prendre des précautions avec ses insectes (**Alexis, 2015**).

Le venin est utilisé par l'industrie pharmaceutique pour en faire des pommades et des produits à usage interne contre les rhumatismes (**Merabti, 2015**).

#### 4.7. Le miel :

Le miel est la substance naturelle sucrée produite par les abeilles « *Apis mellifera* » à partir du nectar, de sécrétions de plantes ou d'excrétions d'insectes butineurs, que les abeilles butinent, transforment en les combinant avec les substances spécifiques qu'elles sécrètent, déposent, déshydratent, emmagasinent et laissent affiner et mûrir dans les rayons de la ruche (**Oudjet, 2017**).

#### 4.8. Le nectar :

Les abeilles collectent le nectar des fleurs et concentrent les sucres qu'il contient pour produire du miel &

Le nectar est recueilli dans les fleurs au niveau des petites glandes végétales nommées nectarifère. Sa production dépend de l'âge, de la taille, de la position de la fleur, de l'humidité relative de l'aire, de la durée de la floraison, du sexe des fleurs, de l'espèce et du milieu environnant (**Sana, 2017**).

Les miels de nectar de fleurs peuvent être divisés en deux groupes :

- Miels mono floraux.
- Miels multi floraux.

#### 4.9. Le miellat :

Le miellat est un produit sucré élaboré par divers insectes à partir de la sève des végétaux et dont se nourrissent certaines abeilles et fourmis. Ces insectes producteurs sont tous des hémiptères homoptères, c'est-à-dire que ce sont des insectes qui possèdent des pièces buccales leur permettant de piquer les tissus végétaux pour en prélever la sève. Ce sont des cigales, des psylles, des cochenilles et surtout des pucerons (**Clémence, 2005**).

Tableau 2 : La flore mellifère du nord algérienne

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Caractéristique des plantes		Butin		Période de florison						
			spontanées	cultivées	Pollen	nectar	Hiver	Printemps	Été	Automne			
Rosacées	<i>Prunus armeniaca</i>	Abricotier		X	+++	++							
	<i>Prunus amygdalus</i>	Amandier		X	++	+++							
	<i>cydonua vulgaris</i>	coning		X	++	++							
	<i>Eriobotrya japonica</i>	Néflier du japon		X	+	+							
	<i>Rosa indica</i>	Rose		X	++	++							
	<i>Prunus persica</i>	pécher		X	+	++							
	<i>Prunus domestica</i>	Prunier		X	++	+++							
	<i>Malus pumila</i>	pommier		X	++	+							
Astéracées	<i>Anacyclus calavatus</i>	Anacycle en massue	X		++								
	<i>Scolumus hispanicus</i>	Chardon jaune	X		++	++							
	<i>Galactites tomentosa</i>	Chardon	X		++	+++							
	<i>Taraxacum sp</i>	pissenlit	X		+++	+++							
	<i>Calendula arvensis</i>	Soucis des champs	X		+	++							
	<i>Sonchus oleraceus</i>	Laiteron	X		++	++							
cactacée	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Figuière de barbarie	X		++	++							
Oxalidacée	<i>Oxalis cernua</i>	Oxalis	X		++	+++							
Rutacée	<i>Citrus sinensis</i>	Fleur d'Oranger		X	+	+++							
Myetacée	<i>Eucalyptus sp</i>	Fleur de eucalyptus	X		+	+++							
Bourraginacées	<i>Borrago officinalis</i>	Borrago	X		++	+++							
	<i>Anachusa azurea</i>	Borrago d'Italie	X		++	+++							
	<i>Echiune sp</i>	Vipérine	X		+	+++							
	<i>Echium palantageneum</i>	Vépérine	X		+	+++							
	<i>Schinus molle</i>	Faux poivrier	X		+	+++							
Légumineuses	<i>Vicia faba</i>	Fève		X	++	+++							

	<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé	X		+	++													
	<i>Acacia melinoides</i>	Mimosa	X		+	++													
	<i>Pisum sativum</i>	Petit pois	X		++	++													
	<i>Robinia viscosa</i>	Robinier faux acacia	X		+++	+++													
	<i>Trifolium repens</i>	Tréfle blanc	X		++	+++													
	<i>Vicia sativa</i>	Vesce		X	++	++													
Brassicacées	<i>Sinapis arvensis</i>	Moutarde des champs	X		++	+++													
	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Ravenelle	X		+	++													
Lamiacées	<i>Lavandula sp</i>	Lavande	X		+	+++													
	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romarin	X		+	+++													
	<i>Thymus vulgaris L</i>	Thym	X		+	+++													
Papavéracée	<i>Papaver rhoeas</i>	Coquelicot	X		+++														
Malvacée	<i>Alcea rosea L</i>	Trémière	X		+++	++													
	<i>Malva parviflora</i>	Mauve	X		+++	+													
olécées	<i>Fraxinus ornus L</i>	Frén a fleur	X		++	+++													
	<i>Olea europaea sativa</i>	Olivier		X	++														
Ombellifère	<i>Daucus carota</i>	Crotte sauvage	X		+++	++													
Euphorbiacée	<i>Euphorbia helioscopia</i>	Euphobe	X		++	++													
Iridacée	<i>Gladiolus sp</i>	Glaieul	X		++	++													
Nyctaginacée	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	Bougainvillier		X	++	++													
solanaceae	<i>Solanum melongena</i>	Aubergine		X															
Rhamnacée	<i>Zyziphus jujube</i>	Jujubier (Sedra)		X	++	++													

(ZITOUNI *et al.*,2014) et (LAALLAM *et al.*, 2011)

**Matériel et méthode**

**II.1. Objectif et lieu de stage :**

Dans cette étude, l’objectif était de recenser les plantes butinées par les abeilles dans deux circonscriptions de la région de la Mitidja (Blida \_ chebli\_Massouma) et la région de Ain Defla (Rouina) et effectuer la caractérisation pollinique de quelques espèces mellifères.

Notre travail s’est déroulé durant quatre mois (de mars à juin), pour cela nous avons effectué un prélèvement des plantes butinées par les abeilles, identification des espèces prélevées et enfin une caractérisation pollinique de quelques espèces. Afin de réaliser le présent travail toutes les techniques et les identifications ont été effectuées au niveau du :

- Laboratoire de botanique département de biotechnologie.

**II.2. Présentation du site d’étude :**

**2.1. Présentation de la Mitidja**

- **Situations géographique :**

D’après MUTIN(1977) ,la Mitidja est la plus grande plaine du sublittoral d’Algérie , elle s’étend sur une longueur de 100 km et une largeur allant de 5 à 20 km .Sa superficie totale est voisine de 140000 ha .Selon le même auteur ,elle est encadrée par un ensemble de montagnes et de coline .la Mitidja est limitée au nord par la ride du sahel qui l’isole de la mer méditerranée ,à l’ouest par le massif du Che noua (905 m) ,au sud par l’atlas tellien et à l’est par les premières collines de Djurdjura

Les altitudes sur la lisière méridionale dépassent généralement les 140m (260 m à Blida), pour abaisser vers le nord, dans la basse plaine à une vingtaine de mètres (18 m à ancien lac halloula) ; Par contre, aux deux extrémités, les altitudes varient de 60 à 70 m pour la partie occidentale et de 90 à 100 m pour la partie orientale (MUTIN, 1977).



**Figure09 : la carte géographique de la région de la Mitidja**

**2.1.1. La commune de Chebli (Massouma) :**

La commune de Chebli est située au nord-est de la wilaya de Blida, à environ 23 km au nord-est de Blida et à environ 29 km au sud d'Alger et à environ 50 km au nord-est de Médéa ;

Lors du découpage administratif de 1984, la commune de Chebli est constituée à partir des localités et leur Centre est Massouma. (**Recensement 2008 de la population algérienne, wilaya de Blida, sur le site de l'ONS**).



**Figure10: Localisation de la commune de Massouma dans la wilaya de Blida Géolocalisation sur la carte : Algérie**

**2.1.2. Pédologie :**

La Mitidja est caractérisée par des sols peu évolués et constitués d'apports alluviaux. Ce sont des sols lourds, à texture limoneuse et argilo limoneuse. D'après **AUBERT** et **DU CHAUFOUR** cité par **MUTIN,1977**, il existe cinq types de sols dans la plaine (tableau3).

**Tableau 3 : Les différents types de sols dans la Mitidja**

	Sols peu Evolués	Sols Hydro-morphes	Sol á sesquioxydes de fer	vertisols	Sols calci - magnésiques
Caractéristiques	-Limono sableux (4% de Ca)  Rajeunissement périodique  -peu de matière	-Argilo-limoneux  -Saturations par l'eau  -migration de fer	-limono argileux  0,1 % de Ca  -pH : 6,1  -sols rouges	-argilo limoneux á argileux de 9 á 10% de Ca	-Sols peu profonds sur calcaire á l'ouest

	organique		Et sols bruns		
Superficie ha	75000	7000	43500	6000	1500

(MUTIN, 1977).

Les sols peu évolués se situent au centre, un deuxième terroir, ils sont très étendus et se composent d'une bande très large de sols alluviaux peu évolués, avec cependant quelques variantes. Ce sont ces sols qui confèrent une grande unité à la plaine.

Les sols hydro morphes se rencontrent dans la basse plaine, aux points les plus bas. L'hydro orphie marque fortement les sols et constitue un nouveau type de terroir, beaucoup moins favorable que les précédents.

Les sols rouges se rouvrent au sud de la plaine, le terroir de bordure de l'atlas est une ceinture discontinue des sols rouges.

Les vertisols et les sols carbonatés se situent aux deux extrémités orientale et occidentale, là où manquent les alluvions rharbiens récents. Ils sont peu évolués.

### **2.1.3. Hydrologie :**

La longue dépression que constitue la plaine de la Mitidja ne correspond pas à l'existence d'un réseau hydrographique bien adapté e bien hiérarchisé. La plaine est sillonnée par dessous qui prennent naissance au piémont de l'atlas Blindée. Leurs vallées sont étroites, peu profondes et encaissées (MUTIN, 1977).

### **2.1.4. Climat :**

Le climat est un facteur écologique d'une très grande importance de par l'agencement et la combinaison de ses différents éléments (précipitation, températures, vents). Il commande et exerce une influence notable sur la répartition et la dissémination des espèces végétales. Cependant, ces paramètres sont les plus déterminants pour le butinage des abeilles (MARCHENAY, 1984 ; BOUDKO, 1980).

Les facteurs thermiques (minimum, maximum) exercent une profonde action sur la vie des plantes. Par conséquent, la répartition naturelle des végétaux, leur changement saisonnier, leur croissance, la composition spécifique e la productivité des apes végétales dépendent des conditions thermiques (BOUDKO, 1980).

La pluviométrie joue un rôle important sur le fonctionnement et la répartition des écosystèmes. Cette variable est considérée comme facteur limitant de la production végétale et la phénologie des plantes. Les vents ont une grande influence aussi bien sur la croissance des plantes que sur leur répartition. Les vents exercent une action mécanique par leur force de

choc e une action physiologique par leur pouvoir desséchant suit à l'augmentation de l'évapotranspiration. (BOUDKO, 1980).

#### **2.1.4. Végétation :**

La végétation actuelle de la Mitidja est la résultante d'une dégradation consécutive due aux interventions humaines, effectuées essentiellement aux dépens des forêts primitives, de marécage e de marais qui ont été mis progressivement en cultures, La Mitidja est constituée globalement de terres cultivées (maraichages, vergers fruitiers.), de rives d'oueds planées, de friches, de jachères e de maquis (BENSETITI, 1985).

Sur les vergers d'arbres fruitiers mal entretenus, qui j'adis ont formé la végétation naturelle de la plaine.

Selon ABDELKRIM, (1995), DELPECH et al, (1985) définissent la friche comme étant un terrain antérieurement cultivé, et après quelques années, abandonné des pratiques agricoles, Selon les mêmes auteurs, il est d'usage de parler de friches lorsqu'il ya évolution des espèces sur des sols abandonnés au moins depuis trois ans. Il peut exister dans certaines contrées des groupements de friches susceptibles d'atteindrele stade de formation arbustive à cistes et à romarin. La jachère est l'étant d'une labourable laissée temporairement sans récolte pendant un temps relativement court.

Le maquis est défini comme étant une formation végétale buissonnante des régions méditerranéennes, Le maquis est caractérisé par des sols siliceux, acides. Sa végétation atteint facilement 4 m et se compose de nombreux arbrisseaux (arbousier, bruyères, cistes, genêt, lavande) (ABDELKRIM, 1995).

## **2.2. Présentation d'Ain Defla :**

- **Situation géographique :**

La wilaya d'Ain Defla se présente comme étant une zone relais entre l'Est et l'Ouest, le nord et le Sud. Le territoire de la wilaya reste inséré entre les massifs montagneux du DAHRA ZACCAR au Nord et l'OUARSNIS au sud avec une plaine au centre sous forme de cuvette, traversée d'Est en Ouest par oued Chleff, cours d'eau d'une grande importance économique. Elle est située à 145 km au Sud-Ouest de la capitale. Elle s'étend sur une superficie de 4260 km<sup>2</sup>, comprend 14 Daïra qui regroupent 36 communes. Le climat méditerranéen semi-aride la wilaya d'Ain Defla est limité par Tipaza au nord, Blida au nord-est, Tissemsilit au Sud, Médéa à l'est et Chleff à l'ouest. L'agriculture constitue la principale activité de ses habitants. La culture de pomme de terre d'étend sur une superficie de 15800 ha en 2017-2018 (DSA d'Ain Defla, 2019).



**Figure11: La carte géographique de la wilaya d’Ain Defla  
(Conservation des forêts, 2014)**

**2.2.1. Commune de Rouina :**

La commune de Rouina est située au centre de la ville du Cheliff à 17 Km à l’Ouest de Ain defla, à 13 Km à l’Est d’El Attaf, à 42 Km à l’Est de Chleff et à 35 Km (à vol d’oiseau) au sud de la cote dont elle est nettement séparée par le massif du DAHRA. Le territoire communal est bordé, au nord par l’Oued Cheliff constituant sa seule limite naturelle.

Elle occupe une superficie totale de 65 km<sup>2</sup>, avec une population estimée à 21 572 hab. (2008), soit une densité de 332 hab. /km<sup>2</sup> Les coordonnées géographiques sont 1° 49’ de longitude Est et 36° 15’ de latitude Nord. L’altitude varie de 400 à 1 000 m. Sur le plan administratif, la Daïra de Rouina comprend 03 communes : Rouina, Zadine et El Maine, (CHAKHAR ,2001).

Rouina est limitée au Nord par la commune de El Amra et Ain Bouyahia, à l’Est par la commune de Ain defla et Bourached, à l’Ouest par la commune de El Attaf, au Sud par la commune de Zeddine.



**Figure12 : Carte géographique de la commune de Rouina**

**(Source : Google earth)**

### **2.2.2 Relief :**

Selon **CHAKHAR (2001)**, Le relief de la commune est varié, l'assiette de la ville est un vaste plateau présentant une légère déclivité dans le sens Sud-Est. L'altitude moyenne de la ville est de 190 m, à l'Est le terrain s'élève progressivement jusqu'au massif du Doui (Ouest Ain defla), au Sud, l'horizon est barré par le massif rocailleux de Rouina mines, d'une altitude de 400m et s'abaisse progressivement à l'ouest vers El-Attaf.

### **2.2.3 Climat :**

D'une manière générale, la wilaya d'Ain Defla présente un climat méditerranéen semi-aride avec un caractère de continentalité très marqué avec aussi un écart de température de 20°C de janvier à aout. L'été s'étend sur six mois environ avec des masses d'air chaud. L'hiver étant froid dans la partie centrale de Zaccar et les gelées relativement fréquentes de novembre à mai. La pluviométrie reste variable et atteint 500 à 600 mm/an. Une série d'étages climatiques qui va du subaride au fond de la vallée au subhumide sur les reliefs. Ce type de climat perturbe sérieusement les campagnes agricoles (**DSA Ain Defla, 2019**).

### **2.2.4 Hydrologie :**

Selon **CHEKHAR (2001)**, les ressources hydriques de la commune est d'origine de 30 puits caractérisent par un faible débit avec une profondeur varie entre 10 à 25 m. et 32 forages permettent l'irrigation d'environ 600 ha.

### **2.2.5. Caractéristiques du sol :**

Les textures du sol dans les zones d'étude selon les données de la Direction des Services

Agricoles de la wilaya d'Ain Defla, sont présentées dans le **tableau 4** :

**Tableau4** :Les différents types de sols dans la région de Ain Defla

Communes	Types de sols
El Attaf (avec un taux de sol élevé)	Sols limono argileux
Ain Defla	Sols argilo limoneux
Zeddine et Rouina (taux élevé) –EL Abadia (en partie)- Mekhatria (avec un taux élevé en sable)	Sols ferscialitiques

(DSA Ain Defla, 2019)

### 2.2.6. Production végétales :

La commune de Rouina occupe une superficie de 5215,5 h de SAT dont 4498,5 h de SAU et de 1340 h de SAI. La pomme de terre occupe une grande superficie au niveau de Rouina dont 1746 h avec une production de 488080 Qx, et les cultures ont présentées dans le **tableau5**

**Tableau 05** : La production végétale Campagne agricole :2014

Type de Culture	Rouina	
	Superficie (Ha)	Production(QX)
Cultures Maraichères	1914	520390
Cultures fruitières	10,5	840
Céréales d’hiver	2788	74550

DSA Ain Defla (2014)

### II.3. Matériel :

Notre Matériel d’étude est représenté par un matériel biologique et un matériel non biologique.

#### A Matériel biologique :

Notre matériel biologique est constitué de :

- Plantes entières pour l’identification.
- Grains de pollen pour la caractérisation pollinique.

#### B Matériel non biologique :

L’ensemble d’appareillage et produits chimiques utilisés dans cette étude est illustré dans l’annexe (1).

## II.4. Méthodes :

### 4.1.Choix du site :

Pour le choix de l'emplacement du relevé, de nombreux auteurs préconisent le critère fondamental qui est l'homogénéité floristique (**GOUNOT, 1969 ; OZENDA, 1982 et RAMAD, 1984**). D'après ces auteurs une surface floristiquement homogène est définie comme étant une surface n'offrant pas d'écart de composition floristique appréciable entre les différentes parties. La surface du relevé doit être suffisante pour comprendre le quasi-totalité des espèces présentes dans la formation végétale que l'on se propose d'étudier (**GUINOCHET, 1973**).

La présence d'un rucher a amplifié notre choix. Il a été pris en considération comme Point de repère de notre échantillonnage, Le rucher est installé dans les deux régions : Rouina et Massouma.

### 4.2.Échantillonnage :

Les plantes sont prélevées des champs de cultures, des jachères et des jardins trouvés dans la ville et les milieux ruraux environnants de Rouina et Massouma. Ce travail est basé sur l'observation sur terrain du mouvement des abeilles et les plantes fleuries qu'elles fréquentaient.

Selon **Mekiou, (2006)** Plusieurs critères ont été utilisés pour caractériser les plantes butinées ; plantes produisant du pollen (les abeilles volaient avec du pollen facilement visible dans les corbeilles à pollen situées sur la paire de pattes postérieures) ; plantes productrices de nectar (l'abeille allait en profondeur au niveau des corolles) (**figure 8**) :



**Figure 13: Observation du comportement du butinage.**

1. Plante produisant du pollen.
2. Plante productrice du nectar.

A chaque observation, les échantillons de fleurs étaient récoltés avec notation de la période de floraison et prise de photos.

Aussi, une interview auprès des apiculteurs a permis de compléter la liste des plantes mellifères récoltées.

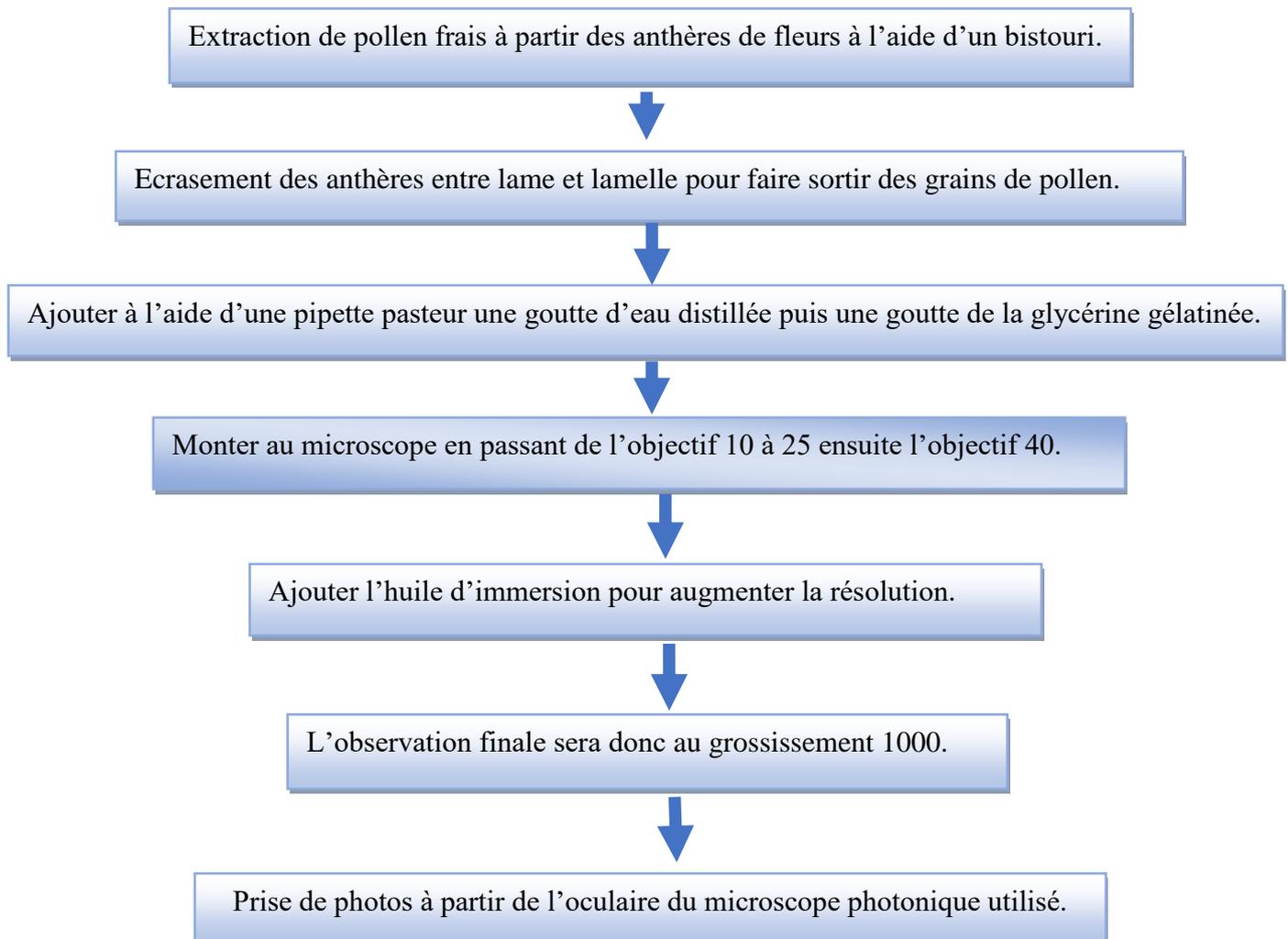
### **4.3 Identification des plantes :**

L'identification de toutes les espèces a été effectuée sur la base de la clé d'identification (Quezel et Santa, 1963) et avec l'aide de MR METAI.

Les espèces recensées ont été réparties en familles, en indiquant leurs noms communs et leurs noms scientifiques, le type morphologique, le degré de domestication, la période de floraison, la couleur des fleurs et la nature du produit prélevé (nectar ou pollen).

### **4.4 Caractérisation du pollen :**

Cette méthode est basée sur l'observation microscopique des grains de pollen dont le protocole est le suivant :



### **Résultats et discussion**

Notre étude nous a permis de mettre en évidence l'existence d'une flore diversifiée, composée de plantes cultivées et aussi d'espèces spontanées. Nous avons recensé 39 espèces mellifères dans la région Rouina et 46 espèces dans Massouma.

Les plantes mellifères recensées dans les deux régions citées sont pas les mêmes parce que ces deux stations ne situent pas sur la même plaine l'une est à la région de Blida qui se trouve dans la Mitidja et l'autre à Ain Defla où la végétation et les conditions climatiques sont pas pareils.

Le tableau 6 et le tableau 7 représentent les espèces végétales butinées par les abeilles dans la station de Rouina et de Massouma, en indiquant les familles auxquelles elles appartiennent, leur type morphologique, leur degré de domestication, la couleur des fleurs, les produits prélevés par les abeilles au cours du butinage ainsi que leur période de floraison.

**Tableau 6 :** Répartition des plantes mellifères de la ville de Massouma en fonction des familles, types morphologiques, de la couleur des fleurs et des produits prélevés par les abeilles.

Familles	Noms scientifique	Noms communs	Type morphologique	Degré de domestication	Couleur des fleurs	Produits prélevés
Astéracées	<i>Anacyclus clavatus</i>	Anacycle en massue	Herbe	Spontanée	Jaune	Pollen
	<i>Chamaemelum noble</i>	Camomille	Herbe	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen
	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Chrysanthème	Herbe	Spontanée	Jaune	Pollen
	<i>Galactites tomentosa</i>	Chardon	Herbe	Spontanée	violette	Nectar/Pollen
	<i>Sonchus oleraceus</i>	Laiteron	Herbe	Spontanée	Jaune	Pollen
	<i>Taraxacum sp</i>	Pissenlit	Herbe	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen
	<i>Anacycle radiatus</i>	Anacycle jaune	Herbe	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen
Brassicacées	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Ravenelle	Herbe	Spontanée	Blanche	Nectar/Pollen
	<i>Sinapis arvensis</i>	Moutarde des champs	Herbe	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen
Bourraginacées	<i>Borago officinalis</i>	Bourrache	Herbe	Spontanée	Violette	Nectar/Pollen
	<i>Echium plantageneum</i>	Vipérine	Herbe	Spontanée	Violette	Nectar/Pollen
Cactacées	<i>Opuntia ficusindica</i>	Figuier de barbarie	Arbuste	Cultivée	Jaune	Nectar/Pollen
Euphorbiacées	<i>Euphorbia helioscopia</i>	Euphorbe	Herbe	Spontanée	Verte	Nectar/Pollen
Fabacées	<i>Acacia melinoides</i>	Mimosa	Arbre	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen
	<i>Schinus molle</i>	Faux poivrier	Arbre	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen
	<i>Vicia sativa</i>	Vesce	Herbe	Cultivée	Violette	Nectar/Pollen

Familles	Noms scientifique	Noms communs	Type morphologique	Degré de domestication	Couleur des fleurs	Produits prélevés
Lamiacées	<i>Lavandula sp</i>	Lavande	Arbrisseau	Cultivée	Violette	Nectar/Pollen
	<i>Romarinus officinalis</i>	Romarin	Arbrisseau	Cultivée	Mauve	Pollen
	<i>Thymus sp</i>	Thym	Sous-arbrisseau	Cultivée	Rose	Nectar
Lythracées	<i>Punica granatum</i>	Grenadier	Arbre	Cultivée	Orange	Nectar/Pollen
Malvacées	<i>Lavater trimestris</i>	Lavatère	Herbe	Spontanée	Rose	Nectar/Pollen
	<i>Malva parviflora</i>	Mauve	Herbe	Spontanée	Mauve	Nectar/Pollen
Myrtacées	<i>Eucalyptus sp</i>	Eucalyptus	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar
Nyctaginacées	<i>Bougainvillia spectabilis</i>	Bougainvillier	Arbuste	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen
Oléacées	<i>Olea europaea sativa</i>	Olivier	Arbre	Cultivée	Blanche	Pollen
Ombellifères	<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage	Herbe	Spontanée	Blanche	Nectar
	<i>Foeniculum sp</i>	Fenouil	Herbe	Spontanée	Blanche	Nectar
Oxalidacées	<i>Oxalis cernua</i>	Oxalis	Herbe	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen
Papavéracées	<i>Papaver rhoeas</i>	Coquelicot	Herbe	Spontanée	Rouge	Pollen

**Tableau 6 :** Répartition des plantes mellifères de la ville de Massouma en fonction des familles, types morphologiques, de la couleur des fleurs et des produits prélevés par les abeilles (suite):

Familles	Noms scientifique	Noms communs	Type morphologique	Degré de domestication	Couleur des fleurs	Produits prélevés
Pittosporacées	<i>Pittosporum tobira</i>	Pittospore du japon	Arbuste	Cultivée	Blanche	Nectar
Rosacées	<i>Crataegus oxyantha</i>	Aubépine	Arbuste	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen
	<i>Fragaria sp</i>	Fraisier	Herbe	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen
	<i>Malus pumila</i>	Pommier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen
	<i>Prunus armeniaca</i>	Abricotier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen
	<i>Prunus domestica L.</i>	Prunier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen
	<i>Prunus persica</i>	Pêcher	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen
	<i>Prunus sp</i>	Cerisier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen
	<i>Pyrus communis L.</i>	Poirier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen
	<i>Rosa indica</i>	Rose	Arbrisseau	Cultivée	Rose	Nectar/Pollen
Rutacées	<i>Citrus aurantifolia</i>	Limettier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen
	<i>Citrus aurantium</i>	Bigaradier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen
	<i>Citrus clementina</i>	Clémentinier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen
	<i>Citrus limon</i>	Citronnier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen
	<i>Citrus reticulata</i>	Mandarinier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen
	<i>Citrus Sinensis</i>	Oranger	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen
Verbenacées	<i>Lantana camara</i>	Lantanier	Arbuste	Cultivée	Multiple	Nectar/Pollen

**Tableau 7 :** Répartition des plantes mellifères de la ville de Rouina en fonction des familles, types morphologiques, de la couleur des fleurs et des produits prélevés par les abeilles.

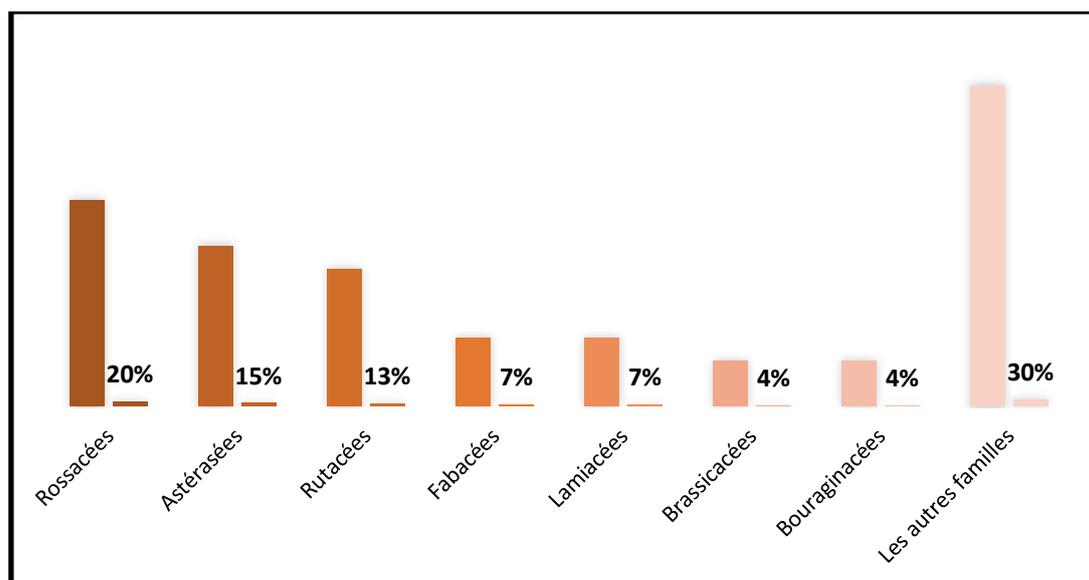
Familles	Noms scientifique	Noms communs	Type morphologique	Degré de domestication	Couleur des fleurs	Produits prélevés
<b>Astéracées</b>	<i>Anacyclusclavatus</i>	Anacycle en massue	Herbe	Spontanée	Jaune	Pollen
	<i>Chamaemelum noble</i>	Camomille	Herbe	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen
	<i>Chrysanthemumcoronarium</i>	Chrysanthème	Herbe	Spontanée	Jaune	Pollen
	<i>Galactites tomentosa</i>	Chardon	Herbe	Spontanée	violette	Nectar/Pollen
	<i>Sonchusoleraceus</i>	Laiteron	Herbe	Spontanée	Jaune	Pollen
	<i>Taraxacumsp</i>	Pissenlit	Herbe	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen
	<i>Anacycleradiatus</i>	Anacycle jaune	Herbe	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen
	<i>Tyrinus leucograohus</i>	Chardon a taches blanches	Herbe	spontanée	blanche	Nectar/Pollen
	<i>Galactites tomentosus</i>	Galactites cotonneux	Herbe	spontanée	violette	pollen
<b>Rosacée</b>	<i>Crataegus oxycantha</i>	Aubépine	Arbuste	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen
	<i>Malus pumila</i>	Pommier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen
	<i>Prunus armeniaca</i>	Abricotier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen
	<i>Prunus domestica L.</i>	Prunier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen
	<i>Prunus persica</i>	Pêcher	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen
	<i>Pyruscommunis L.</i>	Poirier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen

Familles	Noms scientifique	Noms communs	Type morphologique	Degré de domestication	Couleur des fleurs	Produits prélevés
Lamiacée	<i>Lavandulasp</i>	Lavande	Arbrisseau	Cultivée	Violette	Nectar/Pollen
	<i>Romarinusofficinalis</i>	Romarin	Arbrisseau	Cultivée	Mauve	Pollen
	<i>Thymus sp</i>	Thym	Sous-arbrisseau	Cultivée	Rose	Nectar
Brassicacées	<i>Raphanusraphanistrum</i>	Ravenelle	Herbe	Spontanée	Blanche	Nectar/Pollen
	<i>Sinapis arvensis</i>	Moutarde des champs	Herbe	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen
Bourraginacées	<i>Echiumplantageneum</i>	Vipérine	Herbe	Spontanée	Violette	Nectar/Pollen
	<i>Borrago officinalis</i>	Bourrache	Herbe	spontanée	Violette	Nectar/Pollen
Cactacées	<i>Opuntia ficusindica</i>	Figuier de barbarie	Arbuste	Cultivée	Jaune	Nectar/Pollen
Euphorbiacées	<i>Euphorbiahelioscopia</i>	Euphorbe	Herbe	Spontanée	Verte	Nectar/Pollen
Fabacées	<i>Acacia melinoides</i>	Mimosa	Arbre	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen
	<i>Schinus molle</i>	Faux poivrier	Arbre	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen
	<i>Vicia sativa</i>	Vesce	Herbe	Cultivée	Violette	Nectar/Pollen
Oléacées	<i>Olea europaea sativa</i>	Olivier	Arbre	Cultivée	Blanche	Pollen
Ombellifères	<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage	Herbe	Spontanée	Blanche	Nectar
Oxalidacées	<i>Oxalis cernua</i>	Oxalis	Herbe	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen
Papavéracées	<i>Papaver rhoeas</i>	Coquelicot	Herbe	Spontanée	Rouge	Pollen

<b>Familles</b>	<b>Noms scientifique</b>	<b>Noms communs</b>	<b>Type morphologique</b>	<b>Degré de domestication</b>	<b>Couleur des fleurs</b>	<b>Produits prélevés</b>
<b>Verbénacées</b>	<i>Lantana camara</i>	Lantanier	Arbuste	Cultivée	Multiple	Nectar/Pollen
<b>Cupressacées</b>	<i>Juniperus phoenica</i>	Genévrier	Arbre	Spontanée	Marron	Nectar/Pollen
<b>Moracées</b>	<i>Morus alba</i>	Murier noir	Arbre	Cultivée	Blanch	Nectar/Pollen
<b>convolvulaceae</b>	<i>Convolvulus althaeoides</i>	Liron fausse guimauve	Herbe	Spontanée	Violette	Nectar
<b>Punicaceae</b>	<i>Punica granatum</i>	Grenadier	Arbre	Cultivée	Rouge	Nectar/Pollen
<b>Liliaceae</b>	<i>Lilume candidum</i>	Lis blanc	Herbe	Cultivée	Blanch	Nectar
<b>Ueticacées</b>	<i>Urtca membranacea</i>	Ortie a membranes	Herbe	Spontanée	Blanch	Nectar/Pollen
<b>Thymelaeacées</b>	<i>Daohne alpine</i>	Daphné des Alpes	Arbrisseau	Spontanée	Blanch	Nectar/Pollen

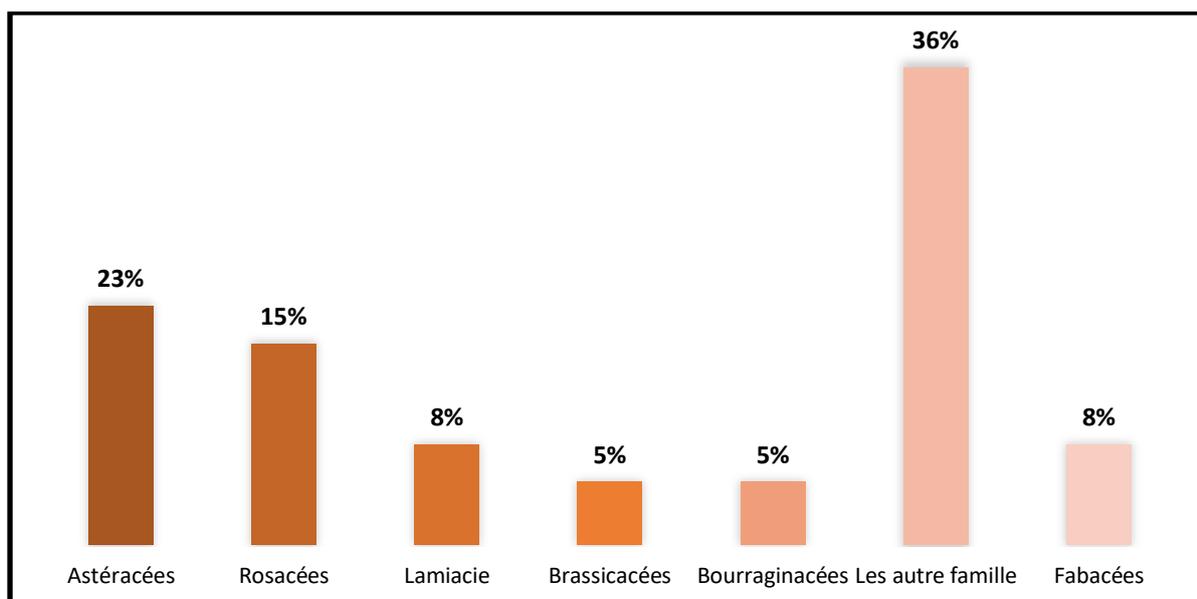
### III.1. Répartition des plantes mellifères en fonction des familles :

Les résultats de l'étude ont montré que, les 46 plantes mellifères répertoriées dans la zone de Massouma appartiennent à 19 familles et peuvent être regroupées, en terme de nombre d'espèces des plantes, en 3 groupes de familles qui sont fortement représentées il s'agit des : Rosacées (9 espèces, 20%), Astéracées (7 espèces, 15%) et les Rutacées (6 espèces, 13%), Quatre familles sont moyennement représentées Brassicacées et Bouraginacées avec 4%, les Fabacées et les Lamiacées avec 7% chacune, les autres 14 familles restantes sont aussi faiblement représentées 2% chacune.(figure14).



**Figure 14 : Répartition des plantes mellifères en fonction des familles (Massouma).**

Des chiffres un peu plus importants ont été obtenus dans les provinces du Rouina 39, plantes mellifères appartiennent à 20 familles; il s'agit des : Astéracées (9 espèces, 23%) et rosacées (6 espèces, 15%). Quatre familles sont moyennement représentées (5 à 8%) cela concerne les Brassicacées et Bourraginacées avec 5%, les Fabacées et les Lamiacées avec 8% chacune. Les autres 13 familles restantes sont faiblement représentées 3% chacune. (Figure15)



**Figure 15 : Répartition des plantes mellifères en fonction des familles (Rouina)**

Sur le plan de la diversité des familles, la prédominance des Rosacées, des Rutacées et des Astéracées est une caractéristique générale de formations végétales naturelles dans les deux régions de notre étude.

Une autre étude réalisée par (**Hamel et Boulemtafes, 2017**) au niveau de la zone de la péninsule de l'Edough à Annaba (Nord-Est algérien) montre que les Fabacées sont les plus visitées (13,1%), suivies par les Asteracées (12,2%) et les Lamiacées (11,2%).

Cette différence de diversité taxonomique peut s'expliquer par le nombre d'échantillons récoltés, leur période de récolte et la diversité floristique.

La flore mellifère d'une zone est influencée par un certain nombre de facteurs : milieu écologique, l'étendue de la zone, la durée, et le temps. Tout ceci expliquerait les différences trouvées entre nos résultats et ceux de (**Hamel et Boulemtafes, 2017**).

Nous avons remarqué que les familles des Rosacées et les Rutacées sont les plus répertoriées dans la Mitidja, et ce sont les familles les plus butinées par les abeilles, parce que selon (**Louveaux, 1978**), ces familles présentent un intérêt dans l'alimentation de l'abeille.

Les Rutacées constituent le miellat principal dans cette zone d'étude, selon les conditions climatiques et pédologiques, et pendant la floraison de ces espèces les abeilles constituent leur réserves en stockant le nectar qui est transformé en miel, selon (**Louveaux, 1968**), différents auteurs ont étudié la sécrétion nectarifère des agrumes. Ainsi, (**Leclant, 1968**), explique que le nectar est sécrété par la partie du disque inférieur à la couronne d'étamines. **Vansell et al.** Cité par (**Second, 2000**), ont trouvé que le nectar des boutons de fleurs d'oranger contient 13 à 17 % de sucre et que la concentration moyenne augmente progressivement jusqu'à 31 % avec l'âge de la fleur, et pour cette raison les abeilles préfèrent visiter les fleurs âgées.

Pour les Rosacées, nous avons également observée que les vergers de pommier et de poirier sont visités par les abeilles. Selon (Clement, 2002), le pommier et le poirier sont des espèces arbustives qui renferment du nectar et du pollen .et dans certaine condition de sol et du climat le pommier peut constituer une production de nectar intéressante pour les abeilles.

### III. 2. Répartition des plantes mellifères en fonction des types morphologiques :

La répartition des plantes mellifères en fonction du type morphologique à Massouma fait ressortir que les herbes sont les plus représentées (43%) suivies des arbres (37%), alors que les arbuste (11%), les arbrisseau (7%) et sous-arbrisseau (1%) sont les moins représentés (Figure 16).

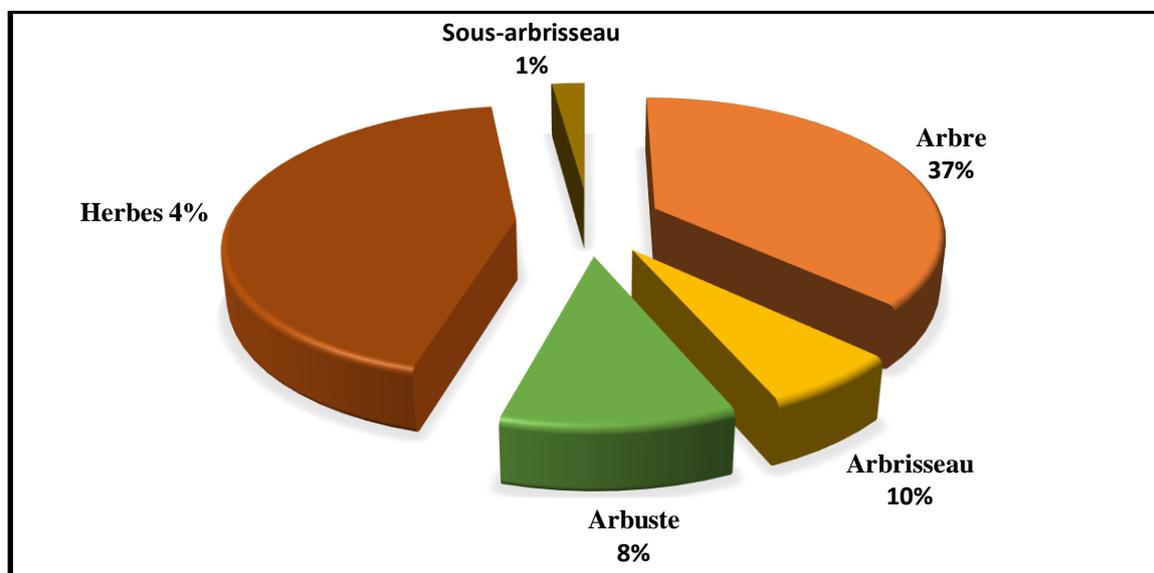
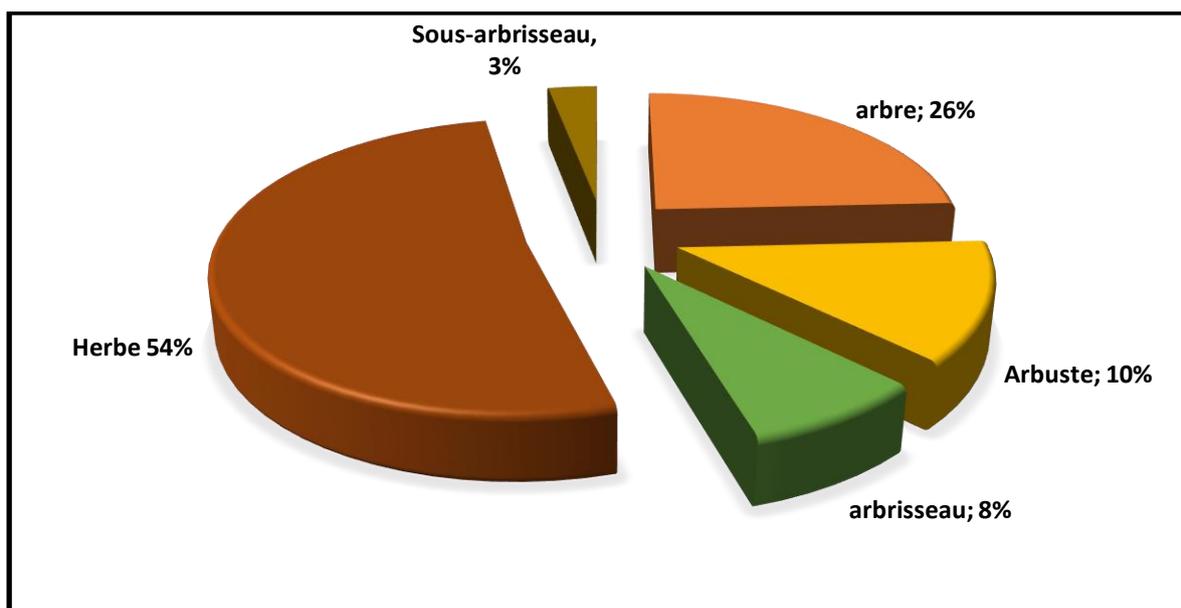


Figure 16 : Répartition des plantes mellifères en fonction des types morphologiques (Massouma).

A Rouina la répartition des plantes mellifères en fonction du type morphologique fait ressortir que les herbe sont les plus représentées (54%) suivies des arbre (26%), alors que les arbuste (8%), les arbrisseau (10%) et sous-arbrisseau (3%) sont les moins représentés. (Figure17) :



**Figure17 : Répartition des plantes mellifères en fonction des types morphologiques (Rouina).**

Nous avons remarqué que les arbres sont les plus représentés parce qu'ils appartiennent aux familles des Rosacées et Rutacées qui possèdent les majeures familles dans la zone de Massouma par contre dans la zone de Rouina nous avons trouvé que les herbes sont les plus présent parce qu'ils appartiennent à la famille des Astéracées.

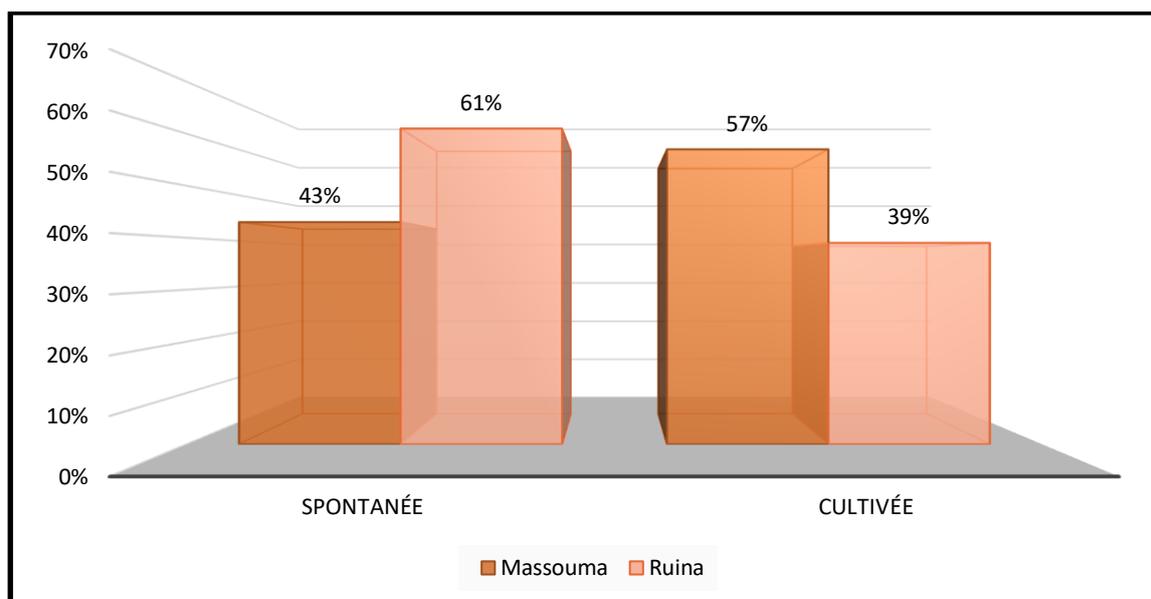
Nos résultats s'expliquent par la dominance de l'arboriculture comme activité agricole dans la zone de Massouma par contre la zone de Rouina est connue par le maraicher.

Aussi ces résultats ont fait apparaitre l'apport important des espèces herbacées qui sont très visitées au printemps dans les espaces non désherbés.

### **III.3. Répartition des plantes mellifères en fonction de degré de domestication :**

L'étude a révélé qu'à Massouma la majorité des plantes mellifères répertoriées sont des plantes cultivées (57%). Les plantes spontanées sont moins représentées (43%).

Par contre à Ruina l'étude a révélé la grande majorité des plantes mellifères (61%) recensées sont spontanées. Les plantes cultivées (39%) sont ainsi moins représentées. (Figure18)



**Figure 18: Répartition des plantes mellifères en fonction de degré de domestication dans les deux régions.**

Notre étude montre que la zone de Massouma est constituée de terres cultivées où l'arboriculture fruitière (représentée principalement par la famille des rosacées et des rutacées) constitue l'activité agricole dominante par rapport à la zone de Rouina qui est constituée des terres spontanées.

Il est connu de la Mitidja, sa richesse en vergers d'agrumes, ces derniers offrent la miellée principale du printemps qui survient généralement le mois d'avril, et s'étend jusqu'au mois de mai avec les variétés tardives (Zitouni, 2014).

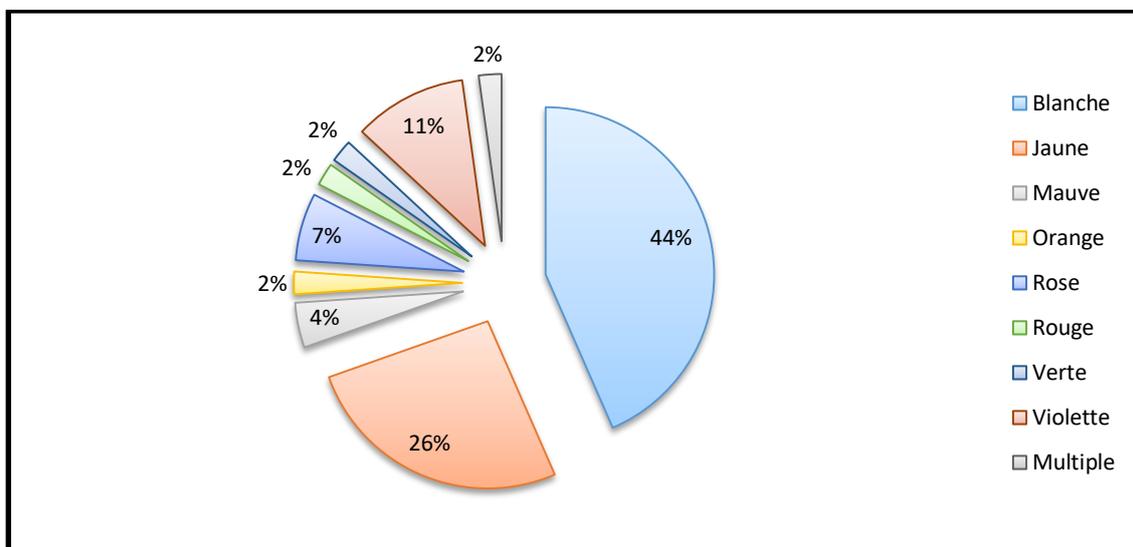
Nos résultats de la région de Rouina sont une autre fois presque les mêmes avec ceux de (Hamel et Boulemtafes, 2017) où il ressort que les ressources mellifères de la zone de la péninsule de l'Edough (Nord-Est algérien) sont constituées principalement d'une flore spontanée (86%) des plantes recensées. Le reste est composé d'arbres fruitiers (6,5%), et de cultures maraichères (5%).

Toutefois cette étude a fait apparaître l'apport important des autres espèces notamment les plantes spontanées qui sont très visitées au printemps dans les espaces non désherbés (Zitouni et al., 2014). Cette flore est considérée comme étant une source alimentaire importante pour les abeilles (Louveau, 1968). Certaines de ces plantes sont aussi connues pour leurs vertus médicinales auprès de la population locale (Hamel, 2013).

Nous avons remarqué que la floraison des plantes spontanées est plus avant la floraison des plantes cultivées, qui débute de mois de février jusqu'au mois de Mars, par contre les plantes cultivées restent jusqu'à la fin de printemps et début d'été. C'est pour cela nous avons trouvé le pourcentage de ces dernières plus élevé que le pourcentage des plantes spontanées dans la région de Massouma. Selon (Louveau, 1968), les plantes spontanées seraient d'un intérêt considérable pour l'apiculture, elles permettraient la préparation des colonies d'abeilles à la grande miellée des Rutacées. Ces espèces appartiennent aux familles : Apiaceae, Astéraceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Cactaceae, Fabaceae, Oxalidaceae, Papaveraceae et Liliaceae.

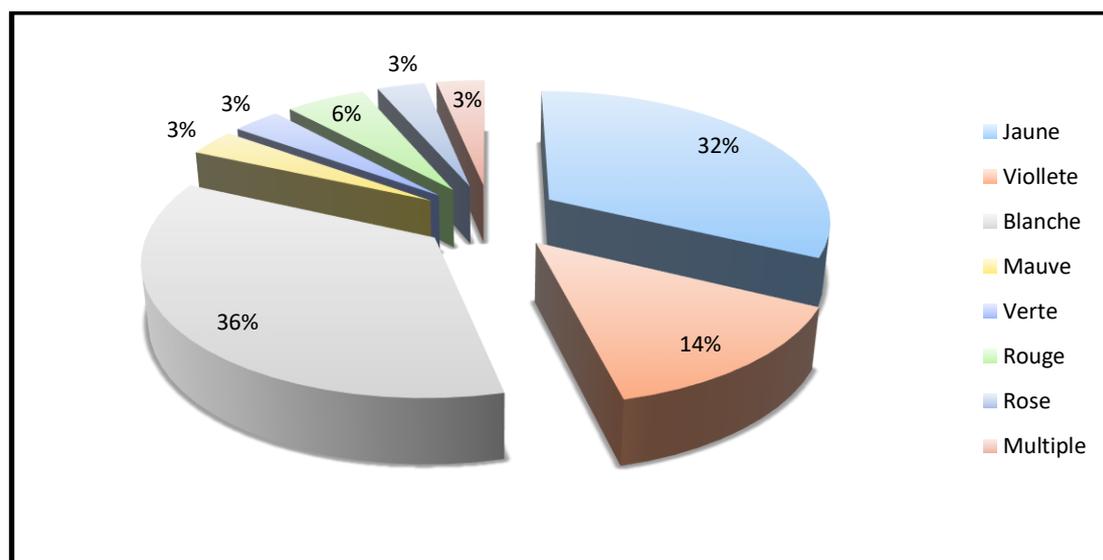
### III.4. Répartition des plantes mellifères en fonction de la couleur des fleurs :

La répartition des plantes mellifères en fonction des couleurs des fleurs montre une grande diversité de couleur au sein et entre les familles. Les couleurs des fleurs répertoriées sont les suivantes : blanche, jaune, mauve, orange, rose, rouge, verte et violette (figure 19). Les fleurs de couleur blanche sont les plus représentées (49%) suivies de celles de couleur jaune (22%). Les autres couleurs étant en plus faible proportion.



**Figure19 : Répartition des plantes mellifères en fonction de la couleur des fleurs (Massouma).**

Presque les mêmes résultats que ceux de Massouma ont été obtenu à Rouina. Les fleurs de couleur blanche sont les plus représentées (36%) suivies de celles de couleur jaune (32%). Les autres couleurs étant en plus faible proportion (figure20) :



**Figure 20 : Répartition des plantes mellifères en fonction de la couleur des fleurs(Rouina)**

La couleur des fleurs est une caractéristique importante pour les abeilles et autres insectes. Les abeilles sont des insectes très visuels.

La diversité des couleurs des fleurs des plantes mellifères est en rapport avec la richesse de la flore du milieu (Hamel, 2013).

Cette diversité peut être expliquée aussi par l'expérience des abeilles dans cette région. (Gumbert,2000) indique que les abeilles inexpérimentées sont connues pour avoir de fortes préférences de couleur. Les abeilles préfèrent nettement le blanc (49% des fleurs visitées) et le jaune (22% des fleurs). Mais elles voient aussi très bien l'ultraviolet que l'homme ne voit pas du tout. Elles peuvent ainsi distinguer des dessins sur ces fleurs, indiquant par exemple la direction du nectar, qui sont mal ou peu perçus par l'homme.

Nous avons remarqué que la couleur blanche et jaunes des fleurs sont les plus représentées parce qu'ils caractérisent les familles majeurs (Rutacées, Rosacées et Astéracées) de la zone d'étude.

Selon (Pesson et Louveaux,1984), les couleurs de fleurs les plus visitées par les abeilles sont le blanc et le jaunet (Hess,1978) ainsi que (Bouet, 1983) précisent que la couleur leur sert de repère.

### III.5. Répartition des plantes mellifères en fonction des types de produit prélevé par les abeilles :

Les résultats de notre étude ont montré qu'à Massouma plus de deux tiers des plantes mellifères (78%) ont été à la fois butinées pour leur nectar et leurs pollens, le reste a été visité soit, pour leur nectar (9%), ou pour leurs pollens (13%). (Figure21) :

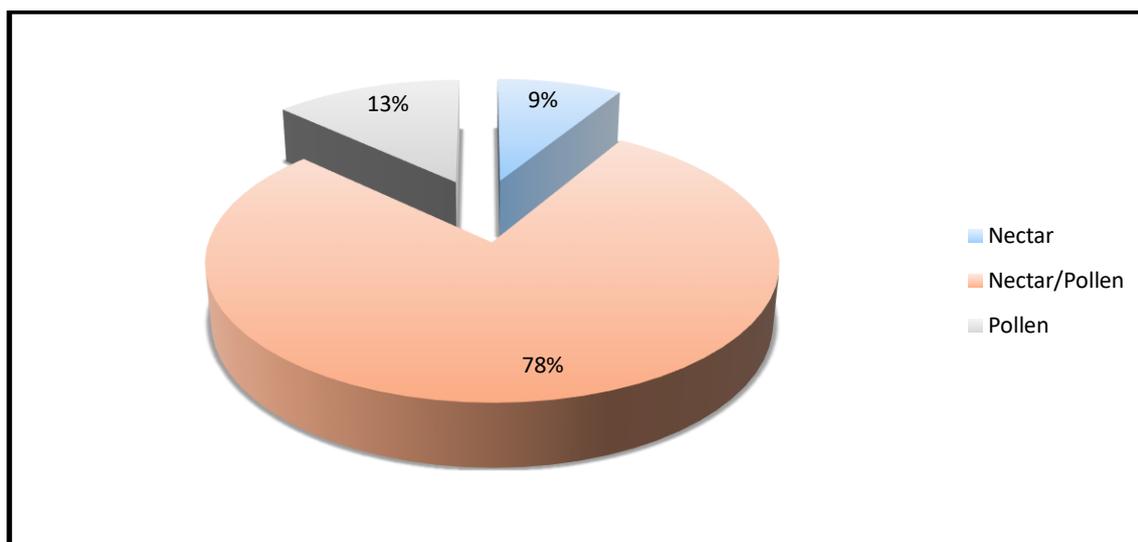
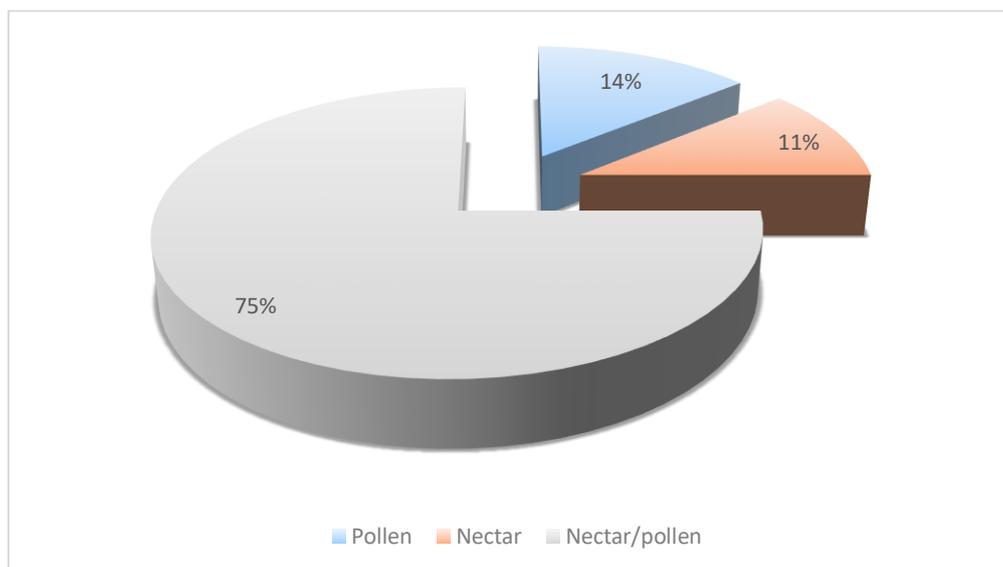


Figure21 : Répartition des plantes mellifères en fonction des types de produit prélevé par les abeilles (Massouma).

Aussi à Rouina, plus de deux tiers des plantes mellifères (75%) ont été à la fois butinées pour leur nectar et leurs pollens, le reste a été visité soit, pour leur nectar (11%), ou pour leurs pollens (14%).(figure 22)



**Figure 22 : Répartition des plantes mellifères en fonction des types de produit prélevé par les abeilles (Rouina).**

Aussi, d'après l'étude de (**Hamel et Boulemtafes, 2017**) au niveau de la zone de la péninsule de l'Edough (Nord-Est algérien) Les plantes qui fournissent à la fois du pollen et du nectar sont dominantes (50,7%) alors que 47,7% sont des plantes pollinifères. En dernière position, les plantes à nectar seulement sont présentées par 1,9% seulement.

Selon (**Lobreau-Callen et al., 1986**), les abeilles sélectionnent en priorité les fleurs en fonction de leur production nectarifère.

L'étude des plantes mellifères montre la dominance des plantes nectarifères et pollinifères à la fois sur les autres types. En effet, le pollen est la principale source de protéines, d'acides aminés, de minéraux, de graisses, d'amidon, de stérols et de vitamines pour les abeilles (**Eckhardt et al., 2014**).

Les plantes à nectar sont les moins visitées par les abeilles. Car le nectar de la plante change en fonction du moment de l'épanouissement, du type de sol, des facteurs climatiques et de l'habitat de la végétation (**Rodinov et Shabanshov, 1986**).

La texture du sol et sa richesse en matière organique, et minéraux ont une influence considérable sur l'intensité de la sécrétion nectarifère (**Hommel, 1947**).

Le climat est un élément très important qui conditionne la sécrétion mellifère (**Prost, 1987**).

Les abeilles ont besoin de diverses sources de pollen et de nectar pour une alimentation équilibrée. (**Saury, 1981**), indique que le pollen constitue une source de protéines nécessaire à l'élevage des colonies et que l'intensité de cet élevage varie au cours de l'année en fonction de la disponibilité du pollen, ces fleurs produisent du pollen nécessaire au démarrage de l'élevage

des colonies d'abeilles. Et pour le nectar (**Silberfeld et al., 2013**) indique que le nectar est indispensable à la fabrication du miel. C'est pour cela les plantes qui possèdent le nectar et le pollen sont les plus butinés par les abeilles.

### **III.6. Répartition des plantes mellifères en fonction des périodes de floraison :**

Cette étude s'est déroulée durant seulement quatre mois (de mars à juin), donc toutes les espèces récoltées et répertoriées soit dans les provinces de Massouma où de Rouina fleurissent durant cette période de printemps.

La floraison des espèces mellifères survient principalement au printemps, mais s'échelonne sur toute l'année pour beaucoup d'espèces (**Zitouni, 2014**).

Un décalage des dates de floraison peut survenir en fonction du climat et des précipitations (**Zitouni et al., 2014**).

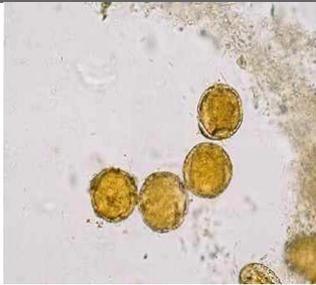
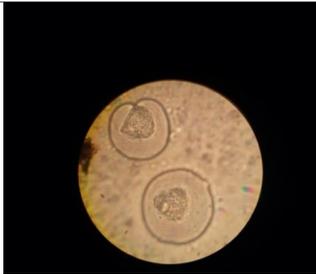
La floraison des plantes mellifères se situe en saison de printemps, selon les conditions climatique et édaphiques de la région.

La floraison des familles des Rosacées et des Rutacées se situe en mois d'Avril, Mai et juin, les Astéracées sont annuelles selon la climatologie et pour les autres familles en mois de février, mars et avril.

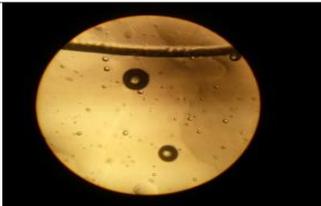
### **III.7. Caractérisation du pollen :**

Le tableau suivant représente les résultats de l'observation microscopique des grains de pollen de quelque plantes mellifères récoltés de la région de Massouma et la région de Rouina dont le nom scientifique de la plante et le type morphologique de grain sont mentionnés :(**Tab.8**)

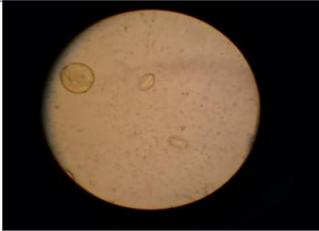
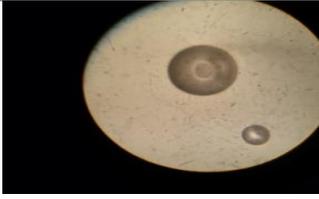
Tab.8 Caractérisation des grains de pollen de quelque plantes mellifères :

Nom commun	Nom scientifique	Grain de pollen G*100	Type morphologique
 <b>L'oranger</b>	<i>Citrus sp</i>	 <b>Fig.23</b>	orme
 <b>L'Eucalyptus</b>	<i>Eucalyptus globulus</i>	 <b>Fig.24</b>	bouleau
 <b>Le grenadier</b>	<i>punica granatum</i>	 <b>Fig.25</b>	graminées
 <b>Le pommier</b>	<i>Malus pumila MILL</i>	 <b>Fig.26</b>	bouleau

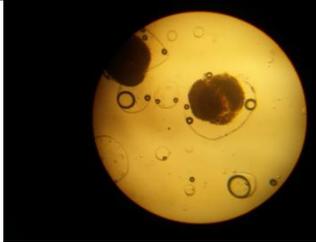
Tbl.8 Caractérisation des grains de pollen de quelque plantes mellifères (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Grain de pollen G*100	Type morphologique
 <b>La vipérine</b>	<i>Echium sp</i>	 <b>Fig.27</b>	cypéracées
 <b>faux poivrier</b>	<i>Schinus molle</i>	 <b>Fig.28</b>	Graminées
 <b>carotte sauvage</b>	<i>Daucus carota</i>	 <b>Fig.29</b>	herbacées
 <b>Mimosa</b>	<i>Acasia melinoides</i>	 <b>Fig.30</b>	acacia
 <b>La rose rouge</b>	<i>Rosa galica</i>	 <b>Fig.31</b>	orme

Tab.8 Caractérisation des grains de pollen de quelque plantes mellifères (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Grain de pollen G*100	Type morphologique
 <p><b>La rose</b></p>	<i>Rose indica</i>	 <p><b>Fig.32</b></p>	graminées
 <p><b>Le coquelicot</b></p>	<i>Papaver rhoeas</i>	 <p><b>Fig.33</b></p>	chêne
 <p><b>Le prunier</b></p>	<i>Prunus domesica L.</i>	 <p><b>Fig.34</b></p>	chêne
 <p><b>Le laiteron</b></p>	<i>Sonchus oleraceus</i>	 <p><b>Fig.35</b></p>	graminée
 <p><b>Le pittospore du japon</b></p>	<i>Pittosporum tobira</i>	 <p><b>Fig.36</b></p>	graminée

Tab.8 Caractérisation des grains de pollen de quelque plantes mellifères (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Grain de pollen G*100	Type morphologique
 <b>Le chrysanthème</b>	<i>Glebionis coronaria</i>	 <b>Fig.37</b>	ambrosie
 <b>L'aubépine</b>	<i>Crataegus oxycantha</i>	 <b>Fig.38</b>	orme
 <b>L'olivier</b>	<i>Olea europea</i>	 <b>Fig.39</b>	graminée
 <b>La moutarde des champs</b>	<i>Sinapis alba</i>	 <b>Fig.40</b>	syringa lilas

Tab.8 Caractérisation des grains de pollen de quelque plantes mellifères (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Grain de pollen G*100	Type morphologique
 <b>Le lantanier</b>	<i>Lantana camara</i>	 <b>Fig.41</b>	Graminée
 <b>L'Euphorbe</b>	<i>Euphorbia purpurea</i>	 <b>Fig.42</b>	Herbacée
 <b>La ravenelle</b>	<i>Raphanus raphaniserum</i>	 <b>Fig.43</b>	syringa lilas

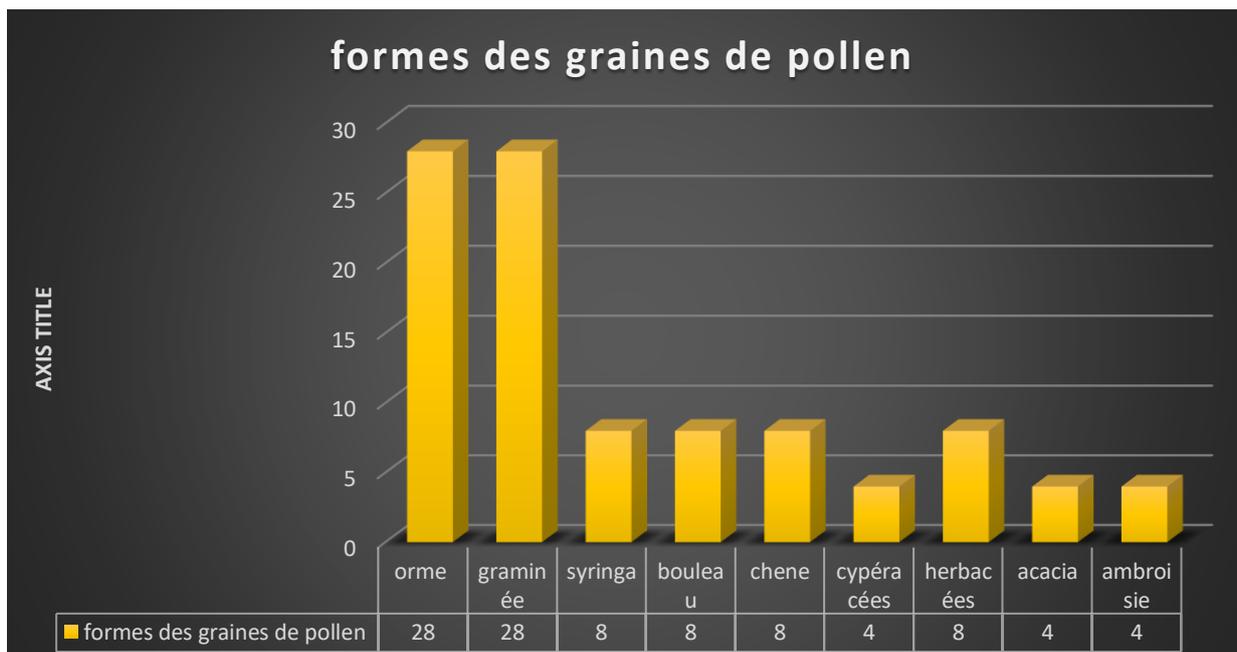


Figure 44 : Les formes des graines de pollens de quelques plants mellifères.

On remarque que les plantes mellifères qui existent dans les régions d'étude possèdent différentes formes des grains de pollens, notamment la forme : orme et la forme graminée, qui caractérisent les familles suivantes : les Astéracées et les Rosacées.