

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
Université Saad Dahleb, Blida I



Faculté des sciences de la nature et de la vie

Département de biologie des populations et organismes

Laboratoire de recherche en biotechnologie, environnement et santé

**Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de
master en biologie**

Option : Biodiversité et physiologie végétale

Thème

**Inventaire des plantes mellifères dans la région de la
Mitidja (Soumaa et Oued el alleug)**

Présenté par :

NADJI Rahma

ROGAI Hadjer

Date de soutenance : 03 juillet 2018

Devant le jury composé de :

Mme Touabia M	MCB	Université Blida 1	Présidente
Mme Amara N	MAA	Université Blida 1	Examinatrice
Mme Zerkaoui A	MAA	Université Blida 1	Promotrice

Promotion: 2017/2018

Dédicaces

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

Mes très chers parents : RABAH et HOURIA

Ma chère sœur et mon frère : MERIEM et MOHAMED

Mes chéries: Amina, Nour, Bouchra et Sabrine

Toute la famille NADJI et la famille TALBI

*Tous mes amis : Halima, Anissa, Meriem, Hamza,
Asma, Kenza, Slimane, Dalel et Malika*

Et tous ceux qui me sont chers

Sans oublier mon binôme : Hadjer

*Et toute la promotion Master Biodiversité et
physiologie végétale 2017/2018*

Rahma

Dédicace

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

A mes très chers biens aimés

Mon Père et ma Mère

A Mes frères : Ayoub ,Sidali, Ishak, Yacin

A ma grande mère « Saliha »

A mes chers enseignants de tout le cycle scolaire

A toutes la famille : ROGAI

A Mes chères amis : Nawal ,Selma et mon binome

Rahma

A mon cher pays

« L'Algérie »

Hadjer

REMERCIEMENTS

Nous tenons en premier à remercier Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage, la volonté, L'amour du savoir et surtout la patience pour achever ce travail.

Nous tenons à remercier chaleureusement et particulièrement :

Notre promotrice Mme ZERKAOUI Ahlem pour sa disponibilité, sa simplicité dans l'orientation et sa modestie

Qu'elle trouve ici l'expression de notre reconnaissance

Merci beaucoup.

Que nos vifs remerciements aillent à :

Mme TOUABIA M qui nous a fait l'honneur de présider ce travail et à Mme AMARA N pour avoir accepté d'examiner ce mémoire.

Nous exprimons notre reconnaissance à Mme Amina la responsable du laboratoire de zoologie du département de biotechnologie pour son accueil et son aide.

Nous remercions enfin tous ceux qui nous ont aidé de près ou de loin à élaborer ce modeste travail.

Liste des tableaux

Tableau.1 : La flore mellifère algérienne	05
Tableau 2 : Calendrier floral	07
Tableau 3 : Les différents types de sols dans la Mitidja	32
Tableau 4 : Répartition des plantes mellifères de la ville d'Oued el alleug en fonction des familles, types morphologiques, de la couleur des fleurs et des produits prélevés par les abeilles	37
Tableau 5 : Répartition des plantes mellifères de la ville de Soumaa en fonction des familles, types morphologiques, de la couleur des fleurs et des produits prélevés par les abeilles	39
Tableau 6 : Répartition des plantes mellifères en fonction de type morphologique (Oued el alleug)	42
Tableau 7 : Répartition des plantes mellifères en fonction de type morphologique (Soumaa).....	43
Tableau 8 : Répartition des plantes mellifères en fonction de degré de domestication (Oued el alleug)	45
Tableau 9 : Répartition des plantes mellifères en fonction de degré de domestication (Soumaa)	45
Tableau 10 : Répartition des plantes mellifères en fonction de la couleur des fleurs (Oued el alleug)	46

Tableau 11 : Répartition des plantes mellifères en fonction de la couleur des fleurs
(Soumaa).....47

Tableau 12 : Répartition des plantes mellifères en fonction du type de produit prélevé par les
abeilles (Oued el alleug)48

Tableau 13 : Répartition des plantes mellifères en fonction du type de produit prélevé par les
abeilles (Soumaa)49

Tableau 14 : Caractérisation des grains de pollen de quelque plantes mellifères52

Liste des figures

Chapitre I : synthèse bibliographique

-Figure 1 : <i>Anacycle en massue</i>	10
- Figure 2 :(<i>Anacycle radiatus</i>).....	11
-Figure 3 : <i>Chamaemelum nobile</i>	11
-Figure 4 : <i>Galactites tomentosa</i>	12
- Figure 5 : <i>Sonchus oleraceus</i>	12
- Figure 6: <i>Borago officinalis</i>	13
- Figure7: <i>Echium sp</i>	13
- Figure 8: <i>Opuntia ficus-indica</i>	14
- Figure 9: <i>Sinapis alba</i> ..	14
- Figure10 : <i>Raphanus raphaniserum</i>	15
- Figure 11 : <i>Euphorbia purpurea</i> .	16
- Figure 12 : <i>Schinus molle</i>	16
- Figure 13 : <i>Acasia melinoides</i>	17
- Figure 14: <i>Lavandula sp</i>	17
- Figure 15: <i>Romarinus officinalis</i>	18
- Figure 16: <i>punica granatum</i>	18
- Figure 17: <i>Lavater trimestris</i>	19
- Figure 18 : <i>Malva parviflora</i>	19
- Figure 19 : <i>Eucalyptus globulus</i>	20
- Figure 20 : <i>Olea europea</i>	20
- Figure 21: <i>Foeniculum sp</i>	21
- Figure 22 : <i>Daucus carota</i>	21
- Figure 23 : <i>oxalis cernua</i>	22
- Figure 24 : <i>Papaver rhoeas</i>	22

- Figure 25 : <i>Pittosporum tobira</i>	23
- Figure 26 : <i>Prunus armeniaca</i>	23
- Figure 27 : <i>Prunus amygdalus batsch</i>	24
- Figure 28 : <i>Crataegus oxycantha</i>	24
- Figure 29 : <i>Prnus sp</i>	25
- Figure 30 : <i>Prunus persica batsch</i>	25
- Figure 31 : <i>Pyrus communus L.</i>	26
- Figure 32 : <i>Prunus domesica L.</i>	26
- Figure 33 : <i>Malus pumila MILL</i>	27
- Figure 34 : <i>Rosa indica</i>	27
- Figure 35 : <i>Citrus sp</i>	28
- Figure 36 : <i>Lantana camara</i>	28

Chapitre II : Matériel et méthode

- Figure 37 : la carte géographique de la région de la Mitidja	31
- Figure 38 : Observation du comportement du butinage.	34

Chapitre III : résultat et discussion

- Figure 39 : Répartition des plantes mellifères en fonction des familles.	41
- Figure 40 : Répartition des plantes mellifères en fonction des types morphologiques (Oued el alleug).....	43
- Figure 41 : Répartition des plantes mellifères en fonction des types morphologiques (Soumaa)	43
- Figure 42 : Répartition des plantes mellifères en fonction de degré de domestication (Oued el elleug)	45.
- Figure 43 : Répartition des plantes mellifères en fonction de degré de domestication (Soumaa).	45
- Figure 44 : Répartition des plantes mellifères en fonction de la couleur des fleurs (Oued el alleug).....	47

- Figure 45 : Répartition des plantes mellifères en fonction de la couleur des fleurs (Soumaa).	47
- Figure 46 : Répartition des plantes mellifères en fonction des types de produit prélevé par les abeilles (Oued el Elleug).	49
- Figure 47 : Répartition des plantes mellifères en fonction des types de produit prélevé par les abeilles (Soumaa).	496
- Figure 48 : Diagramme ombro-thermique de Bagnouls et Gausson de la zone d'étude	51
- Figure 48 :forme de grain de pollen de la plante Chardon.	51
- Figure 49 : forme de grain de pollen de la plante Mauve.	52
- Figure 50 : forme de grain de pollen de la plante oxalis.	52
- Figure 51 : forme de grain de pollen de la plante Anacycle en massue.	52
- Figure 52 : forme de grain de pollen de la plante Oranger.	52
- Figure 53 : forme de grain de pollen de la plante Eucalyptus.	53
- Figure 54 : forme de grain de pollen de la plante grenadier.	53
- Figure 55 : forme de grain de pollen de la plante pommier.	53
- Figure 56 : forme de grain de pollen de la plante vipérine.	53
- Figure 57 : forme de grain de pollen de la plante faux poivrier.	53
- Figure 58 : forme de grain de pollen de la plante carotte sauvage.	53
- Figure 59 : forme de grain de pollen de la plante Mimosa.	54
- Figure 60 : forme de grain de pollen de la plante Rose rouge.	54
- Figure 61 : forme de grain de pollen de la plante Rose.	54
- Figure 62 : forme de grain de pollen de la plante Coquelicot.	54
- Figure 63 : forme de grain de pollen de la plante prunier.	54
- Figure 64 : forme de grain de pollen de la plante Laiteron.	55
- Figure 65 : forme de grain de pollen de la plante Pittospore du japon.	55
- Figure 66 : forme de grain de pollen de la plante Chrysanthème.	55
- Figure 67 : forme de grain de pollen de la plante Aubépine.	55
- Figure 68 : forme de grain de pollen de la plante Olivier.	56

- **Figure 69** : forme de grain de pollen de la plante Moutard des champs. 56
- **Figure 70** : forme de grain de pollen de la plante Lantanier. 56
- **Figure 71** : les formes des graines de pollens de quelques plants mellifères..57

Table des matières

-Dédicace

-Remerciement

-Résumé

-Abstract

-الملخص

-Liste des tableaux

-Liste des figures

-Introduction 01

Chapitre I : Synthèse bibliographique

I.1. Généralité sur apiculture

1. Apiculture	02
2. Produits de la ruche	02
.Miel	02
.Nectar	02
.Miellat	02
.Pollen	03
.Gellé royale	03
.Cire	03
.Propolis	03
.Venin	03

I.2. Flore mellifère :

1. Importances de la flore mellifère	04
2. Relation entre l'abeille et la flore mellifère	05
3 .Adaptation des plantes á fleurs au butinage	05
4. Flore Algérienne	06
5. Calendrier floral	08

I.3.Description botaniques de quelques plantes mellifères 10

Chapitre II : Matériel et méthode

II.1. Objectif et lieu de stage	30
2. Présentation du site d'étude	30
3. Matériel	
.matériel biologique	33
.matériel non-biologique	33
4. Méthode	
.échantillonnage	34
.identification des plantes	34
.caractérisation de pollen	34

Chapitre III : Résultat et discussion

III.1.Répartition des plantes mellifères en fonction des familles	41
III.2. Répartition des plantes mellifères en fonction de type morphologiques	42
III.3. Répartition des plantes mellifères en fonction de degrés de domestication	44
III.4. Répartition des plantes mellifères en fonction de couleur des fleurs	46
III.5. Répartition des plantes mellifères en fonction de période de floraisons	48
III.6.Synthèse climatique	51
III.7.Caractérisation pollinique	52
Conclusion	57

Annexes

Références bibliographiques



Résumé

Notre étude portant sur l'inventaire des plantes mellifères dans deux régions de la Mitidja (Oued el Alleug et Soumaa) s'est déroulée sur une période de quatre mois allant de Mars à Juin 2018.

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

Plus de quarante espèces mellifères appartenant à 19 familles ont été inventoriées dans chacune des deux régions d'étude, dont les plus représentées sont les Rosacées ; les Rutacées et les Astéracées. Concernant le type morphologique, les plantes les plus représentées en terme de nombre d'espèce sont par ordre décroissant : des arbres et des herbes. De même la majorité des essences fréquentées par les abeilles sont des espèces cultivées, ce qui indique l'importance du rôle joué par ces insectes dans la pollinisation et la production végétale. 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 diversifiée, ce qui indique la possibilité de développement de l'apiculture dans cette région de la Mitidja.

Mots clés : Apiculture, Plantes mellifères, Abeille, Pollen, Nectar

ملخص

دراستنا حول جرد النباتات العسلية المُتواجدة في منطقتين من المتيجة (واد العلايق و الصومعة) دامت أربعة أشهر من مارس إلى جوان 2017.

التعريف بالأنواع المجموعة أو المُحصّلة تمّ وفقاً لمفتاح التعريف (كيزال و سانتا) كما أُجريت أيضاً مراقبة و توصيف حُبوب اللقاح.

أكثر من أربعين نوع نباتي عسلي مُصنّف ضمن تسعة عشر عائلة جُردت في كلا المنطقتين اللّتين تمّت بهما دراستنا، حيث أنّ العائلات الأكثر تمثيلاً هُنّ الوردية، السذابية و الأستراسيا. فيما يَخُص النوع المورفولوجي، النباتات الأكثر تمثيلاً من حيث العدد و وفق ترتيب تنازلي هي الأشجار و الأعشاب. كذلك أغلبية النباتات المُزارعة من طرف النحل هي نباتات مزروعة ما يدلّ على أهمية دور هذه الحشرات في التلقيح و الإنتاج الزراعي. كل النباتات المُدرّجة لدينا تُزهر في فصل الربيع حيث تكون ألوان أزهارها مُختلفة و مُتنوعة مع سيطرة غالبية اللون الأبيض. بعبارة المواد التي تجنيها النحل من النباتات المُزارعة من طرف هاته الحشرات من أجل طلعها و رحيقها في نفس الوقت هي الأكثر إنتشاراً.

أيضاً توصيف حبوب طلع هاته النباتات بيّن أنّ شكل الدردار و شكل العشبي هُما الأكثر تمثيلاً.

هذه الدراسة سمحت لنا بتسليط الضوء على وجود نباتات عسلية مُتنوعة، ما يدلّ على إمكانية تنمية تربية النحل في هذه المنطقة من المتيجة.

الكلمات المفتاحية نباتات عسلية، تربية النحل، نحل، حبوب الطلع، رحيق

Abstract

Our study about melliferous plants in two region of Mitidja (Oued el Alleug and Soumaa) is unwided in a period of four month (March-June 2018).

The identification of species collected is realized according to the key of identification of Quezel and Santa. And an observation and characterization of pollen are effectuated.

More than forty melliferous species incumbented on 19 families are collected in each region of our study, of which the most presented are: Rosaceae, Rutaceae and Asteraceae. Concerning morphologic type, plants the most represented are: trees and bushes. As far as the majority of species visited by bees are cultivated plants, that indicate the important role of this insect in pollination and vegetal production. All plants collected flourish in spring of which the colors of flowers are variable and diversified with the dominance of white color. The majority of these plants are foraged for nectar and pollen at the same time.

Also, the characterizations of pollen of these plants indicate that forms elm and grass are the most represented.

This study allows for underscore the existence of diversified melliferous flora that indicates the possibility of development of apiculture in this region of Mitidja.

Key words: Apiculture, melliferous plants, bee, Pollen, Nectar.

Introduction :

L'apiculture pratiquée depuis la plus haute antiquité connaît ces derniers temps un développement important dans notre pays. Les principaux produits aux quels s'intéresse l'apiculteur sont par ordre d'importance, le miel, le pollen, la gelée royale et la propolis.

Les abeilles, ces « pharmaciennes ailées » nous offrent un produit à la fois agréable à la vue, au goût et à l'odorat, un aliment merveilleux et un médicament délicieux complètement naturel (**Donnadieu, 2003**).

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**).

Selon **Rabiet (1984)**, les plantes mellifères les plus importantes sont celles qui présentent une productivité nectarifère élevée et régulière. Toutefois, les conditions atmosphériques influent sur la sécrétion nectarifère et la production du pollen. Il signale également qu'au pire, le nectar et le pollen peuvent être inexistant.

De la diversité de la flore mellifique, il ya a différents miels qui se distinguent par leur composition, directement dépendante de l'origine du nectar et du miellat, le climat, les conditions environnementales et la compétence des apiculteurs (**Gheldof et Engesth, 2002**).

En Algérie, il existe d'importantes ressources mellifères notamment au nord où le climat est favorable.

La Mitidja est la plus grande plaine du sublittoral d'Algérie, sa situation climatique favorable et sa couverture végétale abondante ont permis l'extension de l'activité apicole dans cette zone avec augmentation des effectifs (**Zitouni, 2014**).

Il est connu que la valeur mellifère d'une région ne peut être déterminée avec exactitude qu'après l'avoir testée durant un certains nombre d'années par des ruchers productifs. Dans ce contexte peu de travaux en Algérie sont consacrés à la connaissance de la flore utile aux abeilles.

L'objectif de notre travail est la connaissance de la flore mellifère de la région de la Mitidja (Oued el alleug et Soumaa) à travers un inventaire des espèces cultivées et spontanées. La connaissance de cette flore est nécessaire pour assurer une exploitation correcte de ces ressources par l'apiculteur, ainsi de dégager un programme d'amélioration d'espèces utiles aux abeilles et à la production de miel de qualité.

A cet effet nous aborderons en premier lieu les différentes connaissances bibliographiques sur l'apiculture, la flore mellifère ainsi une description botanique des plantes butinées par les abeilles. En second lieu, nous développerons le matériel d'étude et les méthodes suivies pour l'identification des plantes et la caractérisation pollinique. Enfin, nous interpréterons et discuterons les résultats obtenus. Pour achever ce travail nous mettons en relief quelques recommandations utiles pour le chercheur, l'apiculteur et le consommateur.

Conclusion :

L'apiculture est considérée parmi les activités agricoles les plus répandues en raison, du rôle des abeilles dans la pollinisation (**Persson et Louveau, 1985**), ainsi que la production de miel. Cet aliment à très grande valeur nutritive est très apprécié par les populations.

Dans notre pays là où il existe une flore mellifère très abondante et diversifiée, et avec une race d'abeille localement adaptée à cette flore et au climat, donc la connaissance de cette flore est indispensable pour profiter au maximum des différentes miellées qui se succèdent dans différentes régions, faire plusieurs récoltes et avoir ainsi les plus hauts rendements pour les divers produits de la ruche.

Ce travail nous a permis de répertorier une diversité de plantes mellifères dans notre site d'étude, où nous avons recensé plus de 40 espèces butinées par les abeilles, réparties sur 19 familles avec prédominance des Rosacées, des Rutacées et des Astéracées. La majorité de ces essences sont des espèces cultivées, très fréquentées par les abeilles qui de ce fait, assurent la pollinisation de ces plantes. Cela indique l'important rôle joué par ces insectes dans la reproduction des espèces cultivées 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 cependant 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 de l'importance des plantes apicoles qui intéressent l'abeille et par voie de conséquence l'apiculteur dont la préoccupation majeure réside dans l'amélioration des produits de la ruche.

Les résultats de l'inventaire et des caractéristiques des plantes mellifères constituent une base certaine qui permettra l'analyse pollinique du miel et ainsi de déduire les contributions respectives des plantes à la production de miel. Cependant, nous sommes conscients que l'inventaire des plantes mellifères que nous avons effectué est loin d'être exhaustif et devrait se poursuivre aussi bien dans cette région qu'ailleurs en Algérie.

ANNEXE I :



Lame et lamelle



Bistouri



Pipette pasteur



Microscope optique



Glycérine gélatinée



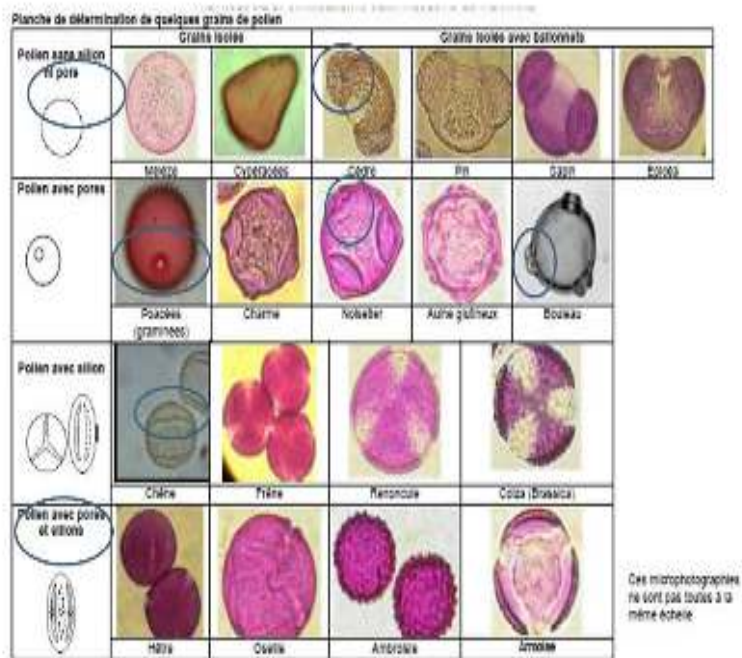
Huile d'immersion



Eau distillée

ANNEX II :

Résultats d'un laboratoire palynologiques :



POLLENS SÉPTIFÈRES								
	monolete	trilete à sa forme						
POLLENS AVEC PORES								
	monopore	bipore	tripore	multipore	colpate			
	POLLENS AVEC AILONS							
		monolete	colpate	tripore	colpate	colpate	colpate	
		POLLENS AVEC PORES ET AILONS						
			colpate		colpate		colpate	
colpate			colpate		colpate			
GRANS SÉPTIFÈRES								
	colpate	colpate						



Références bibliographiques :

- **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.
- **André-Claude Deblock ,2011**.plantes et fleurs mellifères –Calendrier florale.Au bon miel. 4rue Machet , 51420 Cernay-lés- Reims .
- **Bertrand E., 1977**. La conduite du rucher, Ed. Payot Lausanne, Paris, 300p.
- **Beekman M., Rotnieks F., 2000**. Long –range foraging by the honey –bee *Apis mellifera* L . *Funct .ecol*, p : 490 -496 .
- **Bensetiti F., 1985** – Etude phytosociologique des forêts riveraines à peuplier blanc (*populus alba* L.,) dans d’Algérois , thèse magister . *Sci. Agro .INA* .128 p .
- **Boudyko p ., 1980** – **Ecologies globale , Ed. Mosco, 335 p.**
- **Bouet H.,1983** –Reproduction et biologie des végétaux supérieurs , In : *Biologie , Ed Paris , pp : 18- 327 .*
- **Caillas A., 1974**. Le rucher de rapport et les produits de la ruche, 11 Emme Ed .Paris ,535 P.
- **Clement , H., 2000** – le traité *Rustica* de l’apiculture , Ed .*Rustica* , pp :17 -131 .
- **Codex Alimentarius, 2001** : Projet de norme révisée pour le miel, *Codex stan 12-1981, Rev.1 (1987), 2 (2001)*.
- **Dalis S. , Chennane N., 2017**, Recueil sur les principales plantes mellifères en Algérie .
- **Donnadieu Y (2003)**. Comment traiter 64 maux courants avec les produits de la ruche, Ed. eybens : *Pocket nature*, Paris, 8p.
- **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.
- **Gheldof N. and Engesth N.J. (2002)**. Antioxidant capacity of honeys from various floral sources based on the determination of oxygen radical absorbance capacity and inhibition of in vitro lipoprotein oxidation in human serum samples. *Journal of agriculture and food chemistry*, 50 : 3050-3055.
- **Glangeaud L., 1932** – Etude géologique de la région du littoral
 - o De province d’Alger – Ed .GGA .608 p.
- **Gumbert A., 2000** Color Choices by Bumble Bees (*Bombus terrestris*) Innate Preferences and Generalization after Learning. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 48, 36-43. <http://dx.doi.org/10.1007/s002650000213>.
- **Gurriate H., 1999** –Valeur apicole des haies dans L’Entre sombre et Meuse, *Rev .Apic, Abeilles f Cie*, 73, PP : 24-28.
- **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.
- **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.
- **Hessg , 1978** –Les abeilles, Ed. Payot, Lausanne, 256 P.

- **Holzmann C., Britten V., Allier F., 2001.**Enquête pertes hivernales de colonies . Rapport ITSAP .Paris, 22p.
- **Hommell R, 1947.** Apiculture-Encyclopédie agricole Ed. Bailliere, Paris, 501p.
- **Jean Prost ep, 1979 :** Apiculture, Ed,TB Ballière ,Paris ,579 P
- **Joly R, 1984.** L'abeille et produits de la ruche, 63p.
- **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.
- **Lecompe J., 1968** –La pollinisation, in : Traité de biologie de l'abeille, 4, P : 237-277.
- **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 Apidologie.17, (4) :279-306.
- **Louveaux J., 1968** – Etude expérimentale de la récolte de pollen, In : traité de biologie de l'abeille. Ed , Masson , 174 p.
- **Louveaux J., 1968** L'analyse pollinique des miels. In Traité de biologie de l'abeille, T. III, 325- 362, Masson, Paris.
- **Louveaux J., 1980** .Les abeilles et leur élevage .Ed .OPIDA .Paris ,200p.
- **Louveaux J., 1985 :** les abeilles et leur élevage, Ed. Hachette, Paris ,235 p.
- **Louveaux J., 1989** -Anatomie de l'abeille, Bull.Tech.Api 16(3) ,67-69 in : Guide pratique d'apiculture .Ed .OPIDA .
- **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.
- **Muting., 1977** – La Mitidja, de colonisation des espaces géographiques, Ed .OPU .Alger, 607 p.
- **Pesson P et Louveaux J., 1984** –Pollinisation et production végétale, Ed. INRA, Paris ,663 P.
- **Prost P.J., 1987** - L'apiculture connaitre l'abeille , condition J.B . Bailliére, Paris , 579 p.
- **Rabiet E 1984** Plantes mellifères, plantes apicoles : Rapport entre les plantes et l'abeille domestique. Ed. Rabiet E., Grand Casablanca, Maroc. 424p.
- **Ravazzi G., 2007.** Abeilles et apiculture, Ed. De Vecchi, Milan, 159p.
- **Rivoirard R., 1952** – Données sur l'hydrogéologie Algérienne, aperçu sur l'hydrologie en Mitidja, Congrès de geol. In. Alger .12p.
- **Rodinov V and Shabanshov V., 1986** - The Fascinating World of Bees. Moscow: Mir Publishers, 35-75
- **Second G., 2000** – l'apiculture dans les pays d'Afrique du nord , In : guide pratique de l'apiculture , Ed , OPIDA , Paris , pp : 1-32 .
- **Silberfeld T., Reeb C., Doux Y., 2013.** Guide des plantes mellifères 200 plantes de France et d'Europe, Ed. Delachaux, Paris, 256p.
- **Stone G N, Willmer P and Rowe JA 1998** Partitioning of pollinators during flowering in an African Acacia community. Ecology 79(8), 2808- 2827.
- **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>

- **Von Frischk ,1969** : Vie et mœurs des abeilles, Ed. Albin Michel, Paris, 256 P
- **Warré A., 2005.** Apiculture pour tous, 12^{ème} édition : 1.
- **Zitouni G., 2014,** Zones mellifères d'Algérie : La Mitidja, Institut Technique Des Élevages.
- **Zitouni.Gh , Hamaidi .L , KHedim.kh.,** .Abeille. ITELV. Septembre, 2014 -18 P.
- **Zitouni G., Hamaidi L., Khedim K., 2014,** Identification des miels par melissopalynologie, Institut Technique Des Élevage

I.1 Généralité sur l'apiculture :

I.1.1 Apiculture :

L'apiculture est cette branche de l'industrie agricole qui a pour but d'obtenir, de la manière la plus économique et en quantité maximum, tous les produits que les abeilles sont susceptible de fournir (**Hommell, 1947**). Or, les abeilles produisent des essaims, des reines, de la cire et du miel.

La production du miel est le principal but de l'apiculture, celui que vise avant tout l'apiculteur, parce que ce produit est important et qu'il peut être pesé, estimé. Or, le miel est un excellent aliment, un bon remède, le meilleur des sucres (**Warré, 2005**).

L'apiculture peut être exercée par trois catégories de personnes : l'industriel, l'amateur, et l'habitant des campagnes quel qu'il soit (**Bertrand, 1977**).

I.1.2. Produits de la ruche :

I.1.2.1. Miel :

Le miel est la substance naturelle sucrée produite par les abeilles *Apis mellifera* à partir du nectar de plantes ou à partir de sécrétions provenant de parties vivantes de plantes ou à partir d'excrétions d'insectes butineurs laissées sur les parties vivantes de plantes, que les abeilles butinent, transforment en les combinant avec des substances spécifiques qu'elles sécrètent elles-mêmes, déposent, déshydratent, emmagasinent et laissent affiner et mûrir dans les rayons de la ruche (**Codex alimentaire, 2001**).

I.1.2.2. Nectar :

C'est un liquide sucré, toujours produit dans les fleurs par des glandes ou des tissus spécialisés, appelés nectaires. Le nectar est la matière première à partir de laquelle les abeilles élaborent le miel. C'est pour cette raison que l'apiculteur est avant tout soucieux du potentiel nectarifère des espèces visitées par les abeilles de son rucher. L'aspect quantitatif est crucial pour lui, puisque le miel qu'il récolte correspond en fait à un excédent de production par rapport aux besoins de la ruche. Cela renvoie à la notion de miellée, que l'on peut définir, pour une espèce mellifère donnée, comme étant l'intervalle de temps pendant lequel la sécrétion de nectar sera suffisamment abondante pour donner lieu à une production de miel excédentaire et donc récoltable (**Silberfeld et al., 2013**).

I.1.2.3. Miellat :

Comme le nectar, c'est un liquide sucré pouvant être récolté par les abeilles et entrer dans la composition de certains miel (sapin). Cependant, il n'est pas produit dans les fleurs : il s'agit en effet d'un exsudat émis par certains insectes suceurs de sève, comme les pucerons ou certaines cicadelles du genre *Metcalfa* (à l'origine d'un miel dit de *Metcalfa*!) (**Silberfeld et al., 2013**).

I.1.2.4. Pollen :

le pollen constitue une importante source de nourriture, tant pour les larves que pour les adultes. Les ouvrières en constituent des réserves dans certains alvéoles de la ruche, qui seront consommées pendant l'hiver. Bien que parfois récolté par l'apiculteur pour la consommation humaine, le pollen est le plus souvent intégralement laissé à la colonie (**Silberfeld et al. , 2013**).

I.1.2.5. Gelée royale :

Substance fluide, opalescente, légèrement blanchâtre, la gelée royale est sécrétée par les glandes hypopharyngiennes des jeunes abeilles ouvrière (âgées de 5 à 14 jours). Elle constitue la nourriture des larves de moins de trois jours, des larves de reines et des reines pendant toute leur vie, d'où son nom de gelée « royale » (**Joly, 1984**).

On obtient la gelée royale en la prélevant dans les cellules de reines (dites cellule royales) (**Joly, 1984**).

I.1.2.6. Cire :

La cire est une substance grasse (acides gras + alcool) sécrétée par les glandes cirières des ouvrières âgée de douze à dix-huit jours. Les abeilles la façonnent ensuite avec leurs mandibules en la mélangeant à du pollen et à de la propolis avant de bâtir les rayons, de réparer ceux qui sont déjà construits et, dans la nature, de réaliser un abri résistant et élastique (**Ravazzi, 2007**).

I.1.2.7. Propolis :

C'est une substance collante et imperméable, élaborée à partir de productions végétales, comme la gomme des bourgeons de certaines espèces d'arbres (par exemple les peupliers), et de composés régurgités par les ouvrières. Les abeilles utilisent la propolis pour colmater les brèches et imperméabiliser la ruche. Elles s'en servent également pour enduire les cadavres d'intrus de la ruche, trop volumineux pour être évacués (**Silberfeld et al. , 2013**).

I.1.2.8. Venin :

D'après **Ravazzi, (2007)** le venin est sécrété par deux glandes produisant des substances, l'une alcaline et l'autre acide. Dont la quantité varie de 0.1 à 0.3 mg. Il contient de l'eau, de l'histamine, de la mellitine, une lysolécithine, de l'apamine et deux enzymes. L'apamine inoculée à la suite d'une piqûre, engendre, localement, un œdème et un prurit mais peut aussi avoir une action générale et être à l'origine de crampes, d'une hémolyse et de convulsions. L'allergie au venin d'abeille provoque parfois, chez un sujet sensible piqué, un choc anaphylactique, un coma, voire la mort. Une certaine désensibilisation intervient normalement au fil du temps : les premières piqûres font mal puis, petit à petit, nous arrivons à les supporter. Attention, cependant, car on assiste dans certains cas au processus inverse (**Ravazzi, 2007**).

Le venin entre également dans la composition de nombreux produits contre l'arthrose, les rhumatismes, les troubles cardiaques et les allergies. Compte tenu du risque inhérent à la production du venin, il est conseillé de laisser cette tâche aux apiculteurs confirmés. (Ravazzi, 2007).

I.2. La flore mellifère :

La flore constitue avec le climat deux éléments essentiels du milieu qui déterminent le rendement en apiculture. Ils représentent indiscutablement des facteurs limitant de première importance pour l'apiculture (Louveaux, 1985) la flore mellifère peut se définir comme l'ensemble d'espèces de plantes qui existent sur un territoire donné et sont susceptibles d'être à la base de la production de miel. Ce sont, les plantes productrices de nectar, de pollens et de miellats visités par les abeilles (Louveaux, 1985 et Guerriat H, 1999). Ces produits peuvent être présents de façon isolée ou conjointe. Dès lors, il est plus correct de parler de :

- Plante ou espèce nectarifère lorsqu'elle fournit principalement du nectar (thym, luzerne cultivée ...)
- Plante ou espèce pollinifère lorsqu'elle procure aux abeilles du pollen en abondance (noisetier, coquelicot, pavot ...)

Beaucoup d'espèces sont cependant à la fois nectarifères et pollinifères. C'est notamment le cas de la majorité des espèces appartenant aux familles des *Brassicaceae*, des *Apiaceae* et des *Astéracée*. Aux espèces apicoles, s'ajoutent celles qui fournissent aux abeilles la propolis. Il s'agit surtout d'arbres tels que le peuplier, le chêne et plusieurs conifères (Lecompte J, 1968). Les potentiels nectarifères et pollinifères des plantes sont estimés en Kg par hectare (Kg / ha) (Jean. P, 1979).

la notion de la plante mellifère relève à la fois d'un savoir empirique, issu de l'observation attentive des abeilles par des générations d'apiculteurs, et d'une connaissance scientifique, basée sur l'étude biologique des relations intimes qui unissent les plantes à fleurs et les abeilles. La définition d'une plante mellifère sera donc différente selon qu'on se place du point de vue de l'apiculteur ou du biologiste (Silberfeld et al., 2013).

I.2.1. 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)

Le coquelicot (*Papaver rhoeas*) dépourvu de nectaires fonctionnelles ne donne pas un gramme de miel, mais c'est malgré tout une plante importante pour les abeilles, car il apporte une très grande quantité de pollen de bonne qualité.

Le peuplier (*populus sp*) qui ne produit pas de nectar et probablement pas de miellat de façon significative est pourtant une plante importante pour les abeilles, car il leur offre en abondance de la propolis. Ces exemples permettent d'affirmer que l'abeille exploite

rationnellement et systématiquement une fleur bien précise, d'où une coopération bénéfique entre les abeilles et les plantes (**Siguorini, 1979** **Barthelemy, 1985**).

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.

I.2.2. RELATION ENTRE L'ABEILLE ET LA FLORE MELLIFERE :

Dans la relation entre les abeilles et les plantes ; la récolte du pollen constitue l'élément essentiel. Elle est étudiée du point de vue quantitatif et du point de vue qualitatif . Les choix opérés par les abeilles au sein d'une flore sont sous la dépendance de stimuli sensoriels ainsi que des facteurs trophiques et génétiques ..L'étude du comportement de la récolte du pollen est liée à celle de la pollinisation . L'abeille est utilisable comme indicateur biologique par l'intermédiaire des pollens qu'elle récolte (**Louveau, 1990**).

Le butinage constitue la principale activité des ouvrières à l'extérieur de la ruche, Il consiste en la récolte du pollen , du nectar, d'eau et de propolis, le butinage est lié surtout à un problème de nutrition car le pollen et le nectar récoltés conditionnent le développement de la colonie d'abeille (**Louveau, 1985**).

Les plantes mellifères dont l'abeille dispose varient en fonction de la localisation du rucher et de la saison . La structure du paysage a une incidence sur l'abondance, la taille, la qualité et la diversité des ressources florales disponibles pour une colonie d'abeille (**Beckmen et Ratnleks, 2000**).

En effet la diminution de la biodiversité liée à la monoculture , a pour conséquence une réduction du nombre d'espèces de plantes disponibles et une irrégularité dans le temps des ressources présentes dans le milieu . Un déficit en termes de l'abondance , de diversité et/ou de qualité des apports polliniques , peuvent affecter l'intégrité des fonctions vitales des colonies d'abeilles , se répercutant en cascade sur le fonctionnement des colonies (**Von Egelddorp et al , 2009**).

I.2.3. ADAPTATION DES PLANTES A FLEURS AU BUTINAGE :

Selon **Pesson et Louveau, (1984)**, l'adaptation des plantes à fleurs aux différents pollinisateurs s'exprime de plusieurs manières au niveau de la fleur :

- Adaptation structurale
- Adaptation spectrale
- Adaptation olfactive

I.2.3.1. Adaptation structurale :

La condition primordiale assurant la constance et la régularité des rapports fleur – pollinisateurs est la présence du pollen ou du nectar (la ressource alimentaire recherchée par ce pollinisateur) A cette condition s'ajoutent les facteurs de morphologie florale , permettant

l'accès facilement aux ressources exploitables (forme de fleur , pollen adhésif et pulvérulent), (Von Frischk ,1969 et Pesson et al. ,1984) tels que :

- La disposition profonde des nectaires ultra floraux et des étamines ,
- La structure du stigmate (présence de papilles)
- L'existence d'un synchronisme physiologique entre l'anthère (maturité des anthères , libérations du pollen et réceptivité des stigmates) et la secétions de substances odorantes et attractives ou des nectars
- La structure florale adapté à la pollinisation croisée en évitant l'autogamie

L'existence d'un synchronisme écologique s'impose entre la plante et son pollinisateur telle que la phénologie florale et le rythme d'activité du pollinisateur ; leurs exigences écologiques doivent être très proches ou identiques autrement dit le même biotope (Von Frischk ,1969 et Pesson et al. ,1984).

I.2.3.2. Adaptation spectrale et olfactive :

L'odeur et la couleur de la fleur jouent un rôle important comme stimuli attractif pour les abeilles . Le goût , la composition chimique du pollen et du nectar , notamment la concentration et la qualité du sucre du nectar , la concentration en azote du pollen , déterminent la préférence et le choix des abeilles pour l'une ou l'autre fleur (Pesson et al. ,1984) .

I.2.4. Flore mellifère algérienne :

Le présent tableau est conçu de manière à présenter l'éventail le plus large possible de l'étendue de la flore mellifère existante en Algérie (Dalli et al. ,2017) (Tab.1)

Tab.1 : La flore mellifère Algérienne

L' espèces	La famille	Le nom commun	Le pollen	Le nectar
<i>Prunus armeniaca</i>	F.des rosacées	Abrccotier	++	+++
<i>Prunus amygdalus</i>		Amandier	+	+
<i>Crataegus axycantha</i>		Aubépine	+	+
<i>Prunus avium</i>		Cerisier doux	+++	+
<i>Prunus cerasus</i>		Cerisier acide	+++	+
<i>Fragaria sp</i>		Fraisier	+	+
<i>Rubis idacus</i>		Framboisier	+	+
<i>Prunus persica</i>		Pécher	+	++

Tab.1 : La flore mellifère Algérienne (suite)

L'espèce	La famille	Le nom commun	Le pollen	Le nectar
<i>Pyrus communus L.</i>		Poirier	+	+

<i>Prunus domestica L.</i>		Prunier	++	+
<i>Malus pumila MILL</i>		Pommier	++	+
<i>Mespilus germanica</i>		Néflier	+	+
<i>Robinia pseudo acasia</i>	F. des légumineuses	Faux acacia	++	+
<i>Melilotus altissima</i>		Grand mélilot	+	
<i>Melilotus alba</i>		Mélilot blanc	+	
<i>Medicago sativa</i>		Luzerne commune	++	
<i>Onobrychis sativa</i>		Sainfoin	+++	
<i>Trifolium repens</i>		Trèfle blanc	++	+
<i>Corylus sp</i>	F. des bétulacées	Noisetier		+++
<i>Ziziphus lotus</i>	F. Rhamnacées	Jujubier	+	+++
<i>Lavandula angustifolia</i>	F. des lamiacées	Lavande vivace ou fine	}	+
<i>Lavandula latifolia</i>		Lavande aspic		
<i>Mellisa officinalis</i>		Mélisse	}	
<i>Origanum vulgare</i>		Origan :Marjolaine		
<i>Mentha viridi</i>		Menthe verte	}	
<i>Mentha piperitas</i>		Menthe poivrée		
<i>Thymus vulgaris</i>		Thym ordinaire	}	
<i>Thymus serpyllum</i>		Thym serpolet		
<i>Thymus citio dorus</i>		Thym citronné		
<i>Rosmarinus officinalis</i>		Romarin		+
<i>Foeniculum officinal</i>	F. des ombellifères	Fenouil commun		
<i>Foeniculum dulce</i>		Fenouil doux		
<i>Daucus carota</i>		Carotte sauvage		
<i>Castanea sativa</i> <i>C. vesca</i>	F. des fagacées	Châtaigner commun	++	++
<i>Sinapis alba</i>	F. des crucifères	Moutard blanche		
<i>Populus alba</i>	F. des saliacées	peupliers		++
<i>Populus nigra</i>		Peupliers		
<i>Ulmus sp</i>	F. des ulmacées	Orme		+++
<i>Fragopyrum sp</i>	F. des polygonacées	Sarrasin		
<i>Salix alba</i>	F. des Salicacées	Saule		
	F. des tillacées	Tilleul		

Tab.1. La flore mellifère Algérienne (suit)

L'espèce	La famille	Nom commun	Pollen	nectar
<i>Borago officinalis</i>	F. des Borraginées	Bourrache		
<i>Eucalyptus globulus</i>	F. des myrtacées	Eucalyptus		

<i>Erica ou calluna</i>				
<i>Erica cinera</i>	F.des éricacées	Bruyère		
<i>Erica vulgris</i>				
<i>Citrus limon</i>	F.des rutacées	citronnier		
<i>Citrus aurantium</i>		Le bigaradier		

(Dalli et al. ,2017).

- + : Faible en intensité butinage
 ++ : Bonne en intensité butinage
 +++: très bonne en intensité butinage

I.2.5. Calendrier floral :

C'est un planing qu'il indique le fleurissement des plantes et fleurs selon la période (saison) (André-Claude ,2011) (Tab 2).

Tab.2 : Calendrier floral

L' espèces	La famille	Le nom commun	Date de floraison
<i>Prunus armeniaca</i>	F.des rosacées	Abrccotier	Janvier_ février
<i>Prunus amygdalus</i>		Amandier	//
<i>Crataegus axycantha</i>		Aubépine	Mai
<i>Prunus avium</i>		Cerisier doux	Mars_ avril
<i>Prunus cerasus</i>		Cerisier acide	//
<i>Fragaria sp</i>		Fraisier	Mars...juin
<i>Rubis idacus</i>		Framboisier	Avril ..juin
<i>Prunus persica Batsch</i>		Pécher	Février _mars
<i>Pyrus communis L.</i>		Poirier	Mars

Tab.2 : Calendrier floral (suite)

L'espèce	La famille	Le nom commu	Date de floraison
<i>Prunus domestica</i>		Prunier	Avril

L.			
Malus pumila MILL		Pommier	Mars
Mespilus germanica		Néflier	Novembre _décembre
Robinia pseudo acasia	F. des légumineuses	Faux acacia	Avril ..juin
Melilotus altissima		Grand mélilot	Mai..septembre
Melilotus alba		Mélilot blanc	Mai..septembre
Medicago sativa		Luzerne commune	Mars...october

L'espèce	La famille	Le nom commun	date de floraison
Onobrychis sativa		Sainfoin	Mai_juin
Trifolium repens		Trèfle blanc	Mars
Corylus sp	F.des bétulacées	Noisetier	Février _mars
Ziziphus lotus	F.Rhamnacées	Jujubier	Juin_juillet
Lavandula angustifolia	F.des lamiacées	Lavande vivace ou fine	Juin..septembre
Lavandula latifolia		Lavande aspic	Avril _mai
Mellisa officinalis		Mélisse	Juin..septembre
Origanum vulgare		Origon :Marjolaine	Juin ..septembre
Mentha viridi		Menthe verte	Juin..octobre
Mentha piperitas		Menthe poivrée	//
Thymus vulgaris		Thym ordinaire	Juin..octobre
Thymus serpyllum		Thym serpolet	//
Thymus citio dorus		Thym citronné	//
Rosmarinus officinalis		Romarin	//
Foeniculum officinal	F.des ombellifères	Fenouil commun	/
Foeniculum dulce		Fenouil doux	/
Daucus carota		Carotte sauvage	/
Castanea sativa C.vesca	F.des fagacées	Châtaigner commun	Juin..juillet
Sinapis alba	F.des crucifères	Moutard blanche	Juin
Populus alba }	F. des saliacées	peupliers	Mars
Populus nigra }		Peupliers	Mars
Ulmus sp	F.des ulmacées	Orme	Mars

Tab.2 : Calendrier floral (suite)

L'espèce	La famille	Le nom commun	Date de floraison
Fragopyrum sp	F.des polygonacées	Sarrasin	Aout
Salix alba	F. des Salicacées	Saule	Février ..mars
	F.des tillacées	Tilleul	
Borago officinalis	F.des Borraginées	Bourrache	Mai _juin
Eucalyptus globulus	F.des myrtacées	Eucalyptus	Juin..aout
Erica ou calluna			} Toutes l'année
Erica cinera	F.des éricacées	Bruyère	
Erica vulgris			
Citrus limon	F.des rutacées	citronnier	Avril _mai
Citrus aurantium		Le bigaradier	//

(DALI et al. ,2017)

I.3.Description botanique de quelques plante mellifères :

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

a) Familles des Astéracées (composées)

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 bractéesde l'involucre vertes couvertes de poils soyeux .Sa période de floraison est de Mars à Octobre (**annex 1**).

2. Anacycle jaune :

Plante annuelle herbacées de 20 à 60 cm , se rencontre dans les terrains incultes , sablonneux du littoral méditerranéen , à l'exception des Pyrénées orientales (ailleurs , il s'agit d'une espèce horticole subsponnée), tiges dressées , rameuses, velues ou presque laineuses , les feuilles sont bipennatiséquées à segments linéaires mucronulés , les capitules terminaux sont de 30 à 50 mm composés de fleurs jaunes avec des rameaux épaissis au sommet , Bractées

internes de l'involucre élargies , frangées au sommet .Les fleurs périphériques sont ligulées , les fleurs centrales sont tubulées .La période de floraison est de Mai à Juillet (Annex 2).

3. La camomille (*Chamaemelum nobile*) ;

Chamaemelum nobile est une plante herbacée de 25 à 50 cm de hauteur, dressée à cespiteuse, aux tiges plus ou moins ramifiées. Les tiges s'affaissent sur le sol et s'enracinent facilement à leur contact. Les feuilles alternes sont finement divisées en lanières étroites. Les tiges florifères s'élèvent bien droites et plus hautes. Elles portent à partir de juin de petits capitules de fleurs de 2 cm de diamètre environ. Les capitules sont des plateaux, typiques de la famille des Astéracées, regroupant des fleurs à ligule blanche entourant de minuscules fleurs jaunes, regroupées au centre. La floraison s'étend de juin à juillet, mais si les fleurs sont récoltées, ou les fleurs fanées enlevées, elle se poursuit jusqu'en septembre. *Chamaemelum nobile* est héli-cryptophyte, elle peut laisser une rosette persistante en hiver tout comme presque disparaître s'il fait plus froid (Annexe 3).

4. 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, aranéeux, à folioles dressées-étalées, terminées par une longue pointe aigüe , 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(Annexe 4)

5. Laiteron (*Sonchus oleraceus*) :

Plante annuelle herbacée à tige de 3-8 dm, dressée, peu rameuse , lisse ou un peu glanduleuse au sommet , les feuilles sont glabres , roncinées-pennatifides ou pennatipartites, à lobes dentés, rétrécis de la base au sommet , le terminal triangulaire plus grand, les caulinaires embarrassantes à oreillettes acuminées, les inférieures à pétiole largement , les fleurs jaunes varie à la feuilles plus étroitement découpées à lobe terminal plus grand que les latéraux .La période de floraison est : Février – juillet .

Touts les espèces de la famille des Astéracées qui sont mentionné au-dessus sont des plantes très mellifères à une intensité butinage très élevés (Annexe 5)

b) 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 fréquemment souvent intensément et recueillent nectar et pollen de bonne qualité (Annexe 6)

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 (Annexe 7).

La période de floraison : Avril-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. (Annexe8)

La période de floraison de cette plante est : Mai- Juin avec une intensité butinage élevée.

d) Famille des crucifères (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). (Annexe 9)

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'une 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 (Annexe 10).

e) Famille des Euphorbiacées :

1. Euphorbia (*Euphorbia purpurea*) :

Euphorbia amygdaloides 'Purpurea' est une petite plante herbacée au port arrondi en dehors du moment de la floraison qui développe plusieurs tiges feuillées à partir d'une courte souche. Elle fait en *feuille* 30 à 40 cm de hauteur, souvent plus étalée que haute, bien plus compacte que la forme verte. Ce feuillage mat et très rouge quand il reçoit du soleil direct une partie de la journée, reste beau toute l'année, même en hiver

Les feuilles d'*Euphorbia amygdaloides* 'Purpurea' sont allongées et en spatule, au bout arrondi. Si la base des tiges est nue, le haut, au contraire, est densément feuillé.

Au mois d'avril, sur chaque tige se développe la *hampe florale* apicale, qui se déroule en rouge vif, puis s'éclaire de jaune acidulé lorsque les bractées florales sont développées. Les fleurs sont minuscules, mais l'ensemble de la hampe florale contraste remarquablement sur le feuillage sombre (Annexe11).

Les fleurs attirent les pollinisateurs avec leurs glandes nectarifères et produisent quelques graines chacune, presque systématiquement, ce qui laisse espérer quelques semis spontanés, car le caractère pourpre se conserve bien d'une génération à l'autre.

f) Familles des Fabacées :

1. Faux poivrier (*Schinus molle*) :

Est un arbre de la famille des Anacardiaceae originaire d'Amérique du Sud. a des feuilles vert brillant odorant, et des fleurs jaune pâles, 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

2. Mimosa (*Acacia melinoides*)

C'est le mimosa des quatre saisons, plante arborescente originaire du sud de l'Australie. Il forme un petit arbre pouvant atteindre 10 m, avec un feuillage allongé vert bleuté, dont la phyllode atteint 20 cm de long. Cette espèce fleurit plusieurs fois dans l'année, d'où son nom populaire, avec toutefois deux pics importants : printemps et automne . C'est une plante nectarifère et pollinifère à une intensité butinage très élevé (Annexe 13).

g) 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 (Annexe 14).

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 quatre 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 coté du miel de lavande, en tête des miels aromatiques (Annexe 15).

h) Famille des lythracée :

1. Grenadier (*punica granatum*) :

Arbrisseau de 2-5 m, à rameaux un peu épineux, les feuilles sont opposées, oblongues entières , glabres et luisantes , caduques, sans stipules .Les fleurs sont toutes d'un rouge écarlate, régulières ,grandes ,sessiles , solitaire ou 2-3 au sommet des rameaux ,le calice est rouge ,charnu , à tube soudé à l'ovaire , à 5-7 lobes coriace persistants de 5-7 pétales, insérés

à la gorge du calice , les étamines sont nombreuses , 1 style à stigmaté en tête .La période de floraison est le printemps avec une intensité butinage très élevé (Annexe 16).

i) 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 (Annexe 17).

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 pale à quatre saison mais elle se ressème souvent .C'est une plante pollinifère et nectarifère, avec une intensité butinage très élevée (Annexe18).

j) 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 (Annexe19)

-eucalyptus rostrata : fleuri de septembre à octobre

-Eucalyptus populifolia

-Eucalyptus cinerea.

k) Famille des oléacées**1. Olivier (*Olea europea*) :**

L'olivier est une arbuste à feuillage persistant , de taille 5-15 m .Tronc tortueux , rameux , à écorce crevassé et brun grisâtre .les feuilles sont opposées, brièvement pétiolées ; limbe allongé, ovale –lancéolé, rétréci aux deux extrémités , à marge entière ;face supérieure luisante , vert foncé ;face inférieure vert grisâtre , à nervure principale saillante .

Inflorescences : petites panicules lâches à l'aisselle des feuilles terminales.

Fleurs parfumées .Calice à 4 dents courtes ; corolle blanc verdâtre à jaunâtre en tube court terminé par 4 lobes ovales étalés en croix .Etamines : 2, saillantes, à anthères brunes , et un ovaire supère terminé par un stigmate bifide ,évoluant en une drupe ovoïde noirâtre à maturité ,l'olive (Annexe20).

l) Famille des Apiacées :**1. Fenouil (*Foeniculum sp*)**

Plant annuelle aromatique à petites fleurs jaunes disposées en ombelles. Les abeilles visitent les fleurs irrégulièrement .La production du nectar de cette plante est minime, étant donné le seuil d'importance de sa culture et la disposition de sa végétation (Annexe 21)

Il existe deux espèces de fenouil :

- Le fenouil commun (*Foeniculum officinale*)
- Le fenouil doux (*Foeniculum dulce*).

2. La carotte sauvage (*Daucus carota*) :

Plant de 20 cm à 1 m de hauteur. Espèce mellifère qui fleurit de juin à août .Ses fleurs en ombelles très légèrement concaves ont la particularité d'être de couleur rouge. Feuilles profondément divisées entourent chaque ombelle à sa base. (Annexe 22)

m) Famille des oxalidacées :**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 (Annexe 23)

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

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

n) Famille des papavéracées :

1. Coquelicot (*Papaver rhoeas*) :

Plante annuelle avec un 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 .sépalés 2, elliptiques , concaves ; hispides en dehors ; les étamines très nombreuses , à filets capillaires , luisants .Les pétales on une odeur un peu vireuse et une saveur mucilagineuse. (Annexe 24)

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

o) Famille des Pittosporacées :

1. Pittospore du japon (*Pittosporum tobira*) :

Le pittospore du Japon (*Pittosporum tobira*) est un *arbuste vivace* au feuillage *persistant* de la *famille* des Pittosporacées., cet arbuste pouvant tout de même atteindre 10 mètres de hauteur pour 3 mètres d'étalement,

Son feuillage, vert foncé et lustré au bord légèrement recourbé est persistant, les haies ne perdront donc pas leurs feuilles en hiver, Au printemps, le pittosporum se couvre de petits bouquets de fleurs blanches semblables à de la porcelaine. De petites tailles (2 cm de diamètre) elles dégagent un parfum délicieux. Placé le long des allées. (Annexe 25)

p) Famille des rosacées :

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 blanche 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 (Annexe 26)

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

Arbre fruitier généralement de petite taille originaire d'Asie. Son air naturelle 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 récolte du miel d'amandier, tous les apports étant absorbés pour l'élevage du couvain. (Annexe27)

3. L'aubépine ou L'épine blanche (*Crataegus oxycantha*) :

Arbre ou arbuste épineux, qui peut atteindre 5 à 6 m de haut mais garde toujours une forme buissonnante. Fleurit en mai et donne des bouquets de petites fleurs blanches. Les fleurs donnent un excellent nectar et du pollen.

Les abeilles recueillent aussi du nectar à base du limbe des feuilles, ou de petites excroissances font office de nectaires. (Annexe 28)

4. Le cerisier (*Prunus sp*) :

Arbre de haute taille, originaire d'Asie, rustique, résiste aux grands froids de l'hiver.

Les cerisiers cultivés se rattachent en réalité à deux espèces :

- le merisier ou cerisier doux (*Prunus avium*) qui donne des cerises douces et le
- Griottier (*Prunus cerasus*) : cerisier acide.

Les fleurs du cerisier sont blanches disposées le plus souvent en petits bouques de 3 à 4 fleurs ou le long des rameaux. Elles s'épanouissent entre le 15 mars et le 15 avril. Ces fleurs donnent un nectar abondant et délicieux et du pollen. (Annexe 29)

5. 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. (Annexe 30)

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

6. 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. (Annexe 31)

7. 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. (Annexe32)

8. 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 (Annexe33)

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.

9. 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. Sa période de floraison est : le printemps. (Annexe34)

q) Familles des rutacées :

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*) (Annexe 35)
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.

r) Familles des verbénacées

1. Lantanier (*Lantana camara*) :

Le *lantana camara* est un arbrisseau au port buissonnant et aux multiples tiges dressées, quadrangulaires et épineuses. Les feuilles vert foncé, dentées et légèrement gaufrées sont tronquées à la base et se rétrécissent au sommet. A la fin du printemps démarre l'incroyable floraison : regroupées en larges ombelles, les petites fleurs tubulaires forment une myriade de bouquets ronds et colorés : quelle que soit la *variété* et sa couleur dominante, la *fleur* s'ouvre claire puis se fonce ; ainsi vous pourrez avoir un bouquet portant des fleurs jaunes, orange et rouges. (Annexe 36)

La période de floraison de cette plante est de fin printemps jusqu'à début d'automne avec une intensité butinage très élevée.

Chapitre II : 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 (Oued el Elleug et Soumaa) et effectuer la caractérisation pollinique de quelques espèces mellifères.

Notre travail s'est déroulé durant quatre mois allant de Mars à Juin 2018, 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 du PFE afin de réaliser l'identification des espèces.
- Laboratoire de zoologie du département de biotechnologie, université de Blida1 pour la caractérisation pollinique.

II.2. Présentation du site d'étude :

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 collines .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**) .



Fig.37. la carte géographique de la région de la Mitidja

Géologie :

La Mitidja était une zone d'effondrement qui se serait à la fin du pliocène et au début du quaternaire (**GLANGEAUD, 1932**), Plusieurs théories ont été émises pour expliquer la formation géologique de la plaine de la Mitidja.

Pour **GLANGEAUD, 1932** et **RIVOIRAR, 1952**. L'évolution de la Mitidja est passée par trois phases successives : le plissement, le remblaiement et le déblaiement. Le plissement du terrain du pliocène inférieur a commencé dès le retrait de la mer et s'est accéléré pendant le pliocène supérieur.

Le remblaiement, il a commencé au moment où le plissement des terrains se faisait sous l'action des eaux courantes, originaires de l'atlas. Le synclinal Mitidjien a été rempli de marnes et de cailloutis.

Le déblaiement a été marqué essentiellement par l'oscillation des niveaux marins. L'importance du déblaiement s'explique par le fait qu'à chaque oscillation le niveau de base s'est retrouvé plus bas qu'à la fin de l'oscillation précédente et qu'à chaque remontée le niveau restait aux niveaux précédent.

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 CHAUFOR** cité par **MUTIN, 1977**, il existe cinq type de sols dans la plaine (tableau 4)

Tab.3 : Les différents types de sols dans la Mitidja.

	Sols peu Evolués	Sols Hydro-morphes	Sol à sesquioxydes de fer	vertisols	Sols calci - magnésiques
Caractéristiques	-Limonos sableux (4% de Ca) -Rajeunissement périodique -peu de matière organique	-Argilo-limoneux -Saturation par l'eau -migration de fer	-limono argileux 0,1 % de Ca -pH : 6,1 -sols rouges Et sols bruns	-argilo limoneux à argileux de 9 à 10% de Ca	-Sols peu profonds sur calcaire à l'ouest
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'hydromorphie marque fortement les sols et constitue un nouveau type de terroir, beaucoup moins favorable que les précédents.

Les sols rouges se trouvent 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.

Hydrologie :

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

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 et la productivité des apices 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 et une action physiologique par leur pouvoir desséchant suite à l'augmentation de l'évapotranspiration. (**BOUDKO, 1980**).

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 et 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 et de maquis (**BENSETITI, 1985**).

Sur les vergers d'arbres fruitiers mal entretenus, qui jadis 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 y a évolution des espèces sur des sols abandonnés au moins depuis trois ans. Il peut exister dans certaines contrées des groupements de friches susceptibles d'atteindre le stade de formation arbustive à cistes et à romarin. La jachère est l'état 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**).

II.3. Matériel :

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

- **Matériel biologique :**

Notre matériel biologique est constitué de :

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

- **Matériel non biologique :**

L'ensemble d'appareillage et produits chimiques utilisés dans cette étude est détaillé dans l'annexe I.

II.4. Méthodes :

- Echantillonnage :

Les plantes sont prélevées des champs de cultures, des jachères et des jardins trouvés dans la ville et les milieux ruraux environnants de Oued el Elleug et Soumaa. 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) (Figure1).



Fig.38 Observation du comportement du butinage.

1 : Plante produisant du pollen.

2 : Plante productrice de 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.

- Identification des plantes :

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

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).

- Caractérisation du pollen :

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

- Extraction de pollen frais à partir des anthères de fleurs à l'aide d'un bistouri.

- Ecrasement des anthères entre lame et lamelle pour faire sortir des grains de pollen.
- Ajouter à l'aide d'une pipette pasteur une goutte d'eau distillée puis une goutte de la glycérine gélatinée.
- Monter au microscope en passant de l'objectif 10 à 25 ensuite l'objectif 40.
- Ajouter l'huile d'immersion pour augmenter la résolution.
- L'observation finale sera donc au grossissement 1000.
- Prise de photos à partir de l'oculaire du microscope photonique utilisé.

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

Cette 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 41 espèces mellifères dans la région d'Oued el Elleug et 46 espèces dans celle de Soumaa.

Les plantes mellifères recensées dans les deux régions citées sont presque les mêmes parce que ces deux stations situent sur une même plaine (la Mitidja) où la végétation et les conditions climatiques sont pareils.

Le tableau 4 et le tableau 5 présentent les espèces végétales butinées par les abeilles dans les circonscriptions de Oued Elleug et de Soumaa, 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.

Tab.4 Répartition des plantes mellifères de la ville de Oued el alleug 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	Période de floraison
Astéracées	<i>Anacyclusclavatus</i>	Anacycle en massue	Herbe	Spontanée	Jaune	Pollen	Printemps
	<i>Chrysanthemumcoronarium</i>	Chrysanthème	Herbe	Spontanée	Jaune	Pollen	Printemps
	<i>Galactites tomentosa</i>	Chardon	Herbe	Spontanée	violette	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Sonchusoleraceus</i>	Laiteron	Herbe	Spontanée	Jaune	Pollen	Printemps
	<i>Taraxacumsp</i>	Pissenlit	Herbe	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen	Printemps
Brassicacées	<i>Raphanusraphanistrum</i>	Ravenelle	Herbe	Spontanée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Sinapis arvensis</i>	Moutarde des champs	Herbe	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen	Printemps
Bourraginacées	<i>Echiumplantageneum</i>	Vipérine	Herbe	Spontanée	Violette	Nectar/Pollen	Printemps
Cactacées	<i>Opuntia ficusindica</i>	Figuier de barbarie	Arbuste	Cultivée	Jaune	Nectar/Pollen	Printemps
Euphorbiacées	<i>Euphorbiahelioscopia</i>	Euphorbe	Herbe	Spontanée	Verte	Nectar/Pollen	Printemps
Fabacées	<i>Acacia melinoides</i>	Mimosa	Arbre	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Schinus molle</i>	Faux poivrier	Arbre	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Vicia sativa</i>	Vesce	Herbe	Cultivée	Violette	Nectar/Pollen	Printemps
Lamiacées	<i>Lavandulasp</i>	Lavande	Arbrisseau	Cultivée	Violette	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Romarinusofficinalis</i>	Romarin	Arbrisseau	Cultivée	Mauve	Pollen	Printemps
	<i>Thymus sp</i>	Thym	Sous-arbrisseau	Cultivée	Rose	Nectar	Printemps
Lythracées	<i>Punicagranatum</i>	Grenadier	Arbre	Cultivée	Orange	Nectar/Pollen	Printemps
Malvacées	<i>Malvaparviflora</i>	Mauve	Herbe	Spontanée	Mauve	Nectar/Pollen	Printemps
Myrtacées	<i>Eucalyptus sp</i>	Eucalyptus	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar	Printemps
Nyctaginacées	<i>Bougainvilliaspectabilis</i>	Bougainvillier	Arbuste	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
Oléacées	<i>Olea europaea sativa</i>	Olivier	Arbre	Cultivée	Blanche	Pollen	Printemps
Ombellifères	<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage	Herbe	Spontanée	Blanche	Nectar	Printemps
Oxalidacées	<i>Oxalis cernua</i>	Oxalis	Herbe	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen	Printemps
Papavéracées	<i>Papaver rhoeas</i>	Coquelicot	Herbe	Spontanée	Rouge	Pollen	Printemps
Pittosporacées	<i>Pittosporum tobira</i>	Pittospore du japon	Arbuste	Cultivée	Blanche	Nectar	Printemps

Tab.4 Répartition des plantes mellifères de la ville de Oued el alleug 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	Période de floraison
Rosacées	<i>Crataegus oxycantha</i>	Aubépine	Arbuste	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Fragaria sp</i>	Fraisier	Herbe	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Malus pumila</i>	Pommier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Prunus armeniaca</i>	Abricotier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Prunus domestica L.</i>	Prunier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Prunus persica</i>	Pêcher	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Prunus sp</i>	Cerisier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Pyrus communis L.</i>	Poirier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Rosa indica</i>	Rose	Arbrisseau	Cultivée	Rose	Nectar/Pollen	Printemps
Rutacées	<i>Citrus aurantifolia</i>	Limettier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Citrus aurantium</i>	Bigaradier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Citrus clementina</i>	Clémentinier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Citrus limon</i>	Citronnier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Citrus reticulata</i>	Mandarinier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Citrus Sinensis</i>	Oranger	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
Verbénacées	<i>Lantana camara</i>	Lantanier	Arbuste	Cultivée	Multiple	Nectar/Pollen	Printemps

Tab.5 Répartition des plantes mellifères de la ville de Soumaa 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	Période de floraison
Astéracées	<i>Anacyclusclavatus</i>	Anacycle en massue	Herbe	Spontanée	Jaune	Pollen	Printemps
	<i>Chamaemelum noble</i>	Camomille	Herbe	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Chrysanthemumcoronararium</i>	Chrysanthème	Herbe	Spontanée	Jaune	Pollen	Printemps
	<i>Galactites tomentosa</i>	Chardon	Herbe	Spontanée	violette	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Sonchusoleraceus</i>	Laiteron	Herbe	Spontanée	Jaune	Pollen	Printemps
	<i>Taraxacumsp</i>	Pissenlit	Herbe	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Anacycleradiatus</i>	Anacycle jaune	Herbe	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen	Printemps
Brassicacées	<i>Raphanusraphanistrum</i>	Ravenelle	Herbe	Spontanée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Sinapis arvensis</i>	Moutarde des champs	Herbe	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen	Printemps
Bourraginacées	<i>Boragoofficinalis</i>	Bourrache	Herbe	Spontanée	Violette	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Echiumplantageneum</i>	Vipérine	Herbe	Spontanée	Violette	Nectar/Pollen	Printemps
Cactacées	<i>Opuntia ficusindica</i>	Figuier de barbarie	Arbuste	Cultivée	Jaune	Nectar/Pollen	Printemps
Euphorbiacées	<i>Euphorbiahelioscopia</i>	Euphorbe	Herbe	Spontanée	Verte	Nectar/Pollen	Printemps
Fabacées	<i>Acacia melinoides</i>	Mimosa	Arbre	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Schinus molle</i>	Faux poivrier	Arbre	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Vicia sativa</i>	Vesce	Herbe	Cultivée	Violette	Nectar/Pollen	Printemps
Lamiacées	<i>Lavandulasp</i>	Lavande	Arbrisseau	Cultivée	Violette	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Romarinusofficinalis</i>	Romarin	Arbrisseau	Cultivée	Mauve	Pollen	Printemps
	<i>Thymus sp</i>	Thym	Sous-arbrisseau	Cultivée	Rose	Nectar	Printemps
Lythracées	<i>Punicagranatum</i>	Grenadier	Arbre	Cultivée	Orange	Nectar/Pollen	Printemps
Malvacées	<i>Lavater trimestris</i>	Lavatère	Herbe	Spontanée	Rose	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Malvaparviflora</i>	Mauve	Herbe	Spontanée	Mauve	Nectar/Pollen	Printemps
Myrtacées	<i>Eucalyptus sp</i>	Eucalyptus	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar	Printemps
Nyctaginacées	<i>Bougainvilliaspectabilis</i>	Bougainvillier	Arbuste	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
Oléacées	<i>Olea europaea sativa</i>	Olivier	Arbre	Cultivée	Blanche	Pollen	Printemps
Ombellifères	<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage	Herbe	Spontanée	Blanche	Nectar	Printemps
	<i>Foeniculumsp</i>	Fenouil	Herbe	Spontanée	Blanche	Nectar	Printemps
Oxalidacées	<i>Oxalis cernua</i>	Oxalis	Herbe	Spontanée	Jaune	Nectar/Pollen	Printemps
Papavéracées	<i>Papaver rhoeas</i>	Coquelicot	Herbe	Spontanée	Rouge	Pollen	Printemps

Tab.5 Répartition des plantes mellifères de la ville de Soumaa 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	Période de floraison
Pittosporacées	<i>Pittosporum tobira</i>	Pittospore du japon	Arbuste	Cultivée	Blanche	Nectar	Printemps
Rosacées	<i>Crataegus oxycantha</i>	Aubépine	Arbuste	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Fragaria sp</i>	Fraisier	Herbe	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Malus pumila</i>	Pommier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Prunus armeniaca</i>	Abricotier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Prunus domestica L.</i>	Prunier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Prunus persica</i>	Pêcher	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Prunus sp</i>	Cerisier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Pyrus communis L.</i>	Poirier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Rosa indica</i>	Rose	Arbrisseau	Cultivée	Rose	Nectar/Pollen	Printemps
Rutacées	<i>Citrus aurantifolia</i>	Limettier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Citrus aurantium</i>	Bigaradier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Citrus clementina</i>	Clémentinier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Citrus limon</i>	Citronnier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Citrus reticulata</i>	Mandarinier	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
	<i>Citrus Sinensis</i>	Oranger	Arbre	Cultivée	Blanche	Nectar/Pollen	Printemps
Verbénacées	<i>Lantana camara</i>	Lantanier	Arbuste	Cultivée	Multiple	Nectar/Pollen	Printemps

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

Les résultats de la présente étude ont montré que, les 41 plantes mellifères répertoriées dans la zone de Oued Elleug appartiennent à 19 familles et peuvent être regroupées, en terme de nombre d'espèces des plantes, en 3 groupes de familles: les familles fortement représentées 15 à 22% du total des 41 espèces de plantes mellifères récoltées ; il s'agit des : Rosacées (9 espèces, 22%) et Rutacées (6 espèces, 15%). Quatre familles sont moyennement représentées (5 à 12%) cela concerne les Brassicacées avec 5%, les Fabacées et les Lamiacées avec 7% chacune et les Astéracées avec 12%. Les autres 13 familles restantes sont faiblement représentées 2% chacune.

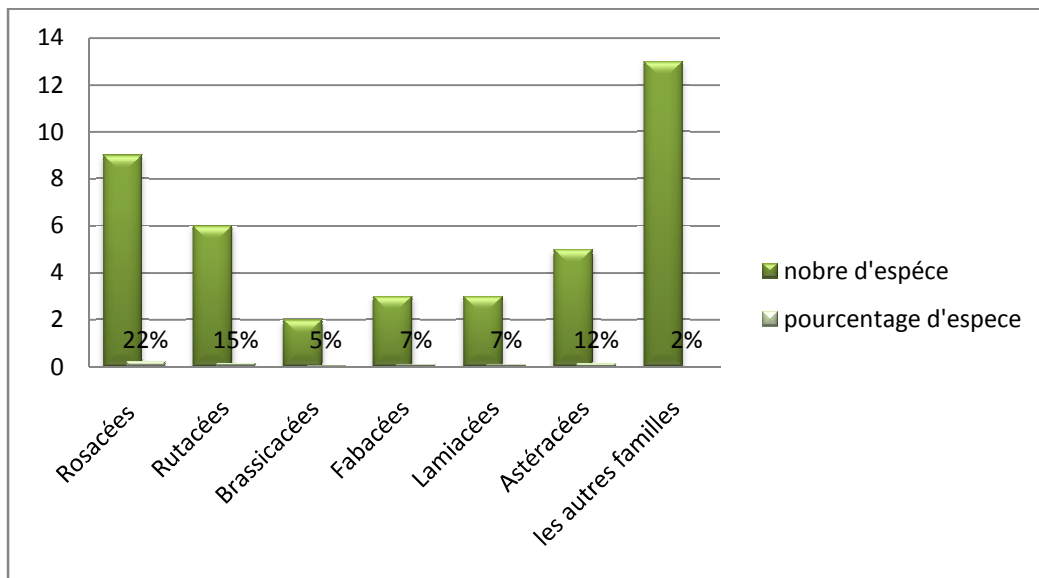


Fig.39 Répartition des plantes mellifères en fonction des familles (Oued el alleug)

Des chiffres un peu plus importants ont été obtenus dans les provinces du Soumaa, 46 plantes mellifères appartiennent à 19 familles; il s'agit des : Rosacées (9 espèces, 20%), Astéracées (7 espèces, 15%), Brassicacées avec 4%, les Fabacées et les Lamiacées avec 7% chacune, les Rutacées avec 13% et les autres 13 familles restantes sont aussi faiblement représentées 2% chacune.

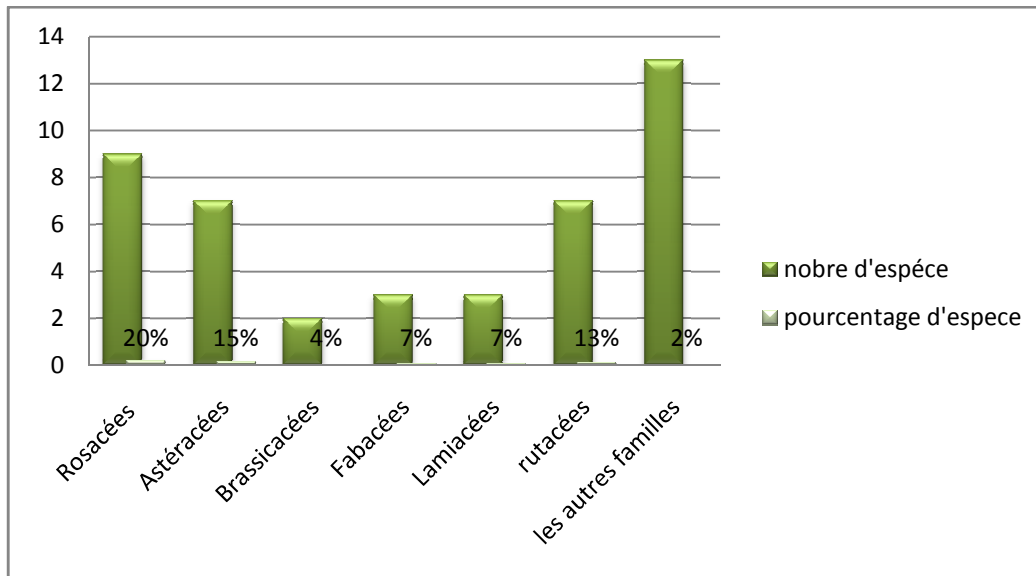


Fig.40 Répartition des plantes mellifères en fonction des familles (Soumaa)

Sur le plan de la diversité des familles, la prédominance des Rosacées et des Rutacées est une caractéristique générale de formations végétales naturelles de notre région d'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 la miellée principale au 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 étudiée 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 certain 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 fait ressortir que les arbres sont les plus représentées (41%) suivies des herbes (37%), alors que les arbuste (12%), les arbrisseau (7%) et sous-arbrisseau (2%) sont les moins représentés (Figure 2).

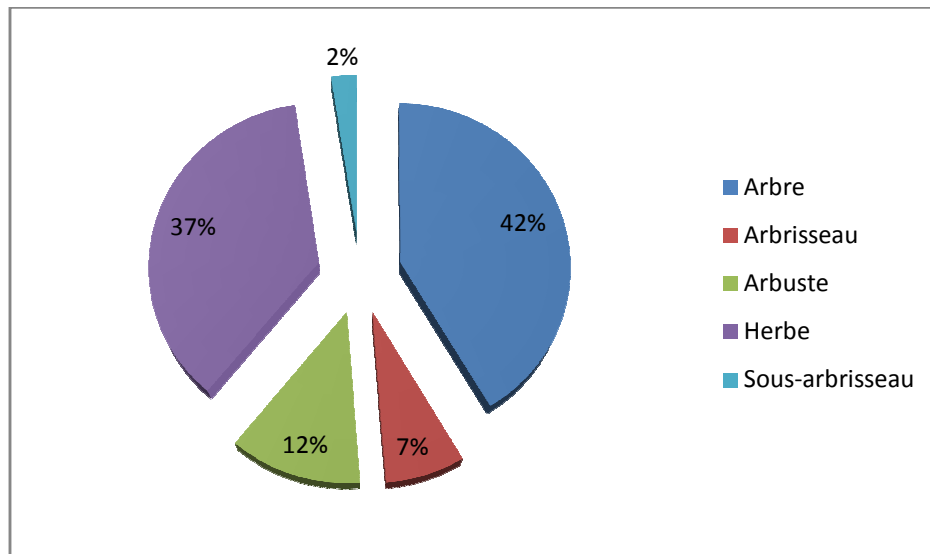


Fig.41 : Répartition des plantes mellifères en fonction des types morphologiques (Oued el alleug).

A Soumaa la répartition des plantes mellifères en fonction du type morphologique 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 (2%) sont les moins représentés (Figure 2).

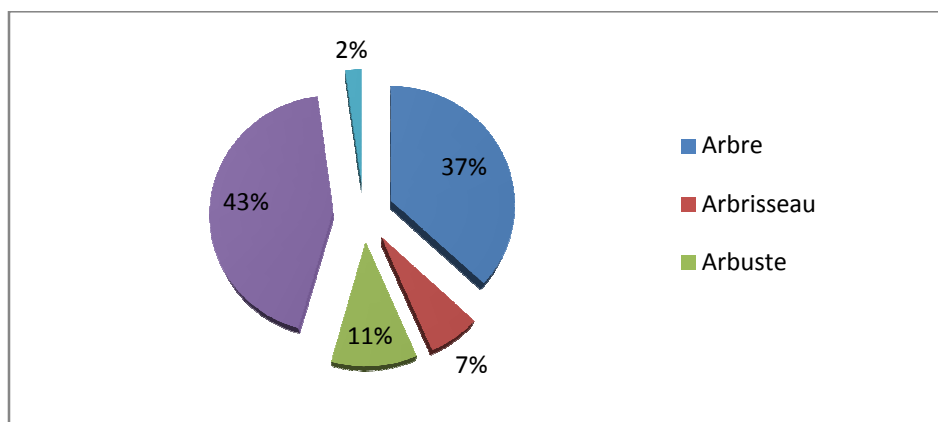


Fig.42 Répartition des plantes mellifères en fonction des types morphologiques (Soumaa).

Nous avons remarquée que les arbres sont les plus représentés parce qu'ils appartiennent aux familles des Rosacées et Rutacées qui possèdent les majeurs familles dans cette zone d'étude.

Nos résultats s'expliquent par la dominance de l'arboriculture comme activité agricole dans notre site d'étude. 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 l'importance des plantes cultivées comme plantes mellifères dans la zone d'étude. Tel que la figure 42 illustre, la grande majorité (63%) des plantes mellifères identifiées étaient des plantes cultivées. Les plantes spontanées sont moins représentées (37%).

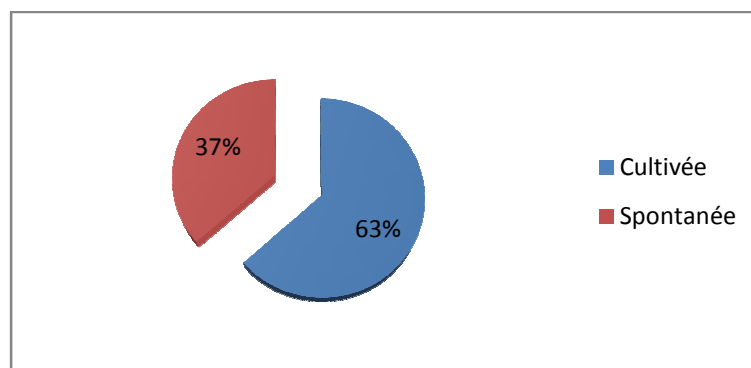


Fig.43 : Répartition des plantes mellifères en fonction de degré de domestication (Oued el elleug).

Aussi à Soumaa la majorité des plantes mellifères répertoriées sont des plantes cultivées (57%). Les plantes spontanées sont moins représentées (43%).

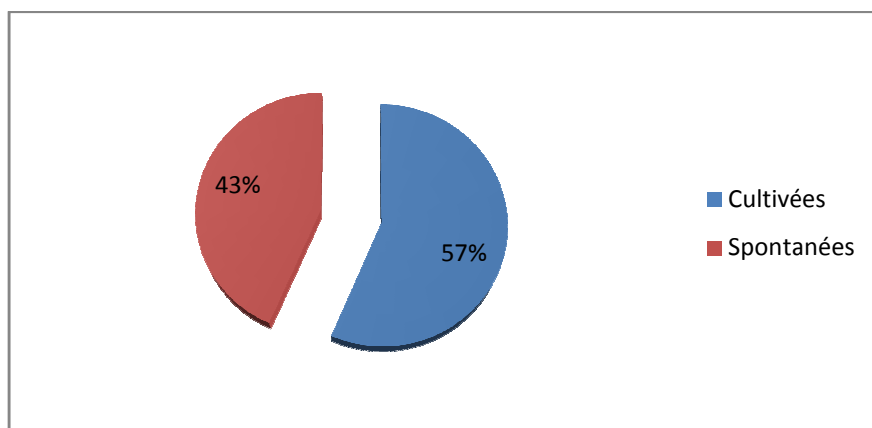


Fig.44 Répartition des plantes mellifères en fonction de degré de domestication (Soumaa).

Notre région d'étude est constituée de terres cultivées où l'arboriculture fruitière (représentée principalement par la famille des rosacées et des rutacées) constitue l'activité agricole dominante.

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 ne sont pas en accord 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 la population locale (**Hamel, 2013**).

Nous avons remarquée que la floraison des plantes spontanée est plus avant la floraison des plantes cultivés, qui début de mois de février jusqu'à le 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 trouver le pourcentage des ces dernier plus élevé que le pourcentage des plantes spontanés. Selon **Louveaux1968**, les plantes spontanées seraient d'un intérêt considérable pour l'apiculture, elle permettraient la préparations des colonies d'abeilles à la grande miellés des Rutacée. Ces espèces appartiennent aux familles : Apiaceae, Astéraceae, Borangiaceae, 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 4). 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

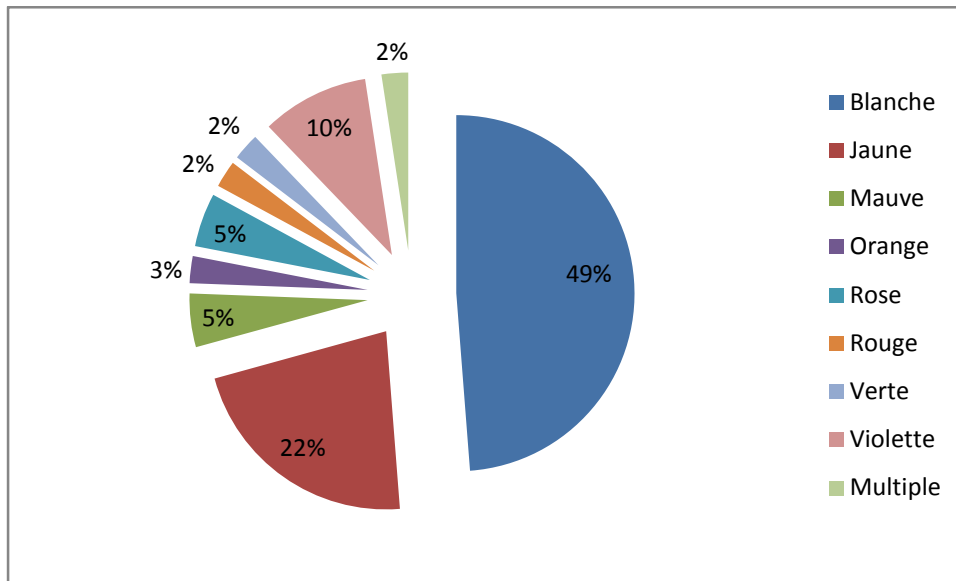


Fig.45 Répartition des plantes mellifères en fonction de la couleur des fleurs (Oued el alleug).

Presque les mêmes résultats que ceux de Soumaa ont été obtenu à Oued el alleug. Les fleurs de couleur blanche sont les plus représentées (43%) suivies de celles de couleur jaune (26%). Les autres couleurs étant en plus faible proportion.

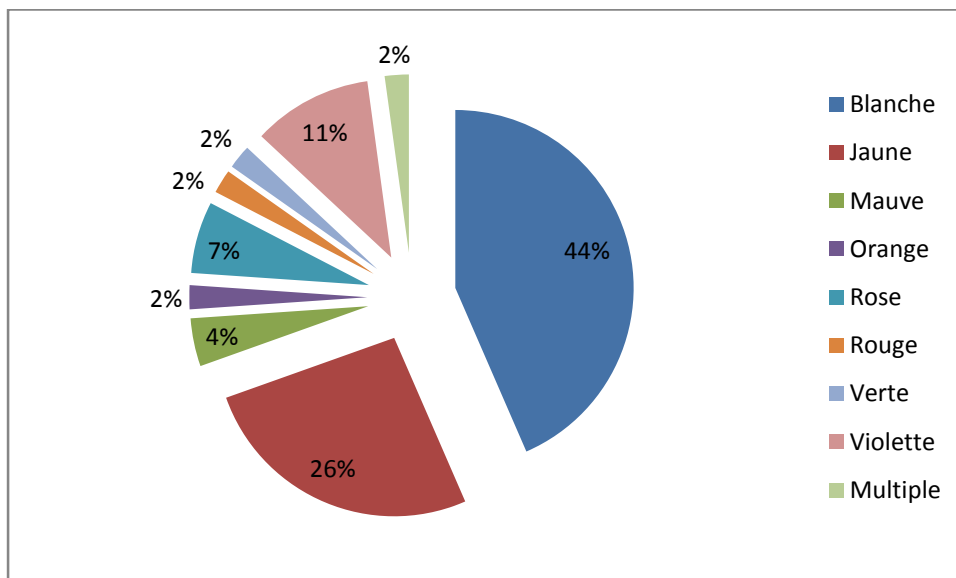


Fig.46 Répartition des plantes mellifères en fonction de la couleur des fleurs (Soumaa).

Nos résultats sont en accord avec ceux de l'étude de **Hamel et Boulemtafes (2017)** au niveau de la zone de la péninsule de l'Edough (Nord-Est algérien) où les couleurs blanche, jaune et mauve sont les plus caractéristiques des plantes mellifères étudiées ; elles représentent plus de 80% des plantes recensées.

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'elles caractérisent les familles majeures (Rutacées et Rosacées) 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 jaune et Hess, 1978 et 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 que, 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 (10%), ou pour leurs pollens (15%).

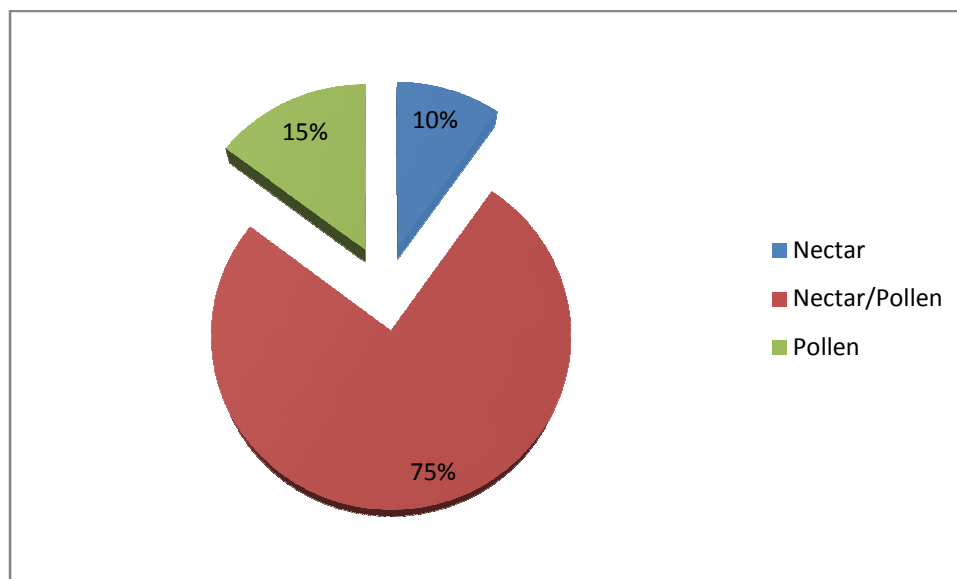


Fig.47 Répartition des plantes mellifères en fonction des types de produit prélevé par les abeilles (Oued el Elleug).

Aussi à Soumaa, 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%).

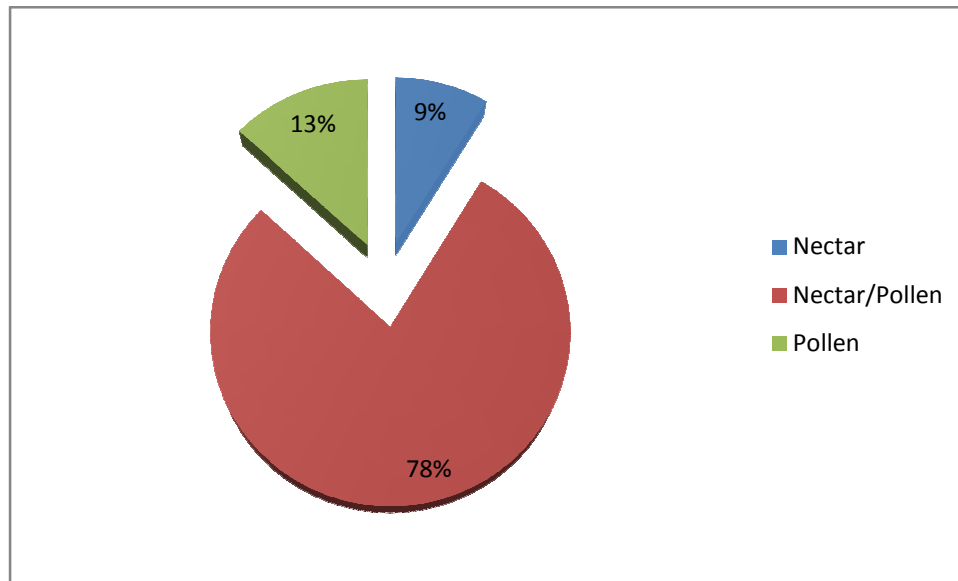


Fig.48 Répartition des plantes mellifères en fonction des types de produit prélevé par les abeilles (Soumaa).

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 et 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 d'Oued el Elleug où de Soumaa 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 et pour les autres familles en mois de février, mars et avril.

III.7. Synthèse climacique :

Afin de caractériser d'une manière objective le climat de la zone étudiée, nous avons élaboré le diagramme ombro-thermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953). Ce diagramme est le mode de représentation graphique des paramètres pluviométriques permettant de déterminer et de localiser la période sèche. La figure permet de déterminer les mois secs de notre zone d'étude dans ce diagramme les précipitations sont portées en ordonnées selon une échelle double

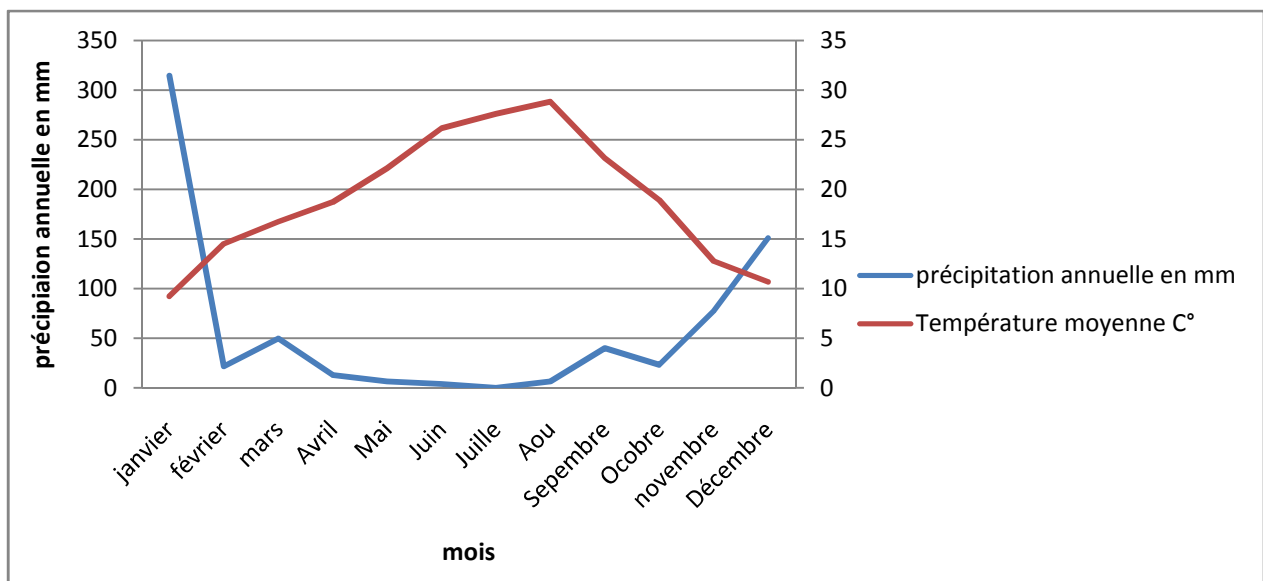


Fig.49 Diagramme ombro-thermique de Bagnouls et Gausсен de la zone d'étude

.- selon le diagramme ci dessus , nous observons que durant l'année 2017/2018 , la période sèche se situe entre les mois de Février et Aout (7 mois de sécheresse) , les mois humides sont : Janvier ,Février, Octobre , Novembre ,Décembre , car **Bagnouls et Gausse ,in Mekious (2014)** considèrent que la sécheresse s'établit lorsque , les précipitations mensuelles sont inférieures au double de température moyenne mensuelle .









Mais on remarque qu'encette année (2018), la période de printemps est retardée. Dont la période humide est plus longue que la période sèche situer entre Janvier et Mai,

Les abeilles attendent leur stade de maturité, au même temps que la période de floraison des plantes mellifères, dans ce cas là l'intensité butinages est très élevés et la récolte de pollen et du nectar est aussi très importante, par conséquence le rendement et la qualité du miel de cette année va être plus évolué **Mekious (2014)**.











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 Mitidja dont le nom scientifique de la plante et le type morphologique de grain sont mentionnés (Tab.14)










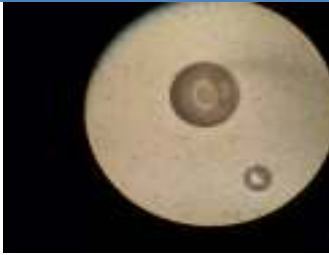
Tab.14 Caractérisation des grains de pollen de quelque plantes mellifères (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Grain de pollen G*100	Type morphologique
 L'oranger	<i>Citrus sp</i>	 Fig.50	orme
 L'Eucalyptus	<i>Eucalyptus globulus</i>	 Fig.51	bouleau
 Le grenadier	<i>punicagranatum</i>	 Fig.52	graminées
 Le pommier	<i>Malus pumila MILL</i>	 Fig.53	bouleau









Tab.14 Caractérisation des grains de pollen de quelque plantes mellifères (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Grain de pollen G*100	Type morphologique
 La vipérine	<i>Echiumsp</i>	 Fig.54	cypéracées
 faux poivrier	<i>Schinus molle</i>	 Fig.55	Graminées
 carotte sauvage	<i>Daucus carota</i>	 Fig.56	herbacées
 Mimosa	<i>Acasiamelinoides</i>	 Fig.57	acacia
 La rose rouge	<i>Rosa galica</i>	 Fig.58	orme







Tab.14 Caractérisation des grains de pollen de quelque plantes mellifères (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Grain de pollen G*100	Type morphologique
 La rose	<i>Rose indica</i>	 Fig.59	graminées
 Le coquelicot	<i>Papaver rhoeas</i>	 Fig.60	chêne
 Le prunier	<i>Prunus domestica</i> L.	 Fig.61	chêne
 Le laiteron	<i>Sonchus oleraceus</i>	 Fig.62	graminée
 Le pittospore du japon	<i>Pittosporum tobira</i>	 Fig.63	graminée

Tab.14 Caractérisation des grains de pollen de quelque plantes mellifères (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Grain de pollen G*100	Type morphologique
 Le chrysanthème	<i>Glebioniscoronaria</i>	 Fig.64	ambrosie
 L'aubépine	<i>Crataegus oxycantha</i>	 Fig.65	orme
 L'olivier	<i>Olea europea</i>	 Fig.66	graminée
 La moutarde des champs	<i>Sinapis alba</i>	 Fig.67	syringa lilas

Tab.14 Caractérisation des grains de pollen de quelque plantes mellifères (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Grain de pollen G*100	Type morphologique
 Le lantier	<i>Lantana camara</i>	 Fig.68	Graminée
 L'Euphorbe	<i>Euphorbia purpurea</i>	 Fig.69	Herbacée
 La ravenelle	<i>Raphanus raphanistrum</i>	 Fig.70	syringa lilas

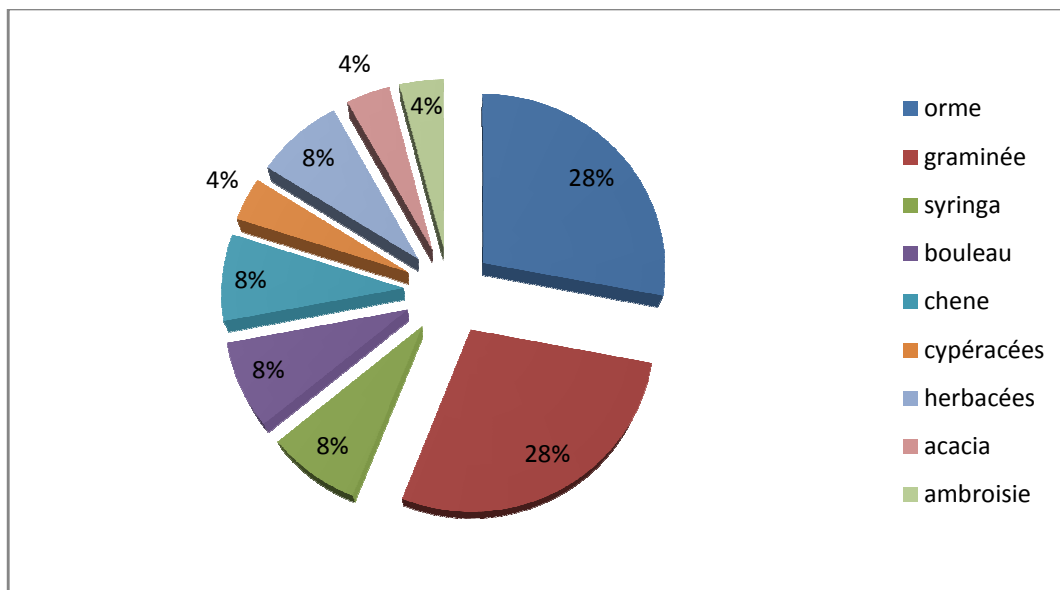


Fig.71 les formes des grains de pollens de quelques plants mellifères.

On remarque que les plantes mellifères qui existent dans la région de la Mitidja possèdent différents formes des grains de pollens, notamment la forme : orme et la forme graminée, qui caractérisent les familles suivantes : les Astéracées et les Rosacées.

Annexe :



Fig.1 : *Anacycle en massue*



Fig.2 :(*Anacycle radiatus*)



Fig.3 *Chamaemelum nobile*



Fig.4 *Galactites tomentosa*



Fig.5 *Borago officinalis*



Fig.8 *Opuntia ficus-indica*



Fig.9 *Sinapis alba*



Fig10. *Raphanus raphaniserum*



Fig.11 *Euphorbia purpurea*



Fig.12 *Schinus molle*



Fig.13 *Acacia melinoides*



Fig.14 *Lavandula sp*



Fig.15 *Rosmarinus officinalis*



Fig.16 *punica granatum*





















Fig.17 *Lavater trimestris*



Fig.18 *Malva parviflora*

Annexe :

 <p>Fig.19 <i>Eucalyptus globulus</i></p>	 <p>Fig.20 <i>Olea europea</i></p>	 <p>Fig.21 <i>Foeniculum sp</i></p>	 <p>Fig.22 <i>Daucus carota</i></p>
 <p>Fig.23 <i>oxalis cernua</i></p>	 <p>Fig.24 <i>Papaver rhoeas</i></p>	 <p>Fig.25 <i>Pittosporum tobira</i></p>	 <p>Fig.26 <i>Prunus armeniaca</i></p>
 <p>Fig.27 <i>Prunus amygdalus batsch</i></p>	 <p>Fig.28 <i>Crataegus oxycantha</i></p>	 <p>Fig.29 <i>Prunus sp</i></p>	 <p>Fig.30 <i>Prunus persica batsch</i></p>
 <p>Fig.31 <i>Pyrus communis L.</i></p>	 <p>Fig.32 <i>Prunus domesica L.</i></p>	 <p>Fig.33 <i>Malus pumila MILL</i></p>	 <p>Fig.34 <i>Rosa indica</i></p>
 <p>Fig.35 <i>Citrus sinensis</i></p>	 <p>Fig.36 <i>Lantana camara</i></p>		

Annexe :

Fig.5 *Sonchus oleraceus*

Annexe :

Annexe :