REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITEYAHIA FARES DE MEDEA
Faculté des sciences

Mémoire

Présenté pour obtenir le diplôme de Master en

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité: Ecologie

Par :

BENDOU Ben Aissa Islam

BENCHETTAH Amine

Thème :

Inventaire des plantes mellifères dans deux zones potentielles de production du miel dans la wilaya de Médéa. (Ouled Antar et Tamzguida)

Soutenue : 25/06/2024 Devant le jury composé de :

Mr CHAMI Bouazza	Grade : MAA	UYFM	Président
Mr LICIR Mourad	Grade : MAA	UYFM	Encadreur
Mr KAABOUB Elaid	Grade : MCB	UYFM	Examinateur

2023-2024

REMERCIEMENTS

On remercie dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

Au terme de ce travail, il nous est agréable de remercier vivement tous ceux qui, grâce à leur aide précieuse, ont permis la réalisation de ce travail

Nos profonds remerciements à notre enseignant et promoteur Mr: LICIR Mourad qui a accepté de nous encadrer et de nous diriger au long de ce travail. Merci pour votre confidence et votre aide et patiance.

Nos chaleureux remerciements s'adressent également au nombre de jury, Mr KAABOUB Laid et Mr CHAMI Bouazza d'avoir accepté d'examiner notre travail.

Nos remerciements vont également à Mr le conservateur et l'ensemble du personnel De la conservation des forêts de la commune du Ouled Antar et Tamzghida

ÉDICACE

Je dédie ce modeste travail à :

mes jours, , la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; ma mère hakima que j'adore.

Et la source de mes efforts et le meilleur personne de ma vie mon père kader mon exemple éternel,mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir , j'adore mon pére , que Dieu te garde pour nous.

Mon frères mohamed et ma très chere Sœur Amina pour son soutien concret et moral que Dieu la garde pour moi..S, qu'elle trouve ici l'expression de mes sentiments de respect et de reconnaissance pour le soutien qu'elle n'a cessé de me porter. Mes grands-parents yamina ,mahdjouba, Ali et abdelkader que Dieu leur procure bonne santé et longue vie.

Mes chères tantes et mes oncles, mes cousines et cousins et toute la famille benchettah et belhouari sans exception.

binôme : isslem pour tout son travail et tout son sacrifice, ainsi que sa famille bendou , tous les professeurs de notre spécialité et à tous mes collègues .

DÉDICACE

Je dédie ce mémoire Aux êtres les plus chères au monde qui ont donné une sens à mon Existence en m offrant une éducation digne de confiance qui n'ont jamais cessé de Témoigner leur soutien et encouragement depuis toujours Mes très chères

Parents que dieu les protège et les entoures de sa bénédiction

: Résumé

Les plantes mellifères sont d'une grande importance, et leur importance est apparue au fil du temps, car elles sont la principale ressource alimentaire des abeilles. Ainsi, leur promotion, leur développement et leur préservation augmentent la probabilité de pollinisation et de production de miel. L'Algérie a manifesté un grand intérêt pour ce domaine, car c'est l'un des pays les plus importants caractérisé par sa riche couverture végétale en divers types de plantes mellifères. Ces plantes varient selon différents stades biologiques et climatiques, allant des régions septentrionales aux régions montagneuses de Médée et des forêts riches en nids d'abeilles aux steppes. Ainsi, la découverte de nouvelles espèces et variétés de miel et de plantes mellifères est enregistrée . en permanence

Notre étude a consisté à recueillir des informations sur les plantes mellifères trouvées dans l'État de Médée, en particulier dans deux zones spécifiques . (Tamzghida et Ouled Antar)

Vérifier la diversité des espèces utilisées dans ces deux régions en particulier, et dans l'État de Médée en général

.Mots clés : Inventaire, plantes mellifères,Médéa , OueldAnter, Temzghida

Abstract:
Honey plants are of great importance, and their importance has emerged over time, as they are the bees' primary food resource. Thus, promoting, developing and maintaining it enhances the likelihood of inoculation and honey production. Algeria has shown wide interest in this area, as it is one of the most important countries with rich vegetation cover of various kinds of honey plants. These plants vary across various biological and climatic phases, ranging from northern to mountainous regions in the media and forests rich in honey plants down to the steppe. Thus, the discovery of new honey species and varieties and honey plants is continuously recorded
. Our study was the process of gathering information about honey plants found in Médéa State, specifically in two specific areas (Tamesguida and Ouled antar)
To verify the variety of species used in these regions in particular, and in the country's mandate in general
Key Word : Inventaire, plantes mellifères, Médéa, Oueld Anter, Temzghida.

: ملخص
تعتبر النباتات العسلية ذات أهمية كبيرة، وقد برزت أهميتها مع مرور الوقت، حيث تُعتبر المورد الغذائي الأساسي للنحل. وبالتالي، فإن تعزيز وتطوير والحفاظ عليها يعزز احتمالية التلقيح وإنتاج العسل. وقد أظهرت الجزائر اهتمامًا واسعًا بهذا المجال، نظرً ا لأنها واحدة من أهم الدول التي تتميز بغنى غطائها النباتي بمختلف أنواع النباتات العسلية. تتنوع هذه النباتات عبر مختلف المراحل البيولوجية والمناخية، بدءًا من المناطق الشمالية إلى المناطق الجبلية في المدية والغابات الغنية بالنباتات العسلية وصو ًلا إلى السهوب. وبالتالي، يُسجل اكتشاف أنواع وأصناف جديدة للعسل والنباتات العسلية بشكل متواصل
،تمثلت دراستنا في عملية جمع المعلومات حول النباتات العسلية الموجودة في ولاية المدية وتحديدا في منطقتين محددتين)تمزقيدة و الاولاد عنتر
.للتحقق من تنوع الأنواع المستخدمة في هاتين المنطقتين بشكل خاص، وفي ولاية المدية بشكل عام

الكلمات المفتاحية : جرد نباتات العسل، المدية، تمزقيدة، أولاد عنتر

Tableaux des matières

Remerciements……

Dédicace……..

Résume……

Tableaux des matières…….

Listes des Tableaux…….

Listes des Figures……

Listes des abréviations……

Introduction générale **.....** 1

Partie Théorique

CHAPITRE I: GENERALITE SUR LESPLANTES MELLIFERES, LES ABEILLES ET LEMIE

I-1 Les plantes mellifères : **.....** 3

I.1-1 La notion de la plante mellifère : 3

I.1.2. Catégorie des plantes mellifères : **.....** 3

I.1.2.1 Organographie des plantes mellifères : 4

I.1-3 Importance de la flore mellifère : **.....** 6

I-3-1Potentiel nectarifère des principales plantes mellifères : 7

I-1-3-2Types de plantes à fleurs mellifères qui produisent du nectar : 7

I-1-4-1Les rapports mutuels entre fleurs et abeilles : 9

I-1-4-3Quel est le rapport entre la reproduction des plantes et le miel ? 11

I.2 L'abeille : **.....** 11

I-2.3Le cycle de vie des abeilles : 14

I.2.4Le rôle des abeilles : 17

I.3 Les produits de la ruche **..... 18**

I.3.1Le miel ; 18

I.3.1.1-la notion de miel ; 18

- I.3.1.2 L'origine de miel ; 18

2.Miellat : **..... 19**

I.3.1.3Généralités sur le miel : 20

I.3.1.4 Qualité du miel : 20

I.3.1.5 Type demiel ; 21

I.3.1.6 Composition de miel ;.....21
I.3.1.7 Substances diverses : 22
I.3.1.8Les vitamines : **.....22**
I.3.1.9 Propriétés organoleptiques.....23
I.3.1.10. Propriétés physicochimiques **.....24**
1) Densité 24
(2 Conductivité électrique: 25
3) Viscosité La viscosité du miel est conditionnée essentiellement par sa teneur eau, ...25
(4 pH: 25
(5 Teneur en eau :.....25
I.3.1.11Hydroxyméthylfurfural (HMF) : 26
I.3.1.12Propriétés nutritionnelles du miel: 26
1)-Propriétés biologiques 27
2) Propriétés antioxydants.....27
3) Propriétés cicatrisantes: 28
4) Activité anti-tumorale :.....28
5) Propriétés anti-inflammatoire: 28
6) Propriétés thérapeutiques :.....29

Partie Pratique

CHAPITRE II: MATERIELS ET METHODES

II.1.Presentation des Zones d'études :**.....29**
II.1.1-le cadre régional De Willaya de MEDEA**.....29**
II.1.2_.Le cadre régional de la commune de Tamesguida: 30
II.1.3- Le cadre régional de la commune de ouled antar : 32
II.1.4-Cadre climatique et bioclimatique : 33
II.1.4.1 Paramètres climatiques :.....33
II.1.4.2.Synthèse climatique :.....37
II.2. Matériels et Méthodes 40
II.2.1 Matèriels de terrain :.....40
II.2.1.1 GPS:.....40
II.2.1.2 Boussole : 40
II.2.1.3 Appareil photo numérique :.....40

II.2.1.4 Matériel d'herborisation et de conditionnement des échantillons : 40
II.2.1.5 Le choix du site : 41
II.2.2 Méthodes Utilisé : 42
II.2.2.1 Méthodes d'échantillonnage : 42

CHAPITRE III:Résultats et discussion

III.1 Traitement des relevés floristique : 42
III.2. Analyse floristique 55
III.3. Composition floristique : 56
III.3.1 Répartition des Espèces et des Familles 56
Conclusion Général 64
Listes des referances 67
Annexes 67

Liste des Tableaux

Tableau N 01	Classification des plantes en fonction de leur intérêt pour les abeilles (ELODIE, 2018).	**04**
Tableau N 02	Fiche d'identité de la commune de Tamesguida	**31**
Tableau N 03	Fiche d'identité de la commune de OuledAnter	**33**
Tableau N 04	les stations météorologiques des sources des données.	**33**
Tableau N 05	la pluviosité moyenne mensuelle et annuelle des stations de référence en mm de 1990 à 2018	**35**
Tableau N 06	moyenne mensuelle des températures minimales, maximales et des températures moyennes annuelles en degré Celsius des stations de référence	**36**
Tableau N 07	représente les plantes mellifères dans zone étude commune d'Ouled Antar et Temzguida	**43-55**

Listes des Figures :

Figure N01	Classification phylogénétique des végétaux	03
Figure N02	La morphologie de la fleur bisexuée	06
Figure N03	Différentes types de pollinisation	09
Figure N04	anatomie d'une abeille	13
Figure N05	Cycle de vie de l'abeille	14
Figure N06	Hyménoptère	15
Figure N07	la cire d'abeille	18
Figure N08	Type de miel	20
Figure N09	Carte administrative de la wilaya de Médéa	29
Figure N10	Situation Administrative Tamesguida, Médéa Province	30
Figure N11	Situation Administrative Ouled Antar, Médéa Province	32
Figure N12	pluviosité moyen mensuelle (mm) des stations de référence	35
Figure N13	Positionnement des stations de référence sur le Climagramme d'Emberger (1955).	38
FigureN 14	les ruches d'Oulad Anter	40
Figure N15	les ruches Tamzguida	50
Figure N 16	Le spectre taxonomique des principales familles par le nombre des espèces de zone étude (ouledantar).	57
Figure N 17	Le spectre taxonomique des principales familles par le nombre des espècesde zone étude (tamazghida).	58
Figure N 18	Représentation graphique de la classification des familles ainsi le nombre des espèces entre les deux zones études (tamazghidaetouledantar).	
Figure N 19	Répartition des espèces à Ouled Antar	60
Figure N 20	Répartition des espèces à Temzghuida	61

Abréviations

B5 : Vitamine

h : Heure

Ha : hectare

HMF : Hydroxyde-Méthyle Furfural HPEA : Hiver- Printemps- Eté- Automne Nbr : nombre

(O.N.M) : organisation nationale de météo

Introduction Générale

Introduction générale

En Algérie, le tapis végétal mellifère est particulièrement riche et diversifié, réparti dans différentes zones bioclimatiques (HAMAIDI, ZITOUNI, 2014). La wilaya de Médéa se distingue par la présence de variétés de miel très diversifiées, influencées par la multitude de plantes mellifères présentes dans ses zones montagneuses et forestières.

L'apiculture algérienne s'étend sur de vastes régions où la flore mellifère, abondante et variée, soutient activement cette activité. Des régions montagneuses aux plaines intérieures et aux vallées des grands oueds, les abeilles d'Algérie bénéficient d'une flore mellifère spontanée et cultivée qui favorise la production de miel **(MEKIOUS, 2006)**.

Les plantes mellifères sont essentielles pour les abeilles, fournissant des substances comme le nectar, le pollen et la résine nécessaires à la production de miel et d'autres produits de la ruche. La qualité et la composition des produits apicoles dépendent largement des types de plantes butinées **(DONGOCK et *al*, 2008)**.

L'aire de butinage des abeilles est limitée à environ 3 km autour de la ruche, ce qui influence directement les quantités de miel récoltées. Les regroupements de plantes, notamment les floraisons abondantes, facilitent le travail des abeilles butineuses et optimisent les rendements **(CABANNES et *al*, 2016)**.

Au-delà de leur rôle crucial dans la production de miel, les abeilles jouent un rôle écologique essentiel en tant que pollinisateurs, contribuant à la reproduction de nombreuses espèces végétales et à l'équilibre environnemental (ADJLANE, 2012).

Le miel, principal produit des abeilles Apis mellifère, est composé principalement de glucides comme le fructose et le glucose, avec une diversité de substances mineures telles que des acides aminés, des enzymes, des acides

organiques, des composés phénoliques, des protéines, des vitamines et des minéraux **(ADAM, 2011)**. Les caractéristiques sensorielles et physico-chimiques du miel varient considérablement en fonction des conditions climatiques, environnementales et des sources de nectar des plantes mellifères **(TAHAR, TALAOUIT, 2017)**.

Cette étude vise à étudier la richesse floristique des plantes mellifères dans deux régions dans la wilaya de Médéa : Ouled Antar et Tamzguida", connues par l'apiculture et la production de miel.

Pour cela, notre travail se structure autour de quatre grandes parties :

Une revue bibliographique approfondie portant sur les plantes mellifères, les abeilles et le miel.

Une deuxième partie expérimentale décrit le matériel utilisé et des méthodes d'études adoptées, suivies par la présentation des résultats obtenus et leurs discussions.

Cette étude contribuera à enrichir les connaissances sur les ressources apicoles de la région de Médéa et à fournir des informations précieuses pour une meilleure gestion et valorisation des produits de la ruche et la conservation et la protection de la biodiversité végétale des plantes mellifères.

CHAPITRE I:

GENERALITES SUR LES PLANTES MELLIFERES, LES ABEILLES ET LEMIE

I-1 Les plantes mellifères :

I.1-1 La notion de la plante mellifère :

Le terme "mellifère" dérive du latin "mellis", qui signifie "miel". Les plantes mellifères sont celles qui produisent un liquide sucré, le nectar, utilisé par les abeilles pour fabriquer du miel. Dans la mythologie, le nectar était considéré comme une boisson divine à base de miel, conférant l'immortalité à ceux qui en buvaient (REFUGE LPO, 2004).

De manière générale, on qualifie de mellifères toutes les plantes à fleurs qui présentent un intérêt pour les abeilles, en leur fournissant du nectar, du pollen, de la propolis, du miellat, ou une combinaison de ces produits (TRIOLO, 2009).

Les plantes mellifères sont des espèces végétales dont les abeilles récoltent diverses substances, notamment le nectar, le pollen et la résine, pour se nourrir et pour élaborer leurs différents produits (DONGOCCKET ET AL, 2008).

I.1.2. Catégorie des plantes mellifères :

Selon RABIET, (1984), les plantes mellifères sont classées en trois catégories ;

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

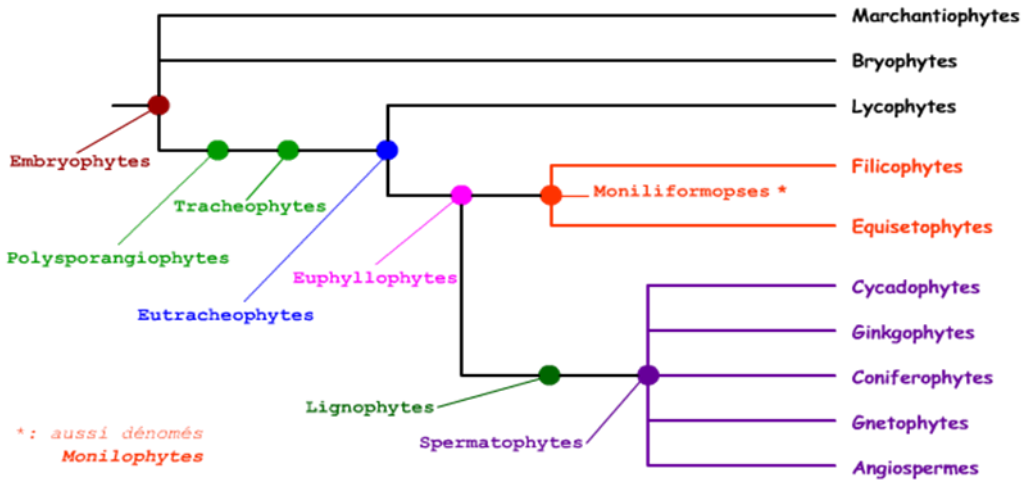


Figure N°01 : Classification phylogénétique des végétaux.

Tableaun°01: Classification des plantes en fonction de leur intérêt pour les abeilles (ELODIE, 2018).[1]

Classes nectarifères:	Classes pollinifères:
1 : 0 à 25 Kg par ha (pommier, Cognassier…)	1: Intérêt faible (érabledeschamps,callune…)
2 : 26 à 50 Kg (sureau, viorne, mauve...)	2: Intérêt moyen (bourrache, phacélie…)
3: 51à 100 Kg(bleuet, colza)	3: Intérêt bon (tournesol,verged'or…)
4: 101à 500Kg(érable, bourrache, Pissenlit)	4: Intérêt excellent(pissenlit,saules Pruniers…)
5: 201à 500Kg (moutarde, scabieuse)	
6: Plus de 500 Kg(thym, robinier ,tilleul…)	

I.1.2.1 Organographie des plantes mellifères :

I-1-2-1-1- Les racines :

Les racines, habituellement souterraines et cylindriques, jouent un rôle essentiel en assurant la fixation de la plante au sol et en absorbant l'eau ainsi que les éléments nutritifs.

I-1-2-1-2- Les tiges :

Les tiges, principalement aériennes et généralement cylindriques, portent des bourgeons et des feuilles disposés selon un schéma génétiquement déterminé. Les tiges souterraines, telles que les rhizomes (chez les graminées et les iris), les tubercules (comme la pomme de terre) et les bulbes (crocus, ail), permettent à de nombreuses espèces herbacées de survivre pendant les saisons défavorables.

[1]"Classification phylogénétique du vivant", 3ème édition (2006), Guillaume Lecointre, Hervé Le Guyader et Dominique Visset, Belin Ed. (559 pages)

I-1-2-1-3 Les feuilles :

La feuille est un élément du végétal qui permet les échanges gazeux et où se produit la photosynthèse (production de sucres à partir du dioxyde de carbone et de l'eau sous l'influence de la lumière). Elle se compose de trois parties : le limbe, le pétiole et la nervure. Sa structure peut varier, pouvant être simple ou complexe, avec des bords entiers ou découpés plus ou moins profondément.

I-1-2-1-4 Les fleurs :

La fleur joue un rôle crucial dans la reproduction sexuée des plantes. Sa diversité de formes est remarquable à travers le règne végétal. La structure de la fleur est largement employée pour distinguer et classifier les espèces ainsi que les familles de plantes (MELIN).

A- Composition des fleurs :

La fleur complète hermaphrodite (ou bisexuée) se compose de trois types de pièces florales :

- Le périanthe est composé de deux éléments principaux : les sépales, qui forment le calice, et les pétales, qui forment la corolle. Le calice protège les parties internes de la fleur lors de son développement, tandis que la corolle attire les pollinisateurs par sa couleur et son parfum.
- L'androcée, l'organe sexuel mâle de la fleur, est constitué de l'ensemble des étamines. Chaque étamine comprend un filet qui supporte l'anthère, laquelle contient les grains de pollen. Ces grains de pollen sont essentiels pour la fertilisation, car ils contiennent les gamètes mâles de la plante.
- Le gynécée, ou pistil, l'organe sexuel femelle, se compose de trois parties : l'ovaire, qui abrite les ovules ou futures graines, le style, qui est un tube allongé permettant le passage des spermatozoïdes vers l'ovaire, et le stigmate, qui capte les grains de pollen lors de la pollinisation.
- Le calice, formé par les sépales, peut être vert comme les feuilles ou coloré comme les pétales, et il joue un rôle crucial dans la protection des boutons floraux.
- La corolle, formée par les pétales, peut présenter une grande variété de formes et de couleurs, contribuant ainsi à l'attraction des insectes pollinisateurs, ce qui favorise la reproduction de la plante.

- Le filet des étamines est souvent flexible, permettant ainsi à l'anthère de se déplacer et de libérer les grains de pollen plus facilement, augmentant les chances de pollinisation.

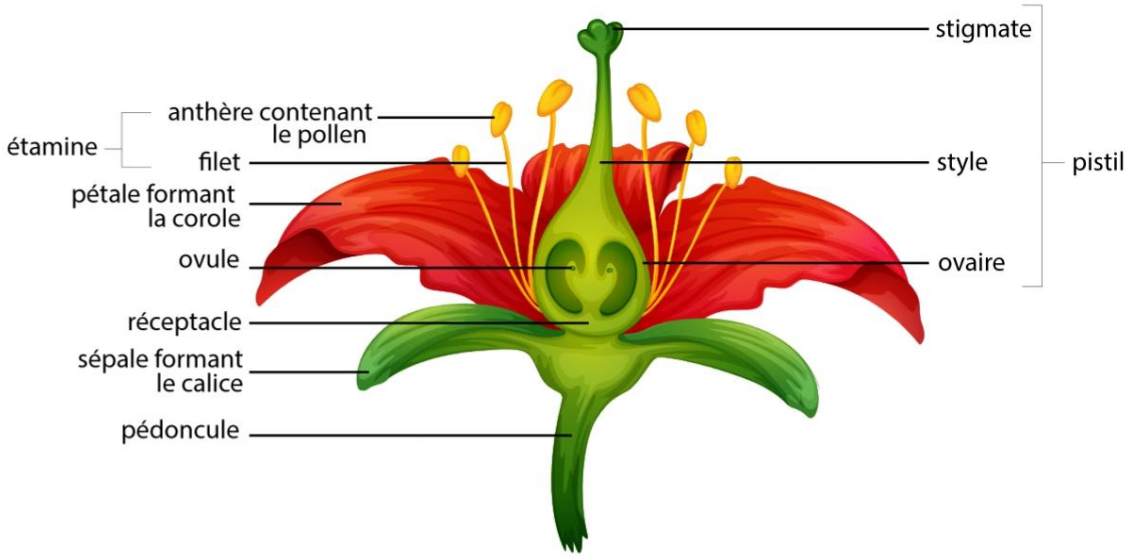


Figure N°02 : La morphologie de la fleur bisexuée[1]

La fleure peut aussi être unisexuée. Dans ce cas, elle porte soit organes mâles (étamines). Soit les organes femelles (pistils). Si portées sur le même pied de la plante, on parle d'espèces monoïques (hêtre…). Si elles sont portées par des pieds différents, on parle d'espèces dioïques (saules…).

I.1-3 Importance de la flore mellifère :

D'un point de vue alimentaire, les abeilles sont entièrement tributaires du monde végétal. Il est crucial de considérer l'ensemble des produits qu'il offre pour apprécier pleinement l'intérêt d'une plante pour les abeilles (BERKANI, 2008).

Ainsi, les plantes mellifères revêtent une grande importance, car elles présentent une production de nectar plus abondante et constante, ce qui se traduit par une production de miel de qualité et en quantité.

[1]https://lululataupe.com/decouverte/nature/409-schema-d-une-fleurDate d'accès**15/03/2024**

I-3-1Potentiel nectarifère des principales plantes mellifères

Voici une classification de la quantité de miel exprimée en kilogrammes par hectare, selon le potentiel de différentes plantes :

- Très haut potentiel : Plus de 500 kg/ha pour la vipérine, la sauge officinale, le thym commun, le robinier faux-acacia, le tilleul à petites feuilles, le tilleul à grandes feuilles et l'érable champêtre.
- Haut potentiel : Entre 200 et 500 kg/ha pour le lierre grimpant, la bardane, la phacélie à feuilles de tanaisie, la bugle rampante, la luzerne, le trèfle violet et la salicaire.
- Potentiel situé entre 100 et 200 kg/ha pour le saule marsault, l'érable sycomore, l'érable plane, la bourrache, la centaurée jacée, le pissenlit, le colza, la moutarde des champs, le cabaret des oiseaux, la callune, le thym serpolet, le mélilot, le sainfoin, la berce du Caucase, le châtaignier, la lavande officinale et le romarin en climat méditerranéen.
- Potentiel situé entre 50 et 100 kg/ha pour le bleuet, le chou, le trèfle blanc, l'épilobe en épi, le sarrasin, la bourdaine et le framboisier.
- Faible potentiel : Entre 25 et 50 kg/ha pour le pommier, le prunier, le cerisier, le tournesol, la mélisse, la germandrée, le lotier corniculé et les aubépines.
- Très faible potentiel : Entre 0 et 50 kg/ha pour le poirier, le prunellier, le lin et les renoncules (MELIN, 2013).

I-1-3-2Types de plantes à fleurs mellifères qui produisent du nectar :

Voici une liste des plantes les plus intéressantes pour les abeilles, classées par catégorie :

- Arbres : Les érables, les tilleuls, le robinier, les arbres fruitiers, les alisiers et les sorbiers, ainsi que le châtaignier, sont parmi les plus bénéfiques.
- Arbustes : Parmi les arbustes favorables aux abeilles, on trouve les bruyères, l'arbousier, les aubépines, la ronce, la callune, les cistes, la lavande, le romarin, le thym, ainsi que la plupart des plantes typiques des garrigues et des maquis, qui confèrent leur caractère distinctif aux miels de la région.
- Plantes herbacées : Les adventices et les "mauvaises herbes" revêtent une importance particulière dans les régions méditerranéennes, où les grandes cultures sont moins présentes. Parmi celles-ci, le diplotaxis fausse-roquette se distingue en tant

qu'adventice la plus butinée et la plus courante en Provence, aux côtés ducoquelicot, des centaurées (bleuet), des trèfles, de la moutarde, et autres.

- Le lierre : Il est également notable pour sa floraison automnale (Nalin et al., 2016), qui fournit une source importante de nourriture pour les abeilles.

I-1-4-1-Les rapports mutuels entre fleurs et abeilles :

I.1.4.1.1-Notion de pollinisation et de fécondation

A/- Pollinisation:

La pollinisation est un processus essentiel qui permet à une plante de se reproduire en formant des graines, qui à leur tour donneront naissance à de nouvelles plantes de la même espèce. Ce processus implique le dépôt de grains de pollen sur le stigmate d'une fleur de la même espèce. Chaque grain de pollen émet un tube pollinique qui traverse le style pour acheminer les gamètes jusqu'à l'ovule, permettant ainsi la fécondation (CLERMONT, 2014).

La plupart des plantes cultivées essentielles à notre alimentation, telles que les céréales, les légumes et les plantes fruitières, sont des angiospermes ou des plantes à fleurs. Dans ces plantes, la fécondation, qui est l'union des gamètes mâle et femelle, dépend de la pollinisation. Ce processus implique le transfert de pollen de l'anthère vers le stigmate de la fleur et se déroule principalement selon deux modalités : l'autopollinisation ou autogamie, et la pollinisation croisée ou allogamie (BENACHOUR, 2008).

La pollinisation peut se produire de deux manières :

- L'autofécondation : L'ovule est fécondé par du pollen provenant du même individu.
- La fécondation croisée : L'ovule est fécondé par du pollen provenant d'un autre individu, favorisant ainsi le brassage génétique contrairement à l'autofécondation (CLERMONT, 2014).

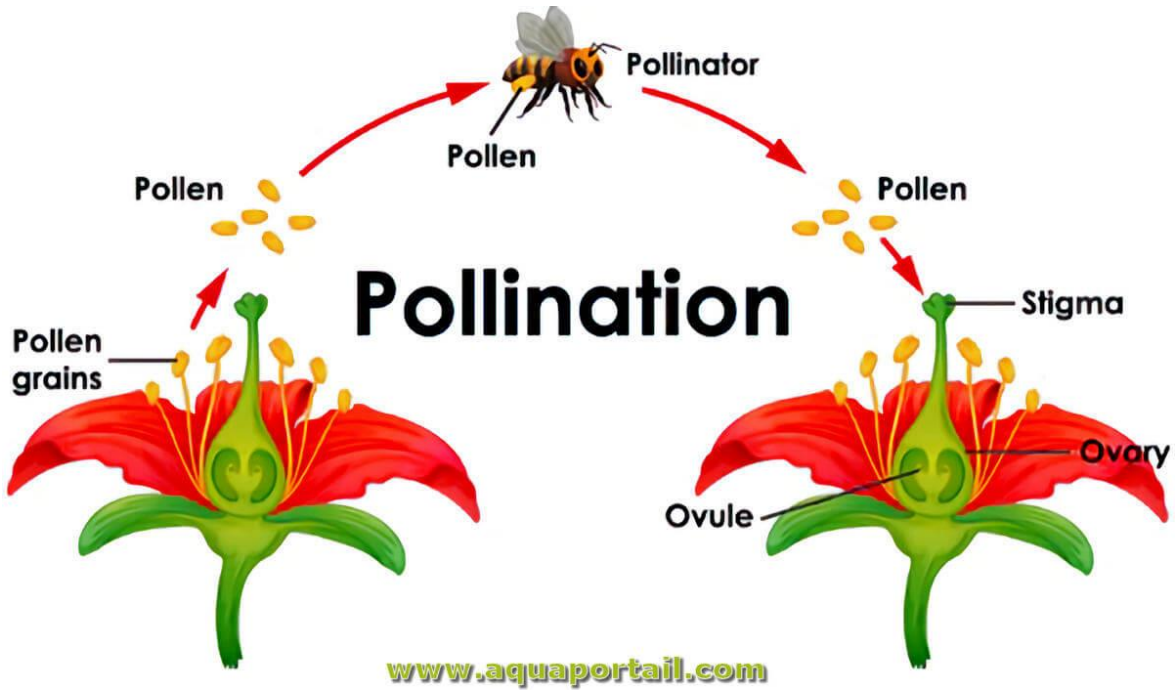


Figure N°03: Différentes types de pollinisation (Sellami, 2014).[1]

I-1-4-2- Les différents agents pollinisateurs :

Parmi les agents pollinisateurs responsables du transfert du pollen sur le stigmate, on retrouve :

A- Le vent: Certaines plantes cultivées importantes, telles que les graminées comprenant les céréales (blé, orge, avoine, seigle, maïs, riz), la betterave à sucre, le noyer, le noisetier, l'olivier et le palmier dattier, dépendent de la pollinisation par le vent (anémophiles). Ces plantes présentent des caractéristiques favorisant le transport du pollen par le vent, notamment une grande quantité de pollen émis.

B- L'eau : La pollinisation par l'eau (hydrogamie) est observée chez les plantes aquatiques.

C- Les animaux (zoogamie) : Divers types d'animaux agissent comme agents pollinisateurs, notamment les chauves-souris, de petits marsupiaux, les oiseaux, des mollusques (dans les environnements aquatiques) et surtout les insectes (BENACHOUR, 2008).

[1] https://www.aquaportail.com/dictionnaire/definition/9276/pollination Date d'accès **15/03/2024**

I-1-4-3-Quel est le rapport entre la reproduction des plantes et le miel ?

La relation entre la reproduction des plantes et la production de miel est intrinsèquement liée à la pollinisation. Les abeilles, en butinant les fleurs pour collecter du nectar et produire du miel, transportent également du pollen d'une fleur à une autre, favorisant ainsi la fécondation des plantes. C'est une symbiose cruciale pour maintenir la biodiversité et assurer la sécurité alimentaire. Une référence académique solide sur ce sujet serait l'article "The importance of bees in plant pollination" de Marcelo A. Aizen et Lawrence D. Harder, publié dans AnnualReview of Ecology, Evolution, and Systematic (2009).

I.2 L'abeille :

I.2.1 La notion de L'abeille :

L'abeille est un insecte appartenant à l'ordre des Hyménoptères, elle est apparue il y a 45millions d'années avant l'homme, certains paléontologues découvrirent leurs fossiles dans les ambres de la Baltique depuis plus de 60 millions d'années (WINSTON, 1993).

Les mieux connus et les plus utilisés en apiculture sont : Apis mellifère comportant plusieurs races qui peuplent actuellement l'Europe, l'Afrique, l'Asie occidentale, l'Amérique du Nord l'Amérique du Sud, l'Australie et la nouvelle Zélande (SCHMIDT, 2013).

L'espèce Apis mellifère comporte une vingtaine de races (ou sous espèces) appartenant à des groupes correspondant à des aires géographiques. Par exemple, Apis mellifère, également appelée abeille noire ou commune, fait partie du groupe de Méditerranée occidentale. Il s'agit de l'abeille la plus exploitée pour l'apiculture en France. Viennent ensuite l'abeille jaune ou italienne (Apis mellifère ligustica), la Caucasienne (Apis mellifère caucasica), la Carnolienne (Apis mellifère carnica) et la Buckfast (issue ducroisement de l'abeille commune et de l'abeille italienne) (www.itsap.asso.fr).

La classification des abeilles

- Règne : Animalia
- Embranchement : Arthropoda
- Sous-embranchement : Mandibulata
- Classe : Hexapoda = Insecta
- Super Ordre : Hymenopteroidea

- Ordre : Hymenoptera (Hymenoptères)
- Sous Ordre : Aculeata
- Genre : Apis
- Espèce : mellifère

I.2.2 Morphologie de l'abeille

Le corps de l'abeille, se divise en trois tagmes : la tête, le thorax et l'abdomen on y trouve lesystème circulatoire, le système nerveux, le système respiratoireet le système digestif, unensemble complexe qui assure leurs fonctions vitales (SCHMIDT, 2013).

❖ **La tête :**

En forme de « capsule ovoïde », la tête comprend les yeux, les antennes et le système buccal elle est reliée au thorax par un ensemble de muscles au niveau du cou qui lui donne de lamobilité.

La tête abrite aussi les glandes hypo pharyngiennes, labiales et mandibulaires dont lesfonctions sont diverses.

❖ **Les yeux :**

Les abeilles ont deux types d'yeux : les yeux composés (deux grands yeux noirscomposés de milliers de facettes qui leur donnent une vision éloignée à l'extérieur de laruche) et les ocelles (trois petits yeux positionnés en forme de triangle sur le centre de la têtequi leur permettent de voir dans le noir, donc à l'intérieur de la ruche).

Apis mellifera(20 mm × 2)

❖ **Les antennes :**

Les abeilles possèdent deux antennes « hypersensibles » qui sont en fait des organes sensoriels primordiaux. Elles comportent différentes sensilles (organes sensoriels des insectes) qui leur permettent de toucher, de goûter, de sentir, de capter les vibrations et de communiquer. Leur rôle est tellement important que l'amputation d'une seule antenne peut entrainer la mort de l'insecte.

❖ **La trompe et les mandibules :**

Le système buccal, que l'on caractérise de « broyeur-lécheur », est composé entre autres de deux mandibules et de la trompe. Les mandibules permettent à l'abeille de manipuler, de malaxer et de mastiquer la cire, le pollen et la propolis qu'elle récolte.

❖ **La trompe :**

Est composée d'un ensemble de structures dont la langue qui y coulisse vers l'extérieur, et permet à l'abeille d'aspirer le nectar du fond de la corolle de la fleur, de se

nourrir de miel et de s'abreuver d'eau. Cette petite langue, dispose d'une pilosité et est munie à l'extrémité d'une petite cuillère spongieuse qui facilite l'aspiration du nectar. C'est aussi grâce à leur langue que les abeilles peuvent échanger de la nourriture entre elles(SCHMIDT,2013).

- **Le thorax :**

Partie centrale du corps de l'abeille, le thorax est composé de trois sections. Il est relié l'abdomen par un segment étroit nommé le «pétiole ».

La fonction principale du thorax est la locomotion, car c'est à cet endroit que se trouvent les principaux appendices locomoteurs (pattes locomotrices et ailes)

- **Les pattes :**

Chacune des sections du thorax est dotée d'une paire de pattes qui ont différentes fonctions, les pattes antérieures ont pour tâche de nettoyer les antennes et les yeux, alors que les pattes médianes toilettent les flancs et le ventre. Les pattes médianes font aussi office de transitaires au moment oùles abeilles s'affairent à amasser les pelotes de pollen.

Enfin, les pattes postérieures, aidées par les médianes, servent à déposer le pollen et la propolis dans les corbeilles situées dans les pattes postérieures.

Elles permettent aussi de récolter les écailles de cire qui sont produites sous leur abdomen, toutes sont munies à l'extrémité de griffes et de petites ventouses, qui permettent aux abeilles d'adhérer aux surfaces lisses, mais également de « gouter » à l'aide des tarses.

- **Les ailes :**

L'abeille possède également deux paires d'ailes membraneuses qui sont fixées sur le thorax et qui fonctionnent à l'aide d'un système complexe. Ce sont des muscles thoraciques puissants qui, activés par le système nerveux, permettent une grande variété de mouvements. Les ailes antérieures sont plus grandes et plus développées que les ailes postérieures. Elles fonctionnent toujours conjointement.

Lorsque l'abeille prend son envol, les deux paires d'ailes se fixent ensemble à l'aide d'un système d'accrochage. Ce système est composé d'une vingtaine de petits crochets positionnés sur l'aile postérieure qui viennent se fixer au rebord de l'aile antérieure. Cette fixation permet aux deux ailes de se solidariser pendant le vol en une seule surface portante et ainsi de réduire les phénomènes de turbulence et de trainée (SCHMIDT, 2013).

Dès l'arrêt du vol, les ailes « se décrochent » les ailes servent également d'outils de thermorégulation, c'est à dire que les abeilles font battre leurs ailes pour contrôler la température à l'intérieur de la ruche et pour abaisser le taux d'humidité du miel.

❖ **L'abdomen :**

Cette dernière grande partie du corps est composée de sept segments abdominaux reliés entredeux par une membrane inter segmentaire. On y trouve une série de systèmes complexes qui comprend, entre autres, le système respiratoire, le système reproducteur et le système digestif. Situé dans la première partie de l'abdomen, le système digestif joue un rôle important dans la fabrication du miel, car on y retrouve le pharynx, l'œsophage et le jabot. Le pharynx permet le pompage de la nourriture liquide, donc du nectar et de l'eau. L'œsophage relie le pharynx au jabot.

Le jabot, la partie la plus importante dans la fabrication du miel, sert à transporter l'eau et à entreposer le nectar pendant le vol de retour. Il s'agit d'une poche extensible où se produisent la digestion et l'absorption des éléments nutritifs contenus dans la nourriture récoltée par les abeilles.

L'abdomen abrite également à son extrémité le système de défense des abeilles le dard (ou aiguillon). L'appareil vulnérant est une forme d'épine munie de soies barbelées qui coulissent de l'intérieur vers l'extérieur du corps grâce à une pièce nommée « gorger et » (SCHMIDT,2013).

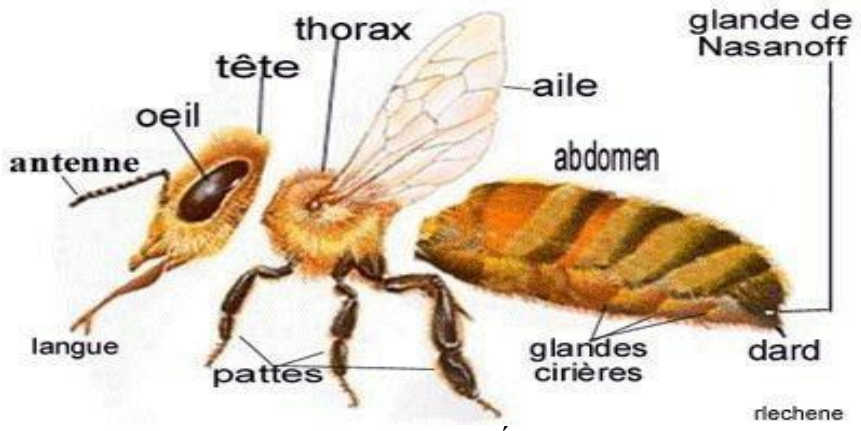


Figure N°4 :anatomie d'une abeille (CLÉMENT, 2010) (Wikipédia)

I-2.3Le cycle de vie des abeilles :

Au sein des abeilles, il faut différencier trois individus, encore appelés castes : la reine, les ouvrières et les mâles ou faux-bourdons (SEBTI, DAHMANI, 2019).

Leur cycle de développement est identique mais les durées de développement sont variables. Ainsi, la reine a le cycle le plus court, d'une durée moyenne de 16 jours, alors qu'elles mâles ont le cycle le plus long :environ 24 jours. Le cycle des ouvrières est intermédiaire, avec une durée d'environ 21 jours.

Ces durées sont des moyennes, puisque celles-ci sont différentes en fonction des sous-espèces d'abeilles. Elles varient également en fonction de facteurs environnementaux comme la température, l'humidité, et la nutrition du couvain.

La température idéale du nid pour le développement du couvain est de 35 degrés Celsius.[1]

L'abeille possède un développement holométabole, c'est-à-dire une métamorphose complète (PROST, 1979). Passant les stades d'œufs, de larve de nymphe et finalement d'adulte[2]

L'écologie de l'abeille : Les abeilles jouent un rôle crucial dans le développement de la chaîne alimentaire des hommes et des animaux. La pollinisation des plantes ne se limite pas à verdir notre environnement, elle permet aussi de produire plusieurs variétés alimentaires.

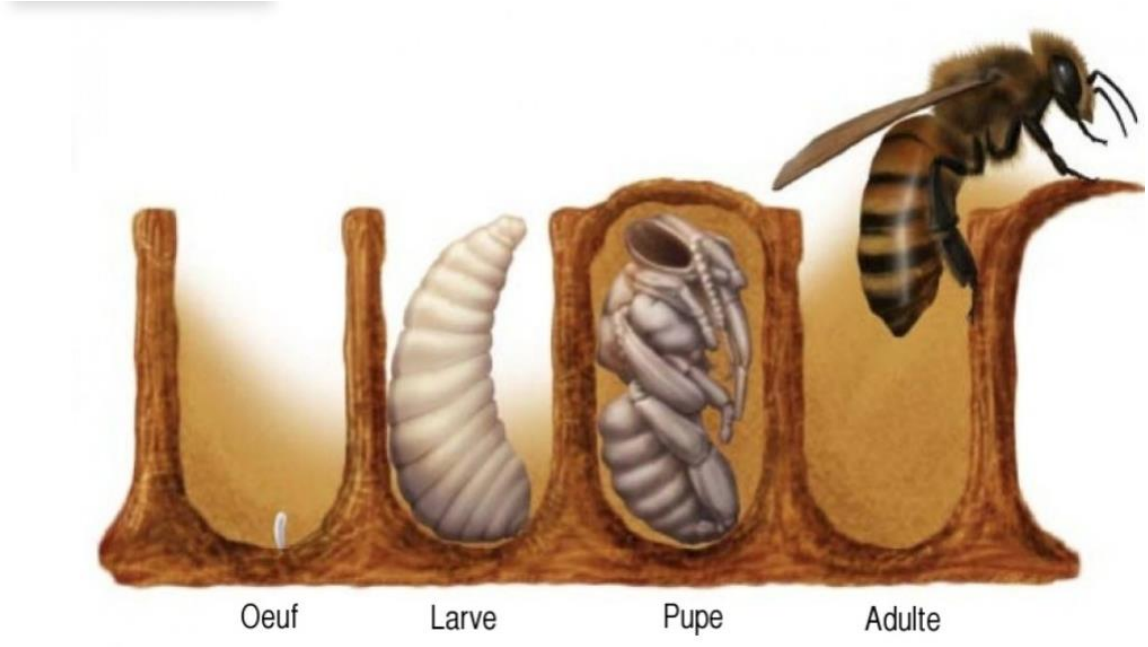


Figure N°5 : Cycle de vie de l'abeille [3]

En effet, nous obtenons le tiers de notre nourriture en végétaux (céréales, fruits et légumes), grâce à l'énorme travail de pollinisation réalisé par des insectes, comme nos amies les abeilles. C'est ainsi que nous avons encore le loisir et le plaisir de consommer

[1]AYME, 2014
[2]AIT GHERBI ,2016
[3]https://www.apiculture.net/blog/cycle-vie-abeilles-n38 Date d'accès**16/03/2024**

des plantes telles que les pommes, les asperges, les canneberges, les melons, le brocoli, etc. dont la fertilisation est tributaire du travail des pollinisateurs

Les abeilles nourrissent aussi les animaux : en pollinisant les plantes sauvages, elles leur permettent non seulement de croître et de s'épanouir, mais aussi de produire des fruits, des semences, des noix, etc. qui seront dégustés par différentes sortes d'animaux sauvages herbivores. Des savanes boisées aux forêts tropicales, nombreux sont les arbres qui ne pourront jamais se développer sans l'intervention de pollinisateurs comme les abeilles.

Et quand on parle de nourriture, on n'oublie pas le miel, un produit sucré prisé aussi bien par les hommes que par les animaux, tels que les ratons laveurs, les oiseaux, d'autres insectes, les opossums, les ours, etc. Certains n'hésitent pas à attaquer des rucheset même à les détruire pour se délecter du miel et dévorer les larves d'abeilles.

Sans oublier enfin que l'abeille est le mets favori de plusieurs oiseaux, dont les étourneaux, les colibris, les merles, des araignées, les libellules, etc. qui chassent les abeilles pour s'en nourrir.



Figure N°6 :Hyménoptère[1]

[1]https://ar.thpanorama.com/articles/biologa/polinizadores-tipos-y-sus-caractersticas-importancia.html Date d'accès **16/03/2024**

I.2.4 Le rôle des abeilles :

Les abeilles pour subvenir aux besoins de leur société, agissent ensemble de manière coopérative. Chaque matin, elles envoient des éclaireuses pour optimiser la production du jour.

- **La polyvalence.**

Chaque abeille ouvrière va occuper sept fonctions successives dans sa vie : nettoyeuse, manutentionnaire, maçon (fabrication des rayons de cire), ventileuse pour rafraîchir la ruche, gardienne pour empêcher l'intrusion de prédateurs et butineuse. Comme l'abeille se transforme pour satisfaire aux différents besoins de la ruche, chacun au sein de l'entreprise devrait pouvoir s'adapter à différents postes.

Développer une intelligence collective. L'abeille comme l'homme doit maintenir son corps à une température constante. Il faut donc coopérer pour développer une intelligence collective et solutionner des problèmes, que chacun individuellement ne pourrait résoudre. Les abeilles le résolvent en s'agglutinant toutes dans un ingénieux dispositif de grappe, constitué d'un cœur et d'un manteau l'hiver, et d'un système de couloirs, ventilation et brumisation l'été.

Autre exemple d'intelligence collective : le vol d'un essaim d'abeilles. (Des chercheurs de l'université d'Harvard) sont parvenus à créer des robots-abeilles sur ce modèle. Ils ont équipé les abeilles de capteurs et de caméras pour permettre à chaque robot-abeille de collecter des données pouvant être transmises entre abeilles ou directement à la « ruche », c'est-à-dire le poste de commande des machines. Les chercheurs comptent répartir les tâches de repérage, d'exploration et de cartographie entre les groupes d'abeilles, comme dans une véritable colonie. De quoi effectuer des repérages dans des zones difficiles d'accès ou irradiées, mais aussi surveiller des cultures et les ensemencer ou encore mesurer l'évolution du climat dans des espaces restreints[1]

- **Insecte pollinisateur ;**

Les abeilles jouent un rôle fondamental dans le transport des gamètes mâles (le pollen) sur les gamètes femelles des fleurs (le pistil). C'est ce qu'on appelle la pollinisation. Elles sont donc indispensables dans la fécondation des plantes à fleurs permettant ainsi la création des graines et des fruits que nous consommons quotidiennement. 75% de la diversité de notre alimentation dépend des abeilles. Sans elles,

[1] https://www.laminutrit.fr/le-role-des-abeilles-dans-notre-environnement Date d'accès **16/03/2024**

nous mangerions principalement des pâtes mais sans sauce tomate… Elles sont donc essentielles à la survie de l'humanité. Précisons que les abeilles domestiques ne représentent qu'une espèce d'abeille parmi le millier que nous recensons en France. Ce sont donc bien toutes les abeilles qui assurent la pollinisation.

Une deuxième Répartition d'abeille en algérien été étudiées en détail et leurs caractéristiques sont connues avec une assez grande précision. Cependant, les abeilles Algériennes, bien que connues et utilisées par l'homme depuis longtemps.

Chapitre I Généralités sur l'apiculture et l'abeille

Apis mellifica inter misa était la première race géographique décrite par Buttel-Repen (1906) In Loucif (1993), son aire de distribution couvre l'Afrique du Nord (Algérie, Tunisie et le Maroc).

Race a été décrite successivement par Baldensperger (1924) In Cornuet et al. (1988) et par Hâcourt (1961) : Apis mellifica-saharensis. On la trouve au sud d'Algérie et de Maroc. Sa forme de transition entre Apismellificainter misa et adonisons. Toutefois, dans un article plus récent (Ruttner et al., 1978), Apis mellifica sahariens est considérée comme une race à partentière5 L'apiculture en Algérie.

I.3 Les produits de la ruche

I.3.1Le miel ;

I.3.1.1-la notion de miel ;

Le miel est la substance sucrée naturelle produite par les abeilles de l'espèce Apis mellifèreà partir du nectar de plantes ou des sécrétions provenant départies vivantes des plantes ou des excrétions laissées sur celles-ci par des insectes suceurs, qu'elles butinent, transforment en les combinant avec des matières spécifiques propres, déposent, déshydratent, entreposent et l'issent mûrir dans les rayons de la ruche (Codex ,1981).

- I.3.1.2 L'origine de miel ;

Le miel vient des plantes par l'intermédiaire des abeilles. Et cela à partir du nectar recueilli dans la fleur, ou du miellat recueilli sur les plantes, selon qu'il vient du nectar ou du miellat il existe l'origine directe et indirecte (Prost ,2005).

1 Nectar :

Liquide plus au moins d'eaux et parfumé produit par les fleurs des plantes supérieurs.

Selon leur origine végétale, les nectars contiennent plus au moins des saccharoses (AMIRAT,2014).



Figer N°7 ; la cire d'abeille[1]

2. Miellat :

Il s'agit d'un liquide sucré produit par plusieurs espèces d'insecte parasite vivant sur Laplante, tels que des pucerons, des cochenilles ou des cicadelles par exemple (NAIR, 2014)Origine florale ;

La majorité des miels proviennent d'une flore bien diversifiée. Il est courant que les abeilles visitent à la fois une dizaine ou une vingtaine d'espèces végétales fleurissant en même temps dans leur secteur de butinage. Emmanuelle et al. (1996) indiquent que chaque abeillées intéressée à une seule espèce végétale, mais en considère l'ensemble de la population d'une ruche, qui comporte des milliers de butineuses.

Le miel peut avoir une origine florale mais aussi animale. Par exemple, la présence demélézitose est caractéristique du miellat, absente chez les miels de fleurs (Chouia, 2014)

- **Miels dits « monofloraux » ;**

Les miels monofloraux, ou « miels de cru », sont élaborés à partir du nectar et/ou du miellat d'une espèce végétale unique ou prépondérante. Leur récolte n'est cependant pas toujours aisée puis qu'ils sont produits dans un environnement où les fleurs doivent être

[1] https://propolia.com/fr/content/17-le-miel Date d'accès **16/03/2024**

parfaitement identifiées par l'apiculteur. Pour inciter les abeilles à confectionner ce type de miel, il suffit d'installer les ruches à proximité directe des plantes recherchées : les butineuses iront alors naturellement vers la source la plus proche et la plus abondante. Bien sûr, il est presque impossible de certifier qu'un miel est uniflore à 100%, d'autres nectars provenant d'autres plantes pouvant s'y mélanger mais en très petite quantité.

I.3.1.3-Généralités sur le miel :

8 envisageable de produire autant de miels monofloraux qu'il existe de fleurs (Fournier, 2009).

- En France, on peut ainsi distinguer plusieurs sortes de miels monofloraux :

Les miels de colza et de tournesol : largement majoritaires, ils représentent environ 50% dela production mellifère. - Les « grands crus » : miels de lavande, d'acacia, de romarin, de tilleul, de châtaignier, ou de pissenlit, ils sont fabriqués en quantité non négligeable et sont très appréciés pour leur goût. –

Les « crus rares » : miels de framboisier, de serpolet ou de rhododendron, ils sont une production plutôt limitée puisqu'ils sont généralement récoltés dans des zones restreintes (Clement, 2011) Miels dits « poly floraux » ;

Les miels poly floraux : ou miels « mille fleurs », sont produits à partir du nectar et/ou de miellat de plusieurs espèces végétales sans prédominance particulière : ils résultent d'un butinage dans un environnement où plusieurs variétés de plantes donnent simultanément du nectar (Kaochler, 2015).

I.3.1.4 Qualité du miel :

L'évaluation de la qualité du miel est déterminée essentiellement par la vérification de son authenticité, l'estimation de sa maturité, sa fraîcheur et l'identification de son origine botanique. Afin d'offrir au consommateur un produit de qualité, des critères physicochimiques du miel sont fixés par le Codex Alimentarius et le Journal Officiel des communautés européennes, il s'agit de la teneur en eau, la conductivité électrique, les sucres réducteurs et non réducteurs, l'acidité, l'activité de diastase et la quantité d'HMF (SANA, 2017).

I.3.1.5 Type demiel ;

1) Selon la couleur ;

- ✓ Miels clairs
- ✓ Miels fonces (Amri, 2010)



Figure N°8 : Type de miel [1]

2) Selon le mode de production et/ou de présentation, on peut trouver :

Du miel en rayon, emmagasiné par les abeilles dans des alvéoles operculées (rayons fraîchement construits par elles-mêmes ou fines feuilles de cire gaufrées réalisées en cire d'abeille).

- ✓ du miel égoutté, obtenu par égouttage des rayons désoperculés.
- ✓ du miel centrifugé, obtenu par centrifugation des rayons désoperculés, avec ou sans chauffage.
- ✓ du miel filtré, obtenu par l'élimination de matières étrangères inorganiques ou organiques, ce qui permet l'élimination de quantités significatives de pollen (Fanny, 2015).

I.3.1.6 Composition de miel ;

Le miel est un produit très complexe issu de multiples étapes de synthèse pouvant influencera composition. Parallèlement, certains facteurs vus précédemment peuvent entrer en jeu (espèce végétale, source mellifère, nature du sol, conditions climatiques etc.). Chaque fleur butinée va donner au miel un « caractère » unique : il est ainsi impossible d'en trouver deux parfaitement identiques. En extrapolant, on arrive néanmoins à une composition moyenne eau (17%), hydrates de carbone (79,5%) et éléments divers (3,5%). Mais en réalité, elle se révèle bien plus compliquée (Koechler, 2015).

[1] https://www.radioclassique.fr/economie/miel-made-in-france-attention-aux-arnaques Date d'accès **17/03/2024**

✓ Eau : La teneur en eau des miels varie entre 14 et 25%. L'optimum se situeautourde17%, car un miel trop épais est difficile à extraire et à conditionner, tandis qu'un miel trop liquide riche en eau risque de fermenter (Rossant, 2011)

✓ Les hydrates de carbones : sont les principaux constituants du miel. Il s'agit essentiellement de sucres dont le pourcentage représente en moyenne 78 à 80 %. Une quinzaine de sucres différents ont été identifiés dans les miels par chromatographie, mais ils ne sont jamais tous présents simultanément. Parmi eux, on retrouve des monosaccharides avec en moyenne 31% de glucose et 38%de fructose (ou lévulose) ce sont les deux principaux sucres du miel. On trouve également des disaccharides (saccharose à 1,5%) et une faible concentration de tri saccharides. Les glucides sont responsables de plusieurs propriétés physico-chimiques du miel tels que la viscosité, l'hygroscopie et la granulation (Emmanuelle et al., 1986)

I.3.1.7 Substances diverses :

I.3.1.7.1Les protéines

1* Les inhibines : biocides naturels (antibactérien) bactériostatiques et qu'empêchent donc la multiplication des bactéries mais ne les détruisent pas.

2* Les défensines, qui, elles, ont un rôle dans le système immunitaire, ces deux protéines ont des vertus bactériostatiques, démontrées dans des études in vitro, contre Bacillus subtilis, Escherichia coli, staphylococcus aureus (Cuvillier, 2015).

3* Les acides organiques : L'analyse des acides organiques contenus dans les miels a montré qu'ils sont nombreux, mais c'est l'acide gluconique qui domine. On y trouve également une vingtaine d'autresacidescommel'acide acétique, citrique, lactique, malique, oxalique, butyrique que,pyroglutamique et succinique. On trouve également des traces d'acide formique (un constituant du venin), des tracesd'acide chlorhydrique et d'acide phosphorique (Fanny,2015).

I.3.1.8Les vitamines :

Le miel est très pauvre en vitamines A et D, car elles sont

Liposolubles. Cependant, on retrouve tout de même des vitamines du groupe B (B1, B2, B3,B5, B6) et un peu de vitamine C (Frédéric et Alexis, 2013).

Les enzymes :l'enzyme majeure est la gluco-invertase. Elle permet l'hydrolyse du saccharose pour libérer le glucose et le fructose. Il y a également l'amylase (qui donnera du glucose à partir d'amidon), la glucose oxydase, la catalase, la phosphatase, diastase,

hydroxyméthyfurfural qui cotent la qualité du miel en fonction de leur teneur. Les enzymes contenues dans le miel sont réputées pour faciliter la digestion (Cuvillier, 2015).

Les pigments : Le miel possède aussi des caroténoïdes et des flavonoïdes qui sont intéressants au niveau de l'alimentation. Les caroténoïdes, pigments de couleur jaune ou rouge, se trouvent dans les fruits et légumes. Il en existe plusieurs, tels que le bêta carotène, le phytofluène, le lycopène, le neuropore et les xanthophylles, estérifié ou associé à du glucose ou des protéines. Dans notre organisme, les bêtacarotènes ont un rôle pour la vision en tant que précurseur de la vitamine A. Les flavonoïdes sont classés en plusieurs types:flavanols, aurones, chacones. Ils possèdent des propriétés anti-inflammatoires, anti-oxydants et antihémorragiques (Frédéricet Alexis, 2013).

Les lipides : ils sont en faibles quantités, néanmoins on retrouve du cholestérol libre, des esters de cholestérol ou encore des acide gras (Cuvillier, 2015)

I.3.1.9 Propriétés organoleptiques

1. Couleur

Constitue un critère de classification notamment d'un point de vue commercial. Plus il est clair, moins il est riche en minéraux et inversement (Blanc, 2010). La couleur du miel est un autre paramètre de qualité. Les miels sont divisés en sept catégories de couleurs (Alvarez,2010), elle va du jaune très pâle (presque blanc) au brun très foncé (presque noir) en passant par toute la gamme des jaunes, oranges, marrons et même parfois des verts ; mais le plus souvent le miel est blond (Donadieu, 2008). Elle est due aux matières minérales qu'il contient. La teneur en cendres des miels est inférieure à 1%, la moyenne étant 0.1%, la

Variabilité est grande puisque les miels les plus pauvres en matières minérales contiennent0.02% de cendres. Il s'agit du miel très clairs ; les plus foncés étant les plus minéralisés (Emmanuelle et al., 1996).

2. Odeur:

du miel est fortement influencée par les essences aromatiques communiquées aux nectars initiaux par les fleurs butinées. En général, le miel a une odeur très appréciée par les consommateurs à l'exception de quelques-uns qui dégagent une odeur peu appréciable (miel amer ou naturellement acide). La plante mellifère dominante confère au miel une odeur quilui est spécifique. En principe, cette odeur permettrait de reconnaître l'origine botanique du miel (Marouchin, 2008).

3. Goût :

Il s'agit des arômes, de la saveur (acide, sucrée, salée, amère) et de la flaveur par voierétro nasale. Ils sont végétaux, floraux, empyreumatiques, fins, puissants ou persistants, exogènes. L'arrière-goût peut être amer ou acide et laisses-en fin de bouche de tanin, de rance, de fumée... (Mokeddem, 1997).

4. Fermentation :

Tous les miels naturels contiennent des levures, responsables des fermentations alcooliques. Une teneur en eau trop importante (à partir de 18%) et une température excessive leur permettent de se développer, ce qui provoque la fermentation du miel (tableau 04). D'autres micro-organismes présents dans le miel peuvent engendrer différentes fermentations (lactique, butyrique, acétique, etc.).

Toutes ces fermentations altèrent fortement les miels qui possèdent alors une acidité supérieure à la normale. Un miel fermenté présente généralement des bulles d'air dans s'amasse et devient impropre à la consommation (Pham-Délègue, 1999),

5 -Cristallisation

La cristallisation du miel est un processus naturel, sa vitesse dépend surtout de la teneur en glucose du miel. Les miels dont la teneur en glucose est < 28 g/100 g ou dont le rapport glucose/eau est < 1,7 restent plus longtemps liquides. Les miels à cristallisation rapides cristallisent le plus souvent très finement, alors que les miels à cristallisation lente ont tendance à avoir une cristallisation grossière (Bogdanov et al., 2003). La cristallisation se fait à partir de cristaux primaires de glucose qui sont présents dès la récolte et faciles à mettre en évidence en lumière polarisée sous le microscope. La croissance de ces cristaux aboutit à la formation de 2 phases : une phase solide constituée de glucose cristallisé et une phase liquide enrichie en eau.

La cristallisation est la plus rapide à la température de 14°C. Les basses températures retardent la croissance des cristaux. Les hautes températures entraînent la dissolution des cristaux qui disparaissent totalement à 78°C(Emmanuelle et al., 1996).

I.3.1.10. Propriétés physicochimiques

1) Densité

La capacité d'écoulement d'un miel correspond à la viscosité. Celle-ci est lié la teneur en eau, plus l'écoulement est lent plus sa valeur augmente. Il existées facteurs qui déterminent la viscosité comme la composition biochimique, la température et la teneur en eau (Draiaia, 2016)

2) Conductivité électrique:

La conductivité électrique représente la capacité d'un corps à permettre le passage du courant électrique. Elle est exprimée en Siemens par centimètre (S/cm). Selon leur origine florale, les miels ont une conductivité variable. D'une manière générale, les miels de miellat conduisent beaucoup mieux le courant que les miels de fleurs (Louviaux, 1968).

Du point de vue législatif, la conductivité doit être supérieure à 800µS/cm poules miels démiellât et de châtaignier et inférieure à 800µS/cm pour la majorité des autres miels (Décretn°2003-587 du 30 juin 2003).

3) Viscosité La viscosité du miel est conditionnée essentiellement par sa teneur eau,

Sacomposition chimique et la température à laquelle il est conservé ; par ailleurs, les sucres contenus dans le miel peuvent cristalliser en partie sou l'influence de certains facteurs (température, agitation, composition chimique), entraînant alors une modification complète de son aspect mais sans rien changer à sa composition (Donadieu, 2008).

4) pH:

Le pH ou "potentiel hydrogène", encore appelé indice de "Sorensen". C'est la mesure du coefficient caractérisant l'acidité ou la basicité d'un milieu, il représente la concentration disions H+ d'une solution. Selon Gonnet, (1985), le coefficient 7 (eau distillée à 22°C)correspond à la neutralité, supérieur, il est basique, inférieur il est acide. Il se situe entre 3,5et 4,5 pour les miels de nectars et entre 4,5 et 5,5 pour les miels de miellats. Le pH d'un miel est mesuré en solution dans l'eau à 10 % à l'aide d'un pH-mètre. (Louveaux,1985).

5) Teneur en eau :

La teneur en eau des miels varie assez largement en fonction de leur origine florale, de la saison, de l'intensité de la miellée, de la force des coloniesd'abeilles et de la façon dont l'apiculteur aura fait la récolte (Louviaux, 1985). En plus, la teneur en eau dans le miel produit par les colonies d'abeilles est influencée par certain nombre de facteurs, influent sur l'avaleur finale de ce paramètre dans le miel, comme une faible humidité de l'air, unemoyenneabondance de flux de nectar, une bonne résistance de la colonie et la ventilation de la ruche (Semkiw et al., 2008;Gallina et al., 2010).

En règle générale, la teneur en eau se situe dans la plupart des cas entre 15-20 g/100 gde miel. Pour des raisons de conservabilité, la teneur en eau ne devrait pas dépasser 19 g/100g de miel, étant donné que dans le cas contraire il existe un risque de fermentation à

la surface (Yolanda et al., 2005).

I.3.1.11Hydroxyméthylfurfural (HMF) :

C'est un excellent indicateur de fraicheur du miel. Cette molécule, composé organique dérivée la déshydratation du fructose en milieu acide, apparait au cours du processus de vieillissement naturel du miel.

Ce processus est accéléré si les miels sont chauffés ou s'ils sont très acides. La quantificationd'HMF est donc une excellente méthode pour apprécier la qualité d'unmiel:son vieillissement, son stockage prolongé et son chauffage. Les recommandations du Codex Alimentarius (2001), fixent un maximum de 40 mg d'HMF/Kg de miel Hygroscopicité. Le miel tend à absorber l'humidité de l'air et, si on le laisse trop longtemps dansuneatmosphère humide, cette absorption peut être considérable. Un miel normal, contenant 18%d'eau, peut atteindre, au bout de trois mois, une hygrométrie de 55%, son poids a alors augmenté de 84%. D'autre part, lorsqu'on veut dessécher le miel, il est nuisible de le maintenir enatmosphère rigoureusement sèche, parce qu'il se forme en surface une pellicule dure qui empêche le reste d'eau de s'évaporer (Emmanuelle et al., 1996).

I.3.1.12Propriétés nutritionnelles du miel:

La consommation de miel est un très bon complément à la ration alimentaire habituelle. Elle assure un meilleur équilibre en éléments vitaux indispensables au bon fonctionnement de l'organisme (Nordqvist, 2018). Elle facilite la digestion et l'assimilation des autres aliments débouchant globalement, sur un meilleur métabolisme (ViudaMartos et al., 2008). Elle permet d'avoir une plus grande résistance à la fatigue physique et intellectuelle. Enfin, elle permet d'obtenir un meilleur rendement physique (Rossant, 2011) Le miel étant composé de sucres simples, il est facilement assimilé par l'organisme : il passe dans le sang très rapidement et la glycémie décroit ensuite lentement. Il est souvent utilisé par les sportifs pour sa valeur énergétique : 310kCal / 100g. Il est cependant moins calorique quelle sucre (environ 405kCal / 100g), ce qui en fait un aliment apprécié des diététiciens (Gout J.2009). Il a été prouvé que le miel favorise aussi l'assimilation du calcium et la rétention de magnésium (Chauvin R. 1968) Iles donc conseillé, autant que possible, de remplacer dans l'alimentation Lescure par du miel car il a non seulement de bonnes propriétés nutritives, mais surtout de bonnes propriétés thérapeutiques.

1)-Propriétés biologiques

❖ **Propriétés antibactériennes**

✓ De nombreuses études ont démontré que le miel présentait une activité anti bactérienne in vitro. Le miel inhibe la croissance des micro-organismes et des champignons.

✓ L'activité antibactérienne du miel, principalement sur les bacilles gram positifs est largement documentée. Les activités bactériostatiques et bactéricides ont été démontrées sur de nombreuses souches, dont certaines résistantes à des antibiotiques (comme le staphylocoque résistant à la méticilline).

✓ De plus, il a également été démontré que le miel pouvait inhiber in vitro le virus de la rubéole, la Leishmaniose et l'échinococcose.

✓ L'effet antimicrobien du miel est dû à différentes substances et dépend de sonoriginebotanique. (Abdourahmane, 2013)

Elle peut être définie par quatre facteurs :

L'effet osmotique : le miel est hypertonique, ceci grâce à l'action de sucres simplessurl'eau contenue dans les bactéries, et provoque la lyse de la membrane bactérienne, une inhibition de la croissance et la mort du micro-organisme.

le pH : le miel est acide, dû à l'action du système gluconolactone/acide gluconiquetest actif contre les germes Escherichia coli, Salmonella, Pseudomonas aeruginosa,Streptococcus pyogenes, Corynebacterium diphtérie, Bacillus céreuse peroxyde

d'hydrogène : il est très actif contre les bactéries et provient du système glucose oxydase/catalase les facteurs non époxydiques comme certains acides ou composés volatiles ainsiquedes flavonoïdes et acides phénoliques transmis par la plante(Hakim, 1992)

2) Propriétés antioxydants

Les antioxydants présents dans le miel:sont oxydases du glucose, catalases, acide ascorbique, flavonoïdes, acides phénoliques, caroténoïdes, acides organiques, acides aminés et protéines (Anso, 2012).

L'action des antioxydants consiste à neutraliser les radicaux libres, molécules hautement réactives causant des dommages importants aux protéines, à l'"ADNcellulaire et aux membranes cellulaires (Tomczak, 2010).

3) Propriétés cicatrisantes:

De nombreux travaux expérimentaux ont démontré les propriétés cicatrisantes du miel et les mécanismes impliqués commencent à être élucidé, l'application du miel sur une plaie génère grâce à sa propriété hygroscopique, un milieu humidefavorable, Ce milieu humide permet notamment une cicatrisation plus rapide comparé à un pansement sec car les tissus épithéliaux nouvellement formés ne sont pas lésés, rajouté à cela son hyperosmolaritéce qui absorbe les exsudats et favorise la diminution de l'œdèmelésionnelaméliorant ainsi, indirectement la microcirculation locale. Le miel présente aussi despropriétés analgésiques, le changement de pansement s'effectue sans douleur (Benhanifia, 2011).

4) Activité anti-tumorale :

Les antioxydants confèrent au miel une activité antioxydante et potentiellement une action antimitotique (Alvarez-Suarez et al.,2013) Plusieurs études ont prouvé que l'application de miel sur site tumoral inhibait de manière largement significative la croissance tumorale chez la souris et certaines lignées cellulaires cancéreuses in vitro. Aucun essai clinique chez l'hommen'a encore été conduit afin de confirmer ce potentiel d'action(Bogdanov et al.,2002)

5) Propriétés anti-inflammatoire:

La réduction de l'inflammation a également été démontrée chez le rat après ingestion de miel dans le cadre de maladies inflammatoires chroniques de l'intestin. Le mécanisme supposé serait une action sur la production de radicaux libres agissant sur l'inflammation des tissus.(Molan, 2001) ، On observe cliniquement que lors de l'application du miel sur les plaies, il se produit une diminution visible de l'inflammation avec réduction de l'œdème et des exsudats. La douleur, une autre composante de l'inflammation peut aussi être atténuée par le miel. (Molan, 2001) ، Une étude histologique sur des biopsies de blessures d'animaux sans infection impliquée

Montre qu'il y a moins de leucocytes associés à l'inflammation du tissu lors de l'application de miel : ce n'est donc pas une résultante secondaire de l'action antibactérienne (qui élimine l'inflammation générée par les bactéries), mais bien un effet anti-inflammatoire direct du miel(Molan,2001).

L'action anti-inflammatoire du miel joue un rôle thérapeutique important. L'inflammation peut devenir délétère et empêcher la guérison lorsqu'elleest excessive et prolongée, surtout avec la production de radicaux libres dans les tissus (Benhanifia, 2011)

6) Propriétés thérapeutiques :

Le miel occupait une place importante dans la médecine traditionnelle. Il est utilisé dans tous les systèmes de médicament pour le traitement d'un certain nombre d'affections humaines telles qu'infection de la plaie, la diarrhée, la tuberculose, la paralysie faciale en particulier…etc.

Dans nombreux pays, le miel est considéré comme un médicament ou un tonique spécial, plutôt qu'un aliment quotidien. Le miel a des propriétés médicinales qui sont de plus en plus reconnues par la médecine contemporaine (BOUCHAMA, DJAOUANI, 2015)

Etude comparatives des espèces mellifères entre différentes régions et wilayas dans l'Algérie ;

CHAPITRE II:

MATERIELS ET METHODES

II.1.Présentation des Zones d'études :

II.1.1-le cadre régional De Willaya de MEDEA

La wilaya de Médéa occupe une position centrale en Algérie, nichée au cœur de l'Atlas Tellien. Elle joue un rôle crucial en tant que zone de transition entre les régions du Tell et du Sahara, ainsi qu'entre les Hauts Plateaux de l'Est et de l'Ouest du pays. Son relief varié, marqué par une altitude moyenne de 920 mètres au-dessus du niveau de la mer, façonne un paysage mouvementé qui englobe quelques plaines fertiles, mais de taille limitée. Ces plaines cèdent progressivement la place aux vastes étendues des hauts plateaux steppiques, formant une succession de collines aux contours doucement ondulés.

Située à l'est et à proximité du méridien, la wilaya de Médéa couvre une superficie de 8866 km². En 2014, sa population s'élevait à 872 933 habitants. Elle est délimitée :

- ➢ Au nord, par la wilaya de Blida,
- ➢ A l'ouest, par les wilayas d'Ain Defla et Tissemsilt ;
- ➢ Au sud, par la wilaya de Djelfa ;
- ➢ A l'est, par les wilayas de Msila et Bouira.

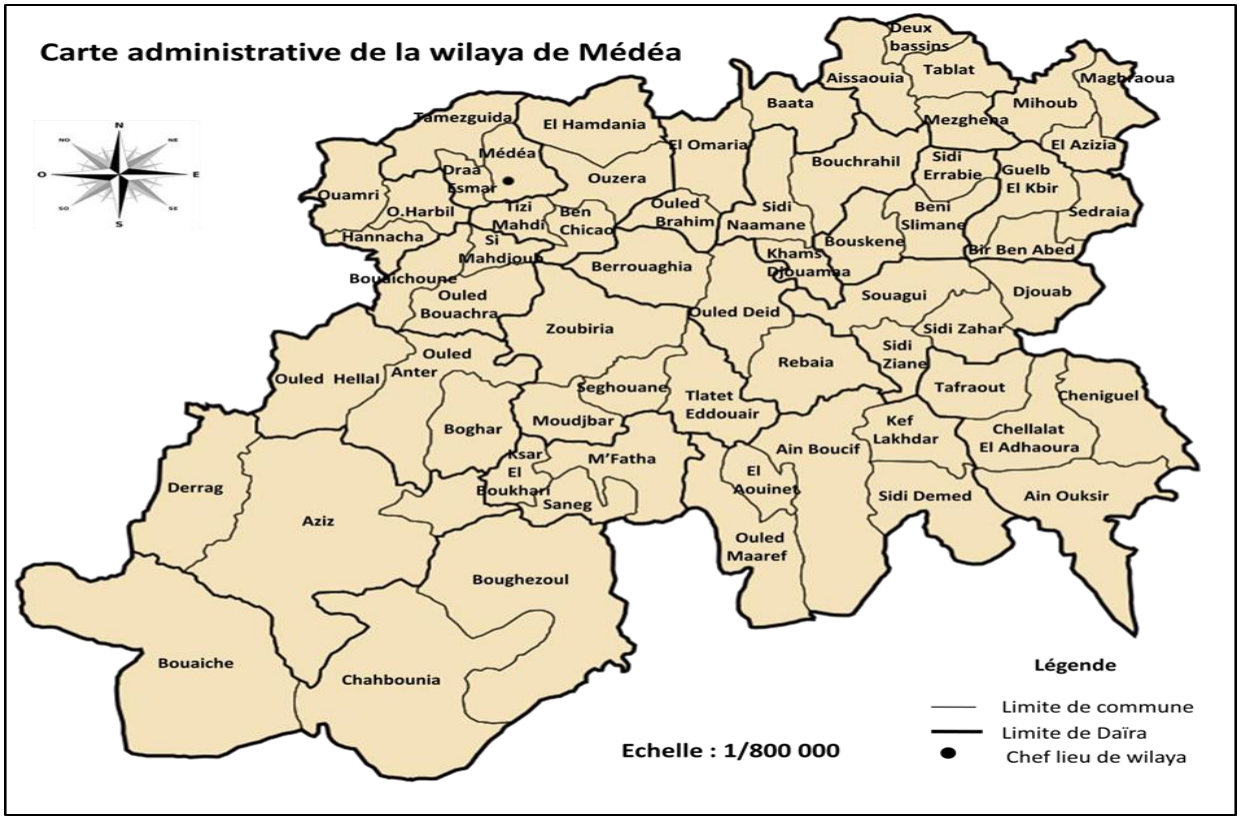


Figure N^{O} 9: Carte administrative de la wilaya de Médéa (Wikipédia)

II.1.2_.Le cadre régional de la commune de Tamesguida:

Tamezghida est située au pied du djebel Mouzaïa (1 604 m d'altitude) à 15 km au sud-ouest de Mouzaïa. La commune est située dans le tell central algérien dans l'Atlas tellien dans le nord-ouest de l'Atlas blidéen à environ 60 km au sud-ouest d'Alger et à 10 km au nord-ouest de Médéa et à environ 20 km au sud-ouest de Blida et à 31 km au nord-ouest Berrouaghia et à 90 km au nord-est d'Aïn Defla et à 45 km au sud-est de Tipaza.



Figure 10 : Situation Administrative Tamesguida, Médéa Province (Wikipédia)

Tableauxn2: Fiche d'identité de la commune de Tamesguida

Nom arabe	**تامسقيدة**
Nom amazigh	ⵜⴰⵎⵙⴳⵉⴷⴰ
Administration	
Pays	Algérie
Région	Titteri
Wilaya	Médéa
Daïra	Médéa
Code postal	26125
Code ONS	2615
Démographie	
Population	4 591 hab. (2008)[1]
Densité	46 hab./km2
Géographie	
Coordonnées	36° 19′ 27″ nord, 2° 41′ 22″ est
Altitude	Min. 591 m Max. 591 m
Superficie	99 km2

[1]« Wilaya de Médéa : répartition de la population résidente des ménages ordinaires et collectifs, selon la commune de résidence et la dispersion [archive] ». Données du recensement général de la population et de l'habitat de 2008 sur le site de l'ONS.

II.1.3- Le cadre régional de la commune de ouledantar :

Le district d'Oulad Antar est un district de la wilaya de Médéa, en Algérie. Sa capitale est Oulad Antar et elle comprend les communes : Les enfants d'Antar Fils de Hilal Boughar Oulad Antar est le nouveau nom de la commune, comme elle s'appelait auparavant Oulad Hilal. Dans le découpage administratif qui a eu lieu dans les années 80, la bande Oulad Hilal a été classée comme commune, et tous les registres lui ont été transférés à cette époque. et la commune actuelle porte le nom d'Oulad Antar.

C'est une zone agricole et pastorale de premier ordre. Sachant qu'il s'agit d'une zone touristique par excellence, en raison de ses paysages pittoresques et de ses diverses forêts de pins, de chênes, de genévriers, d'al-Darru et de Zabouj, et qu'il existe de nombreux arbres différents qui contiennent des sources d'eau douce, la plus célèbre d'entre elles qui est la source de Tazerut, qui possède une centaine d'eaux fraîches et claires que les visiteurs viennent de tout l'État et même des États voisins. Son nom est dérivé d'un mot amazigh dont la signification est Stone Mountain (Roshi).



Figure 11 : Situation Administrative Ouled Antar, Médéa Province (Wikipédia)

Tableaux N 3:Fiche d'identité de la commune de OuledAnter (Wikipédia)

Administration	
Pays	Algérie
Wilaya	Médéa
Chef-lieu	Ouled Antar
Nb. Communes	3
Démographie	
Population	11 555 hab. (2008)[1]
Densité	21 hab./km^2
Géographie	
Coordonnées	35° 56′ 50″ nord, 2° 36′ 08″ est
Superficie	556,15 km^2

II.1.4-Cadre climatique et bioclimatique :

Pour PEGUY (1970), la climatologie est une science de l'atmosphère, elle se situe aussi au niveau du sol, c'est-à-dire au niveau des processus morphologiques, hydrologique et pédologiques qui font du climat l'un des facteurs premiers de toute réalité géographique.

Le climat est un facteur important qui influe sur la répartition de la végétation par les précipitations, les températures et les vents. Ces facteurs sont d'une part les données les plus disponibles et d'autre part les facteurs les plus influents sur la végétation. la neige quant à elle, recouvre régulièrement les hauteurs de tamazghida.

II.1.4.1 Paramètres climatiques :

Le climat de la région de Médéa se distingue par des caractéristiques dues à de nombreux facteurs qui sont entre autres :

- Son altitude qui atteint 1240m au-dessus du niveau de la mer (sommet de tamazghida)
- Sa position sur les monts de l'Atlas tellien.
- Son exposition aux vents et aux vagues de courants venant de l'Ouest.

La source des données de notre zone d'étude comporte principalement deux stations la station d'Tamesguidaet la station -ouledantar et les valeurs sont issues de l'Office

[1]« Wilaya de Médéa : répartition de la population résidente des ménages ordinaires et collectifs, selon la commune de résidence et la dispersion [archive] ». Données du recensement général de la population et de l'habitat de 2008 sur le site de l'ONS.

National de Météorologie (O.N.M) durant 28 ans (1990 – 2018) de la WILAYA DE MEDEA.

Tableaux N 4 : les stations météorologiques des sources des données.

Station	Latitude	longitude	altitude
Tamazghida	36° 19’ N	2° 41’ E	1604
Ouledantar	35° 56’ N	2° 36’ E	1138

1. Précipitations :

Les précipitations représentent un facteur déterminant dans notre zone d’étude car elles conditionnent la disponibilité en eau, et qui agissent par leur quantité totale annuelle ou mensuelle, ainsi que par leur mode de répartition (régime pluviométrique et saisonnier).

La pluviométrie varie en fonction de l’éloignement de la mer et l’exposition des versants par rapport aux vents humides (DJEBAILI, 1984). Elle agit d’une manière directe sur la végétation, c’est la quantité d’eau qui forme la lame d’eau où la lamepluviométrique elle est évaluée en « mm » par jour, par mois ou par an (KADIK, 1987)

Tableaux N 5 : la pluviosité moyenne mensuelle et annuelle des stations de référence en mm de 1990 à 2018(ONM 2018)

Station	Jan	Fév.	Mar	Avr.	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct.	Nov.	Déc.	Annuel
tamazghida	92.5	124.7	107.4	79.2	58.8	12.3	4.3	8.7	40.6	46.8	103	87.4	763
Ouledantar	99.7	102.98	74.63	73.57	52.25	9.44	3.67	9.48	34.30	74.3	92.3	73.78	700.5

a. Pluviosité moyenne annuelle :

La pluviosité annuelle atteint 700.5 mm à OULED ANTAR et 763 mm à TAMAZGHIDA, (Tableau).

On remarque que la station de Tamesguidaest plus arrosée que la station de ouledantar avec un écart qui dépasse 340 mm par an. Les variations des taux des pluies moyennes annuelles sont dues à la différence d'altitude entre les stations.

b. Pluviosité moyenne mensuelle :

Selon Djellouli (1981), il est indispensable de connaitre la pluviosité mensuelle afin de comprendre la croissance et le développement des végétaux.

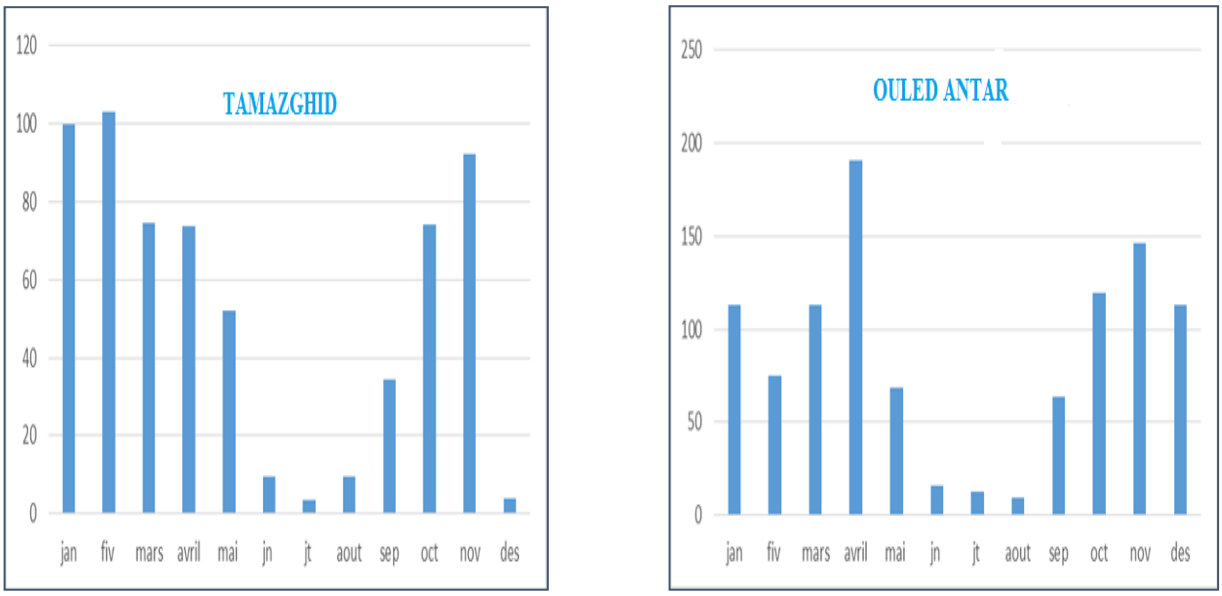


Figure N°12 : pluviosité moyenne mensuelle (mm) des stations de référence.

Pour les différentes périodes prises pour chaque station, l'analyse des histogrammes montre que la valeur maximale des précipitations moyennes est enregistrée en mois de Février avec 102,89 mm et la quantité moyenne minimale se limite à 3,67 mm au mois de Juillet pour la station TAMAZGHIDA.

Pour la station d'OULED ANTAR, le mois le plus arrosé est situé en Avril avec un taux de précipitation 191,01 mm et le minimum est enregistré en mois d'Aout avec 9,24 mm de précipitation.

2. Température :

La température est un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (Ramade, 2003).

Dajoz (2006) note que cet élément du climat est d'importance majeure, étant donné que tous les processus métaboliques en dépendent et que la grande majorité des êtres vivants ne peut subsister que dans un intervalle de températures compris entre 0 et 50 °C.

La caractérisation de la température en une région donnée se fait généralement à partir de la connaissance des variables suivants :

- Température maximale « M ».
- Température minimale « m ».
- M : Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud.
- m : Moyennes des températures minimales du mois le plus froid. Moy : M+m/2.

Tableaux N 6 : moyenne mensuelle des températures minimales, maximales et des températures moyennes annuelles en degré Celsius des stations de référence (ONM 2018).

Zone		Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec	annuel
Tamzguida	M c	15.5	15.7	19.4	24.1	28.9	33.5	37.4	36.3	32.1	28.1	20.3	16.7	25.66
	Mc	0.1	-0.5	0.3	4.3	6.8	11.5	17.0	16.4	12.7	7.8	2.9	1.1	5.4
	Tmoyc	7.8	7.6	9.85	28.4	17.85	22.5	27.2	26.35	22.4	10.15	11.6	8.9	16.71
Oueld Antar	Mc	11.54	11.55	16.33	19.8	25.21	30.34	33.11	32.90	28.08	24.68	14.37	11.31	21.6
	Mc	3.055	3.15	5.41	7.76	11.69	16.70	20.27	19.6	15.54	12.66	7.35	4.83	10.67
	Tmoyc	7.29	7.35	10.87	13.78	18.45	23.52	26.69	26.25	22.27	18.67	10.86	8.07	16.14

a. Moyennes des Températures minimales du mois le plus froid « m » :

D'après le (tableau), on remarque que la valeur moyenne des minima du mois le plusfroid « m » correspond au mois de janvier ; elle est de 3.055 °C pour la station OULED ANTAR et au mois févrierDE -0.5 °C pour la station DE TAMESGUIDA.

II.1.4.2.Synthèse climatique :

La synthèse des données climatiques, nous permet de décrire les caractéristiques du climat qui règne dans notre zone d'étude. Elle fait appel à plusieurs indices calculés à partir de deux principaux paramètres climatiques ; la température et les précipitations. En tenant compte de leurs valeurs moyennes et leur variation tout au long de l'année.

Les plus utilisés en région méditerranéenne sont : Le diagramme ombrothermique de BANGOULS et GAUSSEN (1953) et le climagrammepluviothérmique d'Emberger

1. Diagramme Ombrothermique :

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) montre l'importance de la période sèche, en tenant compte de la moyenne mensuelle des températures moyennes (°C) et des précipitations (mm), ils définissent un mois sec comme étant « celui ou le total mensuel des précipitations exprimé en millimètre est égal ou inférieur au double de la température moyenne mensuelle exprimé en degrés centigrades » (BANGOULS et GAUSSEN, 1953)

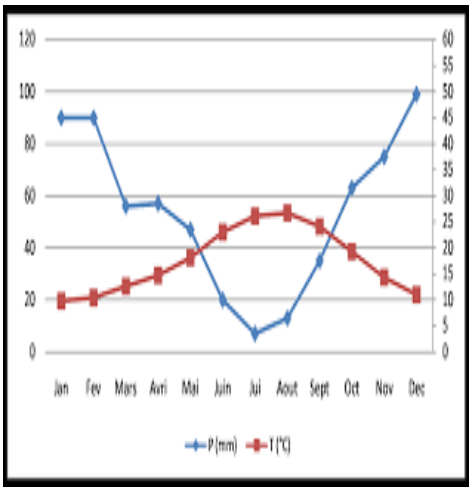


diagramme ombrothermique de la région de Ouled antar

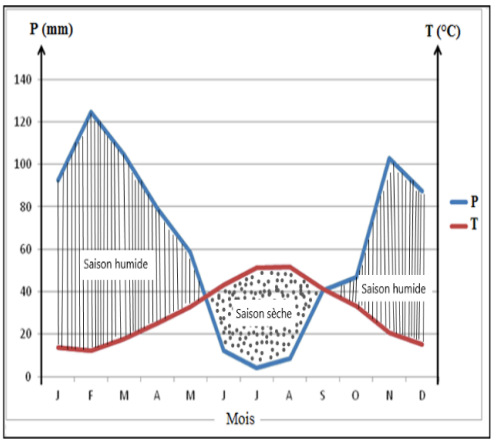


Figure 08 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la région de Tamesguida (2007 à 2016).

I.2.2. Quotient pluviométrique :

La classification la plus souvent utilisée pour caractériser le climat méditerranéen d'une localité a été élaborée par EMBERGER (1939). Celle-ci utilise un diagramme bidimensionnel dans lequel la valeur du « Quotient pluviothermique » est reportée en ordonnée et la moyenne des températures du mois le plus froid « m » de l'année en abscisse. La représentation d'un ensemble de stations de la région biogéographique méditerranéenne a permis de délimiter 6 zones climatiques : l'hyper-aride (saharien) l'aride, semi-aride, subhumide, humide, et le perhumide.

Le positionnement sur à tel diagramme a été formulé de la façon suivante, qui tient compte à la fois de la pluviosité, de la moyenne des températures annuelles ((M+ m) /2) et de l'amplitude thermique (M-m) :

OÙ

Q2 : quotient pluviothermique.

P : Pluviosité moyenne annuelle

M : moyenne des minimums du mois le plus froid (degré Kelvin, °K)

m : moyenne des maximums du mois le plus chaud (degré Kelvin, °K).

D'une manière générale, un climat méditerranéen est d'autant plus humide que le quotient est plus grand. Après le calcul des quotients, nous les avons placés sur le climagramme d'EMBERGER

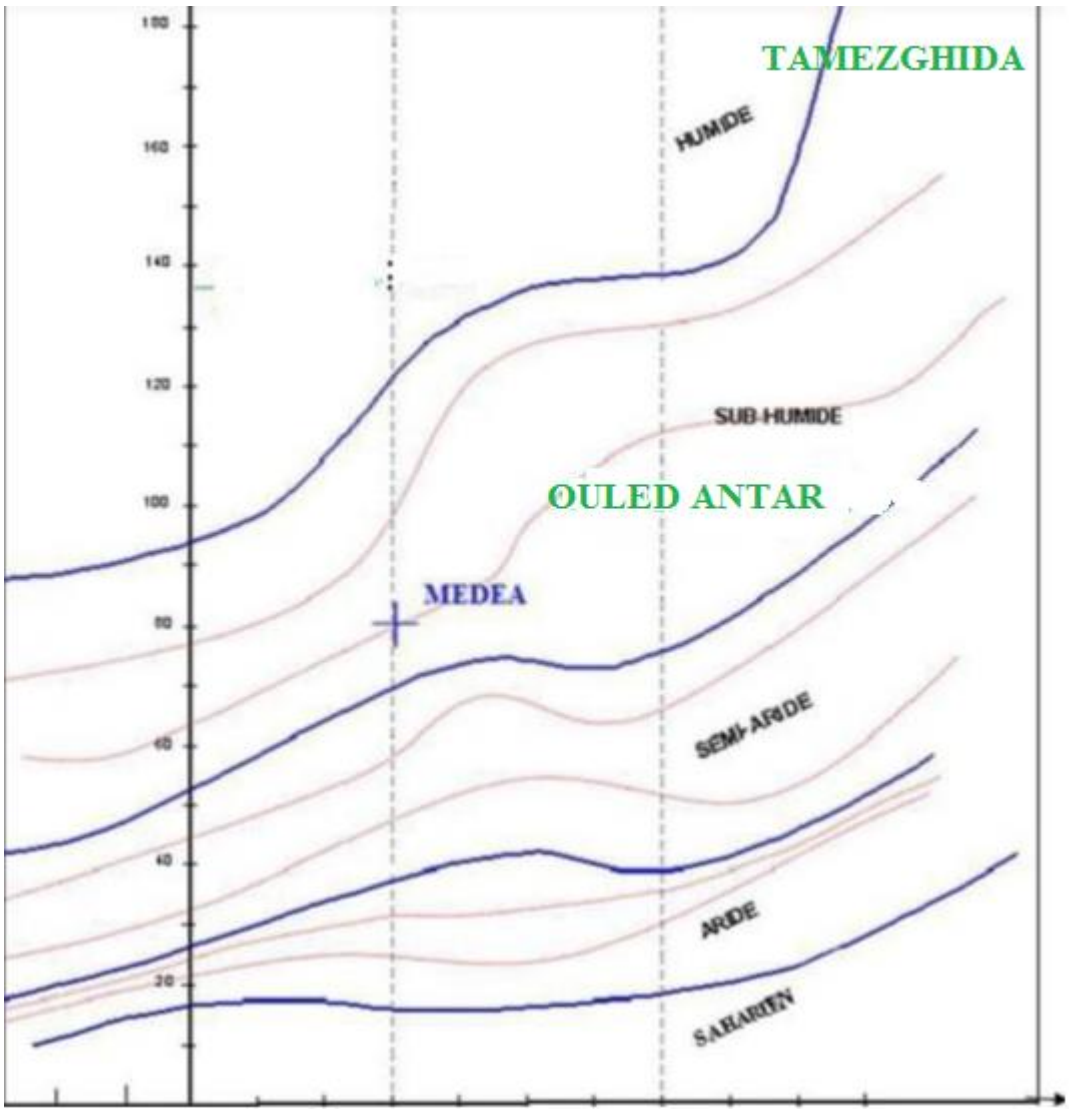


Figure N°13 : Positionnement des stations de référence sur le Climagramme d'Emberger (1955).

D'après les résultats obtenus nous constatons que les valeurs des quotients (Q2)d'EMBERGER des stations de référence et durant la période étudiée est égale à 100 pour la station de Médéa ou (180) et de 180 pour la station De Ouledantar. Ce qui place ces 2 stations, respectivement, dans la zone bioclimatique Subhumide inférieur variante à hiver tempéré et la zone bioclimatique humide variante à hiver frais.

II.2. Matériels et Méthodes

II.2.1 Matèriels de terrain :

II.2.1.1 GPS:

Le GPS (Global Positioning System) est un système de positionnement par satellite. Cet outil permet de déterminer la position spatiale (longitude, latitude, altitude) d'un utilisateur (Denègre et Salgé, 2004). En écologie, le GPS est utilisé pour les relevés phytoécologiques sur le site d'échantillonnage, permettant d'obtenir un positionnement précis des relevés terrain et de vérifier la localisation de changements et d'événements pertinents.

II.2.1.2 Boussole :

La boussole est un instrument essentiel pour s'orienter sur le terrain et indiquer l'exposition des stations. Elle permet de déterminer les points cardinaux et de s'assurer que les relevés écologiques sont correctement alignés.

II.2.1.3 Appareil photo numérique :

Un appareil photo numérique a été utilisé pour documenter visuellement les différents états de la végétation, y compris la nature, le type biologique, la distribution et la densité du couvert végétal. Ces photographies servent de référence visuelle pour les analyses ultérieures et facilitent la comparaison des données dans le temps.

II.2.1.4 Matériel d'herborisation et de conditionnement des échantillons :

Pour chaque espèce végétale récoltée et identifiée, un échantillon a été placé en herbier, puis comparé avec la littérature pour confirmer son identification. Le matériel d'herborisation comprend :

- ✓ Un carnet de notes pour la prise d'informations détaillées sur le terrain, y compris les caractéristiques des plantes et les conditions environnementales.
- ✓ Un crayon à papier pour la prise de notes fiables et durables.
- ✓ Un sécateur pour couper proprement les échantillons végétaux sans endommager les plantes.
- ✓ Des étiquettes pour la numérotation et l'identification des échantillons, assurant une traçabilité précise.
- ✓ Une application de reconnaissance de plantes (Plant.Net) pour une identification rapide sur le terrain et une vérification immédiate des espèces.

II.2.1.5 Le choix du site :

Afin de comparer la durée de floraison des espèces végétales dans différents milieux écologiques, les régions de OuledAnter et Tamzghida ont été choisies pour l'étude. La zone d'inventaire a été délimitée en tenant compte de la présence d'un rucher, qui a servi de point de repère pour l'échantillonnage. Les quatre directions du rucher (Nord, Sud, Est, Ouest) ont été choisies pour réaliser un inventaire exhaustif de la végétation et établir un calendrier de floraison pour chaque espèce, couvrant toute l'année. Le rucher comporte 13 ruches pleines dispersées de manière adéquate dans les zones de Tamzgida et 14 ruches dans celles de OuledAnter, ce qui a permis d'assurer une couverture équilibrée et représentative des zones étudiées.



Figure N°14:les ruches d'OuladAnter



Figure N°15: les ruches de Tamzghida

II.2.2 Méthodes Utilisés :

Le meilleur moment pour le prélèvement des échantillons d'abeilles se situe au début du printemps ou à la fin de l'automne, lorsque les populations d'Acarapis sont les plus fortes.

II.2.2.1 Méthodes d'échantillonnage :

L'échantillonnage vise à choisir des éléments de manière à obtenir des informations objectives et précises sur l'ensemble du couvert végétal (Gounot, 1969). Dans le cadre de notre étude, nous avons utilisé une méthode d'échantillonnage systématique en transect dans les quatre directions principales (Nord, Sud, Est, Ouest) autour du rucher.

Pour assurer une couverture complète et représentative des zones d'étude, nous avons effectué de nombreuses sorties sur le terrain. Ces sorties comprenaient quatre excursions distinctes : 06 dans la zone de Tamzgida et 06 dans la zone de Ouled Anter. Lors de chaque sortie, nous avons réalisé un relevé floristique détaillé, notant toutes les espèces présentes, des arbres aux herbacées. Nous avons également enregistré des paramètres spécifiques tels que la direction par rapport au rucher et les dates de début et de fin de floraison de chaque espèce mellifère.

Au total, nous avons identifié 65 espèces de plantes mellifères dans les deux zones étudiées. La collecte de données s'est faite de manière systématique pour garantir une précision maximale. Chaque sortie comprenait la prise de photographies et la collecte de spécimens pour documenter visuellement les relevés et permettre une identification précise en laboratoire.

La prise de photos et la collecte des spécimens ont été réalisées méthodiquement pendant chaque sortie, assurant une documentation visuelle complète de la végétation et une conservation adéquate des échantillons pour des analyses ultérieures. Ces méthodes rigoureuses nous ont permis d'obtenir une vision détaillée et précise de la diversité et de la distribution des espèces mellifères dans les zones de Tamzgida et Ouled Ante

CHAPITRE III:

Résultats et discussion

III.1 Traitement des relevés floristique :

La réalisation d'un herbier floristique et numérique était nécessaire pour l'identification de nos espèces floristiques récoltées lors du travail sur le terrain.

La gestion et l'analyse des relevés réalisés ont été enregistres afin de les exploiter pour l'analyse floristique. le tableau 07 resume les caracteristiques des differentes especes recencées ainsi leurs famille botanique

Tableaux N 7 : Représente les plantes mellifères dans zone étude commune deOuled Antar et Temzguida

Familles	Nom En français	Photos	Intérêt	Couleur du miel	Nom en Arab
Rosacées	Abricotier		Nectar et Pollen		المشمش
	Amandier(*prunusamygdalus*)		NectaretPollen		اللوز
	Rosa canina		NectaretPollen		السفرجل

	Rose (*Rosaindica*)		NectaretPollen	Légèrement ombre	الوردة
	Pécher(*prunuspersica)*		Nectaretpollen		الخوخ
	Prunier(*prunusdomestica*)		Pollen	Blanc	البرقوق
	Pommier(*Maluspumila Mill)*		Nectaretpollen	Blanc	التفاح

Astéracées	Anacyclus clavatus		Pollen		القرنفل الرملي
	Chardonjaune (*Scolymushispanicus*)		Pollen		شوك الأصفر
	Chardon(*Galactitestomentosa*)		NectaretPollen		شوك الحمام
	Chrysanthème(*Chrysanthemumcoronarium*)		Pollen		البابونج البري

	Laiteron(*Sonchusoleraceus*)		Pollen		الخس البري
Cactacée	Figuier deBarbarie(*Opuntiaficus indica)*		NectaretPollen		تين الشوك
Oxalidacée	Oxalis(*Oxaliscernua*)		NectaretPollen		الأوكساليس

Capparaceae	Capparisspinosa		NectaretPollen	Blanc	زهرة البرتقال
Myrtacée	Eucalyptus camaldulensis		NectaretPollen	vert	شجرة كاليتوس
	Bourrache(*Borragoofficinalis*)		NectaretPollen		الغضروف

Bourraginacée	Buglossed'Italie(*Anchus aazurea*)		NectaretPollen		الكبريت الأزرق
	Vipérine(*Echiumvulgare*)		NectaretPollen	Ambré	الحية العادية
	Vipréne(*Echiumplantageneum*)		NectaretPollen		الحية النباتية
	Fauxpoivrier(*Schinusmolle*)		NectaretPollen		الفلفل البرازيلي

Fabacées ouLégumineuses	Echinopsspinosissimus		NectaretPollen	Blanc	الفول البلدي
	Genistatricuspidata		NectaretPollen		الحنطة القرنية
	Mimosa(*Acaciamelinoides*)		NectaretPollen		الميموزا
	Petit pois(*Pisumsativum*)		NecteretPollen		البازلاء الصغيرة

	Robinierfauxacacia(*Robiniaviscosa*)		NectaretPollen		الروبينيا الزائفة الزعراء
	Trèfle blanc(*Trifoliumrepens*)		NectaretPollen	Blanc	البرسيم الأبيض
Brassicacéesou Crucifères	Vesce(*Viciasativa*)		Nectar		الفيسة
	Moutardedeschamps(*Sinapisarvensis*)		PollenetNectar		خردل الحقول
	Navette(*Brassica - rapa*)		PollenetNectar		الشايوان

	Navette(*Brassica - rapa*)		PollenetNectar		30.....
	Ravenelle(*Raphanusraphanistrum*)		NectaretPollen		الجزر البريّ
Lamiacées	Lavande(*Lavandulàangustifolia*		NectarEtpollen		اللافندر
	Romarin(*Rosmarinusofficinalis*)		NectaretPollen		الروزمارين
	Roussillon(*Stachysocymastrum*		Nectaretpollen		الستيفان البريّ

Papavéracée	Coquelicot(*Papaverrhoeas*)		Pollen		الخشخاش الأحمر
MalvacéesOléacées	Lavatère(*Lavateratrimestris*)		Nectaretpollen		اللافاتيرا
Anacardiaceae	Pistacialentiscus		Nectaret		
MalvacéesOléacées	Jasminjaune(*Jasminumfruticans*)		Nectaretpollen		الياسمين الأصفر

MalvacéesOléacées	Olivier(*Oleaeuropaea*)		Nectar		الزيتون
Ombellifère	Carotte(*Daucuscarota*)		Nectaretpollen	Légèrement ambré	الجزر
Poaceae	Imperatacylindrica		Nectaret		
caryophyllaceae	*Dianthuscaryophyllus*		Nectaret pollen		

Ericaceae	Arbutus		Nectaretpollen		
Nyctaginacée	Bougainviller		PollenetNectar	Rouge	زهرة الورق الحمراء
Rhamnacée	Ziziphus lotus		Nectar		السدرة (العناب)
Lythracée	Grenadier(*Punicagranatum*)		Nectaretpollen		الرمان
Pittosporacée	Pittosporedujapon(*Pittosporum tobira*)		Nectartrèsparfumé		البتوسبوروم الياباني

Verbénacée	Lantanier(*Lantanacamara*)		NectaretPollen		اللانتانا
Vitacée	Vigne (*Vitisvinifera*)		Pollen		العنب

III.2. Analyse floristique

La station d'étude située à Tamesguida et Ouled Antar présente une grande diversité biologique remarquable. Voici un résumé des observations concernant les différentes strates de végétations :

1. **Strate herbacée :**
    - Cette strate comprend les plantes herbacées, généralement annuelles ou vivaces, qui recouvrent le sol. Elles jouent un rôle crucial dans la protection contre l'érosion et servent de nourriture à divers herbivores.
    - Exemples typiques : graminées, petites fleurs sauvages.
2. **Strate arbustive :**
    - Cette couche est composée de buissons et d'arbustes de taille moyenne. Les plantes de cette strate peuvent offrir abri et nourriture à une variété d'oiseaux et d'insectes.
    - Examples typiques : genets, romarin.
3. **Strate ligneuse :**
    - Regroupe des plantes ligneuses de petite taille, souvent des sous-arbrisseaux ou jeunes arbres. Ces végétaux contribuent à la structure de l'écosystème en offrant des habitats pour de nombreuses espèces.
    - Exemples typiques : jeunes chênes, petits arbustes à bois dur.
4. **Strate arborée :**

- Cette strate est dominée par les arbres adultes qui constituent la canopée. Ils jouent un rôle essentiel dans la régulation du climat local, le cycle des nutriments, et fournissent des habitats pour les oiseaux, les mammifères, et les insectes.
- Exemples typiques : chênes, pins, eucalyptus.

Importance de cette diversité

- Écologique : Chaque strate végétale contribue à l'équilibre de l'écosystème en fournissant des habitats variés pour la faune, en régulant le microclimat et en participant aux cycles des nutriments.
- Conservation : La diversité biologique est un indicateur de la santé de l'écosystème. Des écosystèmes diversifiés sont généralement plus résilients aux perturbations, telles que les changements climatiques et les activités humaines.
- Scientifique et éducatif : Les stations comme Tamesguida et Ouled Antar sont des laboratoires naturels où les chercheurs peuvent étudier les interactions entre les espèces et les impacts des changements environnementaux.

III.3. Composition floristique :

L'analyse des relevés floristiques de la station d'étude à Tamesguida et Ouled Antar révèle une richesse floristique notable avec un total de 68 espèces appartenant à 39 familles. Voici une présentation détaillée de ces observations :

III.3.1 Répartition des Espèces et des Familles

1. **Diversité des Familles :**
   - Les 68 espèces identifiées appartiennent à 39 familles différentes, ce qui montre une grande diversité taxonomique dans la région.
2. **Répartition des Plantes :**
   - Plantes permanentes : Parmi les 68 espèces, 41 sont des plantes permanentes. Ces plantes jouent un rôle crucial dans la stabilité de l'écosystème en fournissant une couverture végétale stable et en contribuant à la structure du sol et à la régulation du microclimat.
   - Plantes annuelles et autres types : Les 27 espèces restantes comprennent des plantes annuelles, bisannuelles et éventuellement des espèces éphémères qui colonisent rapidement les milieux ouverts.

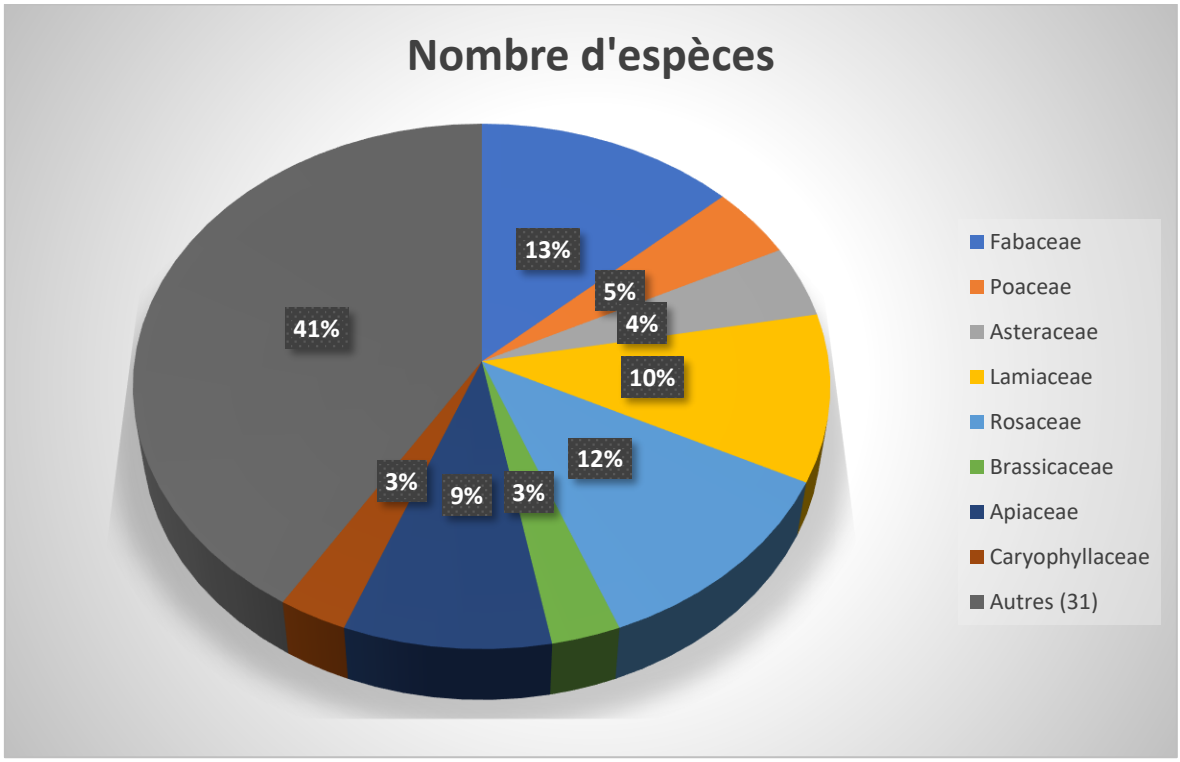


Figure N 16° : Le spectre taxonomique des principales familles par le nombre des espèces de zone étude (ouledantar).

Interprétation :

Nous avons remarqué que le spectre taxonomique pour la région de Ouled Antar (Figure 16) montre que Les familles les mieux représentées sont : fabaceae avec 9 espèces avec un pourcentage de 13 %, suivies par les composées 8 espèces représentées 12%. les rosaceae avec 7 espèces représentent 10%, les lamiaceae (7 espèces) et apiacées (6 espèces) , les poaceae représentent 5% de (3 espèces) ,les caryophyllaceae (2 espèces) représentées 3% et d'autre espèces représenté 41%.

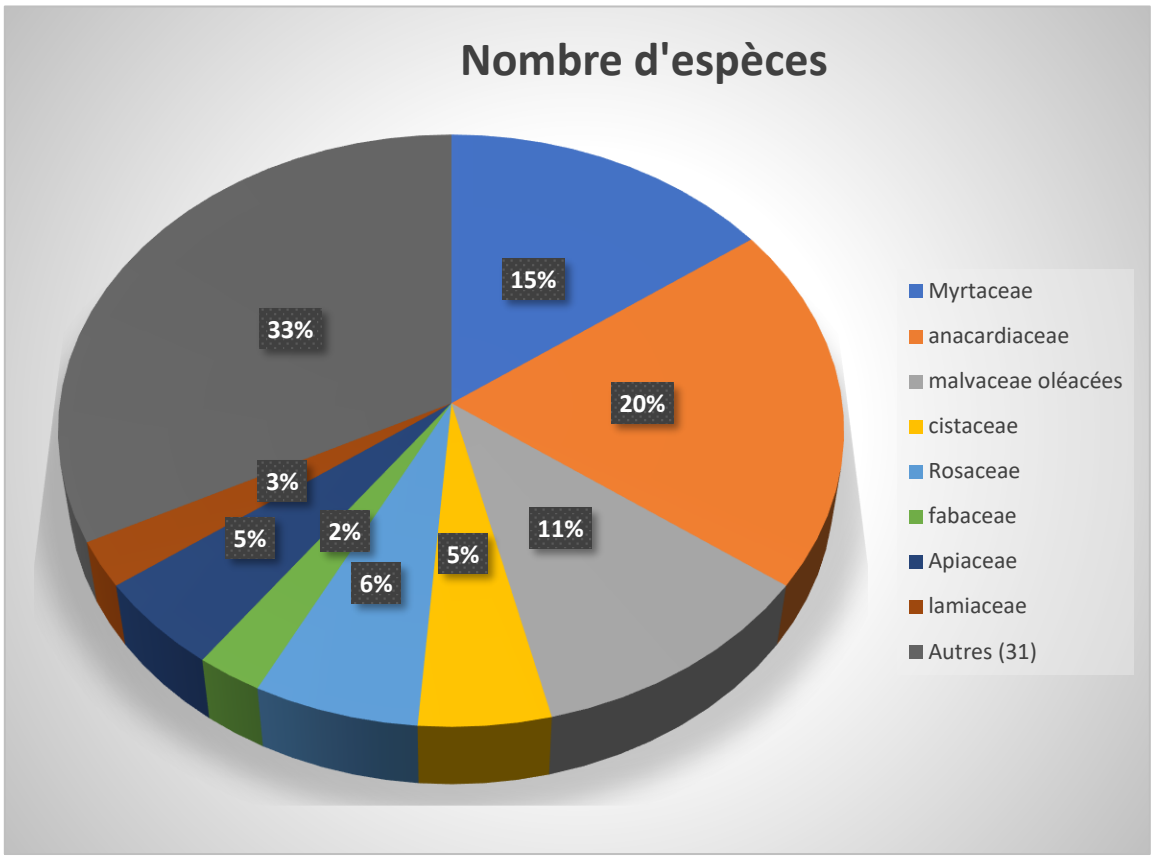


Figure N 17 : Le spectre taxonomique des principales familles par le nombre des espèces de zone étude (tamazghida).

Interprétation :

nous avons remarquer que Le spectre taxonomique (Figure 17) montre que les familles mieux représentées sont : anacardiaceae avec 16 espèces avec un pourcentage de 20 %, suivies par les composées avec 12 espèces représentent 15% et puis les malvaceae oléacées avec 9 espèces représentées 11%, les rosaseae (5 espèces) représenté 6% ,les cistaceae 4 espèce et les apiacées (4 espèces) avec un même pourcentage 5% ,les Fabaceae présentent 2% de (2 espèces) , les lamiaceae avec(2 espèces) représentées 3% et d'autre espèces représenté 33%.

III.3.2.nombre d'espèce par famille et par region :

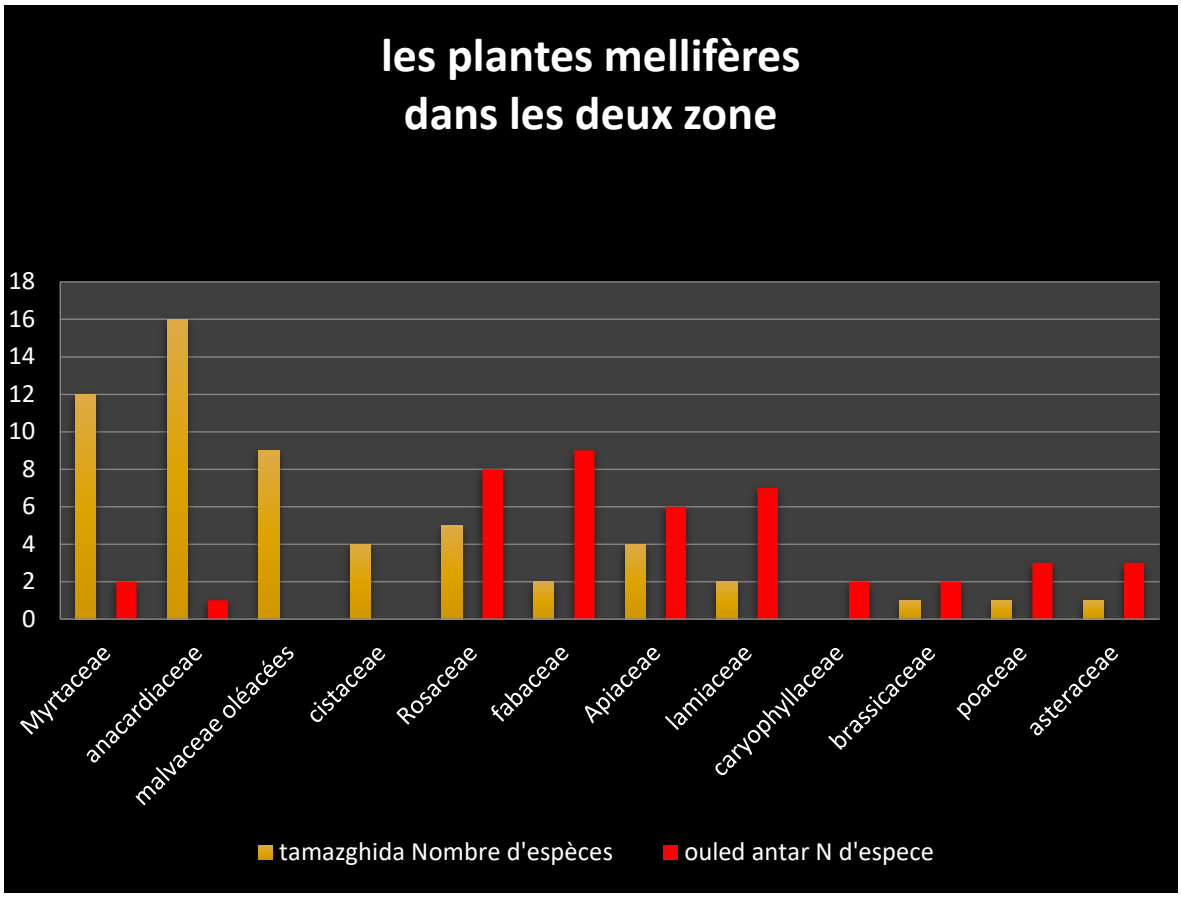


Figure N°18 : Représentation graphique de la classification des familles ainsi le nombre des espèces pour les deux zones études (tamazghida et ouledantar).

Interprétation :

A partir les résultats obtenus (figure 18) nous avons remarquées que dans les deux stations étudiées la distribution végétale défirent tel que lamiacées, rosaceae, fabacées, lamiaceae, sont plus dominantes dans la région ouled antar par rapport Tamazghida

Les familles anacardiaceae, cistacées, myrtaceae, malvaceae et olécées sont plus dominantes dans la région tamazghida par rapport ouled antar .

On remarque que il y'a des familles présente d'une région et absente dans l'autre tel que Malvacea et eolécées dans station tamazghida, Et On trouve les familles uniquement dans la région de ouledantar tel que : caryophyllaceae

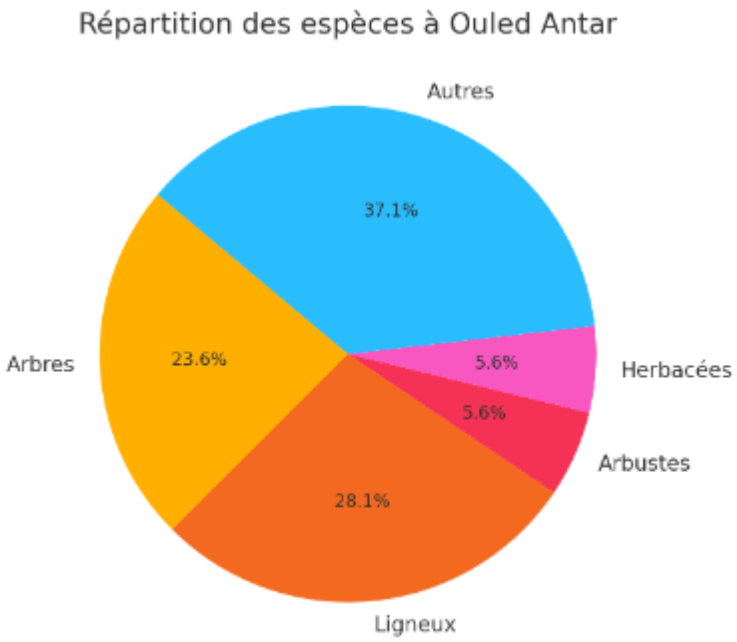


Figure N .19. : Répartition des espèces à Ouled Antar

Interprétation :

Le diagramme circulaire d'Ouled Antar montre une répartition variée des espèces végétales. Les arbres représentent 21% des espèces, incluant les familles Rosaceae et Mytraceae. Les espèces ligneuses (Fabaceae et Anacardiaceae) sont également significatives, représentant 25% du total. Les arbustes, représentés par les Cistaceae, constituent 5% de la flore. Les herbacées, comprenant les Apiaceae et Lamiaceae, représentent 5% de la diversité végétale. Enfin, une grande partie des espèces (33%) appartient à d'autres familles non spécifiées dans ce diagramme, indiquant une diversité végétale importante mais moins catégorisée.

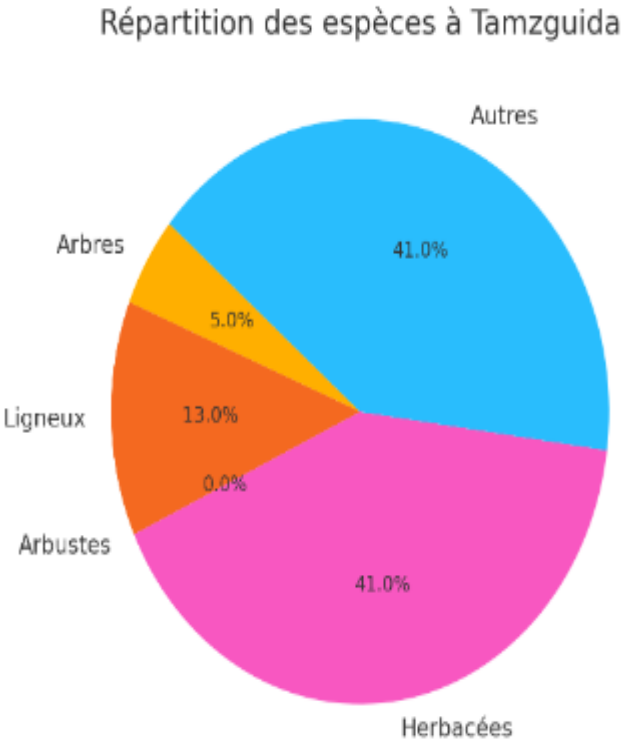


Figure N .20. : Répartition des espèces à Tamzguida

Interprétation :

Le diagramme circulaire de Tamzguida révèle une dominance notable des herbacées, qui représentent 41% des espèces. Cela inclut les familles Poaceae, Asteraceae, Lamiaceae, Brassicaceae, Apiaceae, et Caryophyllaceae. Les arbres, représentés uniquement par les Rosaceae, constituent 5% des espèces. Les ligneux, représentés par les Fabaceae, forment 13% de la végétation. Contrairement à Ouled Antar, il n'y a pas d'arbustes spécifiques identifiés dans ce diagramme. De plus, 41% des espèces appartiennent à d'autres familles, indiquant une diversité importante mais non spécifiquement catégorisée comme arbres, ligneux, arbustes ou herbacées.

Comparaison Générale

Comparativement, Ouled Antar présente une plus grande diversité entre les catégories, avec une répartition équilibrée entre les arbres, ligneux, arbustes, et herbacées. En revanche, Tamzguida est dominée par les herbacées, avec une présence moins significative des arbres et des ligneux, et une absence d'arbustes spécifiques. Les deux

régions montrent une proportion importante d'espèces dans la catégorie "Autres", indiquant une riche diversité de familles végétales non spécifiquement nommées dans ces diagrammes.

Période de floraison de quelques plantes mellifères dans les zones études

La période de floraison des espèces mellifères jouent un rôle très importants pour le butinage des abeilles et par la suite la production des différents produits de la ruche. Le tableau ( ) porte les données relatives a la période de floraison de quelques espèces mellifères prospectées dans les deux zones étudiées

Tableau 08 :

Espèces	Tamazghida	Ouled antar
Rosa canina	mai_ juin	juin_ Juillet
Anacyclus clavatus	fev_ mars	jan_ mars
Chardon (*Galactitestomentosa*)	Février –juillet	Avril_juillet
Capparis spinosa	Juillet –septembre	Juillet_aout
Oxalis (*Oxaliscernua*)	Avril –mai	Avril_mai
Genista tricuspidata	Mai –juillet	Jan_septembre
Grenadier (*Punicagranatum*)	Mars –avril	Mars_mai
Lavande (*Lavandul Aangustifolia)*	Janvier _décembre	decembre
Echinops spinosissimus	Février-Juin	Juin_juillet
Thapsia garganica	Aout –septembre	Aout_octobre

Interprétation :

La période de floraison est un paramètre très important pour donner une édées sur le butinage des abeilles et qui entre en relation avec les conditions climatiques de la période qui détermine la circulation des abeilles.

D'âpres les données du tableau 08 nous avons remarqué que la saison du printemps représente la période de floraison de la majorité des espèces mellifères et ainsi nous avons remarqué pour une même espèce mellifère la période de floraison diffère d'une région a

une autre. les perides de floraison pour la majorité des espèces étudiées sont précoce dans la région de tamazguida par rapport ouled antar

Conclusion

La richesse floristique de Tamesguida et Ouled Antar, avec ses 68 espèces réparties sur 39 familles et une dominance de plantes permanentes, démontre l'importance écologique de ces régions. Cette diversité offre non seulement une stabilité écologique mais aussi une résilience face aux perturbations. Il est essentiel de continuer les efforts de recherche et de conservation pour préserver cet écosystème précieux et comprendre les dynamiques complexes qui y règnent.

Disscusion :

Les périodes de floraison sont essentielles pour explorer les possibilités de miel, indiquant les périodes de disponibilité des nutriments des abeilles dans chaque région, car les plantes ne fleurissent pas simultanément d'une région à l'autre. La recherche montre que les espèces végétales sont réparties sur tout le territoire du sud au nord, mais ne fleurissent pas simultanément. En outre, la période de floraison varie d'une année à l'autre et d'un endroit à l'autre, car elle peut être affectée par des conditions environnementales telles que l'humidité. La disponibilité des fleurs s'étend tout au long de l'année avec des périodes abondantes allant jusqu'à 7 à 9 mois dans les deux régions (Tamesguida et Ouled Antar), ce qui signifie que les abeilles ne sont généralement pas sous-alimentées. Cependant, la disponibilité florale peut ne pas nécessairement refléter cette disponibilité constante des ressources alimentaires, en particulier dans un printemps qui voit une augmentation de la diversité florale et un plus grand accent sur les plantes à petites fleurs, conduisant à la préférence des abeilles pour certaines espèces par rapport à d'autres. Cette préférence est plus grande pendant la saison des pluies où la diversité des fleurs est plus importante, en se concentrant sur les petites fleurs qui produisent du pollen que du nectar.

Ces les tableaux étude résume certaine espèce obtenue pour dans les zones études, ces résultats montre, l'existence des espèces mellifères par après l'étude des exprimer par le nombre des espèces mellifère, nombre des familles des espèces dominant.

Les deux zone concéderas environ riche des plants mellifères : la famille dominant

dans la zone étude (Tamazguida) est astéracées et Apiaceae et l'espèce (Anacyclusclavatus) En plus de l'espèce (Carotte Sauvage) par contre la zone de (Ouled Antar) la famille dominante est légumineuse et la famille de lamiacées de plus l'espèce (Cytisusscoparius) et (Salvia Pratensis) d'autre part, nous avons observé que les abeilles visitent des espèces de plantes mellifères en quantités et avec des caractéristiques variées. De l'abeille dans les régions de Tamezguida et Ouled Antar .

En résumé, la végétation offre aux abeilles des fleurs tout au long de l'année, avec deux pics de floraison distincts dans chaque région. Toutefois, malgré cette profusion de fleurs, la disponibilité en nutriments n'est pas garanties, car les abeilles exercent une sélection et sont influencées par des facteurs externes comme la pluie. Il est intéressant de noter que les espèces ligneuses prédominent pendant la saison sèche, tandis que les plantes herbacées sont plus abondantes pendant la saison des pluies.

Conclusion Générale

Conclusion Générale

Nous avons initié notre étude une recherche par bibliographiques sur trois parties : les plantes mellifères, l'abeille et le miel, dans les deux zone Tamesguida et ouled antar dans la wilaya de Médéa, cette recherche basée sur :

L'intérêt apicole d'une plante désigne sa capacité à offrir une ressource bénéfique et exploitable par les abeilles : le pollen et le nectar Les abeilles comptent uniquement sur les plantes pour leur nourriture.

La deuxième partie consiste en une approche pratique, visant à prélever des échantillons de plantes mellifères dans les deux régions étudiées et à enregistrer les périodes de floraison, tout en identifiant les plantes mellifères.

Et représenté les zones étude (Tamesguida et Ouled Antar), situation géographique, cadre climatique et pédologique.

Nous avons noté une grande diversité des plantes mellifères recensées dans les deux stations (Tamesguida et Ouled Antar) Au total - (68) plantes mellifères :

nous avons identifié 68 espèces de plantes mellifères dans les deux zones étudiées.(Tamesguidaet ouled antar) :

La plus abondante dans ces deux zones mentionnées, bien que présente à des fréquences variables. C'est :

les familles de lamaiceae, apiaceae, composéceae et fabacée et Les familles les mieux représentées dans cette flore sont : les Astéracées, les Fabacées et Brassicaceae, Aspragaceae,anacardiacée,cactacée,éricacée,caprifoliacées,malvacée,papavéracée,liliacée, myrtacée,rosacée,fagacée,cupressacée,apocynacée,gentianacée,baracicaceae,rhamnacée,polygonacée,boraginacée, Certaine famille sont très diversifiées sur le plan spécifique telles que les Poaceae, les Apiaceae et les Astéracées. D'autres le sont sur le plan générique tel que les Rosaceae et les Caryophyllaceae.

La variété de plantes nectarifères, polliniques et nectarifères/polliniques disponibles dans ces deux zones, conjointement à leur abondance, Créent un ensemble favorable à un développement apicole.

En raison des conditions climatiques de cette année, marquées par des précipitations abondantes et des températures élevées, le couvert végétal a augmenté, entraînant ainsi une augmentation des récoltes et facilitant le comptage d'un grand nombre de plantes mellifères.

Cette étude marque le début de notre exploration des plantes mellifères dans la

région de Médéa. Nous aspirons à réaliser des recherches supplémentaires pour établir une base de données exhaustive sur ces plantes dans cette zone.

Importance Écologique du Spectre Taxonomique

1. **Adaptabilité et Résilience :**
    - Les familles dominantes telles que les Fabaceae et les Poaceae montrent une grande adaptabilité aux conditions locales, contribuant à la résilience de l'écosystème face aux perturbations environnementales.
2. **Diversité Fonctionnelle :**
    - La diversité des familles contribue à une variété de fonctions écologiques, telles que la fixation de l'azote (Fabaceae), la protection contre l'érosion (Poaceae), et l'attraction des pollinisateurs (Asteraceae).
3. **Indicateurs de Santé de l'Écosystème :**
    - Un spectre taxonomique équilibré avec une bonne représentation des familles indigènes peut indiquer un écosystème en bonne santé, tandis qu'un déséquilibre pourrait signaler des perturbations ou des invasions biologiques.

Perspectives de gestion

- Protection et restauration : Il est crucial de mettre en place des mesures de protection et de restauration pour préserver cette diversité. Cela peut inclure la gestion des espèces invasives, la restauration des habitats dégradés, et la promotion de pratiques agricoles durables.
- Suivi et recherche : Continuer à surveiller la diversité biologique et les changements dans les strates végétales peut aider à détecter les impacts des changements environnementaux précocement et à adapter les stratégies de gestion en conséquence.

En somme, la diversité biologique observée à Tamesguida et Ouled Antar est une richesse précieuse qui mérite d'être protégée et étudiée pour mieux comprendre et préserver les écosystèmes locaux.

Perspectives pour la Conservation et la Gestion

1. **Protection des Espèces Clés :**
    - Identification des espèces indicatrices : Certaines espèces peuvent être des indicateurs de la santé de l'écosystème et nécessitent une attention particulière pour leur conservation.
    - Préservation des habitats : Assurer la protection des habitats naturels, notamment ceux abritant les plantes permanentes, est crucial pour maintenir la diversité floristique.
2. **Gestion des Perturbations :**
    - Contrôle des espèces invasives : Mettre en place des stratégies pour contrôler les espèces invasives qui peuvent menacer la diversité indigène.

Restauration écologique : Promouvoir des projets de restauration pour les zones dégradées en utilisant des espèces locales afin de maintenir ou augmenter la diversité biologique.

Listes des références

Listes des referances

🕮 Livers :

1- AIT GHERBI ,2016 Contribution à l'étude de l'élevage des reines chez "Apis mélliféra intermissa" cas de la region de la mitidja. Projet de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de master 2. Université Blida-1-.p3 .

2- AYME, 2014 Synthèse des connaissances sur l'apiculture réunionnaise et enjeux pour la filière. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire. Université Paul-Sabatier de Toulouse- ENVT. p 147.

3- Classification phylogénétique du vivant", 3ème édition (2006), Guillaume Lecointre, Hervé Le Guyader et Dominique Visset, Belin Ed. (559 pages)

4- Wilaya de Médéa : répartition de la population résidente des ménages ordinaires et collectifs, selon la commune de résidence et la dispersion [archive] ». Données du recensement général de la population et de l'habitat de 2008 sur le site de l'ONS.

5- Wilaya de Médéa : répartition de la population résidente des ménages ordinaires et collectifs, selon la commune de résidence et la dispersion [archive] ». Données du recensement général de la population et de l'habitat de 2008 sur le site de l'ONS.

6- ALEXIS. D. (2013). Le Tao du Pollen et L'Art des aiguilles et du Feu. Mémoire de fin d'études .Centre Imhotep. p 46, 64.

7- AMIRAT.A. (2014). Contribution à l'analyse physicochimique et pollinique du miel de Thymus algeriensis de la région de Tlemcen. Mémoire En vue de l'obtention du diplôme de master en biologie. Université Abou-Bekr Belkaid – Tlemcen. p 13, 15.

8- BENACHOUR. K. (2008). Diversité et activité pollinisatrice des abeilles (Hymenoptera: Apoidea) sur les plantes cultivées. THESE DE DOCTORAT EN SCIENCES. UNIVERSITE MENTOURI DE CONSTANTINE. p 17-19, 22, 23.

9- BERKANI. ML. (2007). Etude des parameters de développement de l'apiculture Algérienne. These de doctorat d'état, INA El-Harrach Alger. 233p.

10- BOGDANOV, S., RUOFF, K., & ODDO, L. P. (2002-2004). Physico-chemical methods for the characterisation of unifloral honeys, a review. Apidologie, 35(Suppl. 1), S4- S17

11- BOUCHAMA. R. ET DJAOUANI. D. (2015). Etude de l'activité antibactérienne des produits de la ruche (miel, propolis, et gelée royale). Mémoire de fin d'études

en vue de l'obtention du diplôme de master en science biologique. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. p 9.

12- CLEMENT .VD. (2011). Utilisation du tableau « Plantes d'intérêt apicole. Centre technique horticole de Gembloux. p 2, 4,5.

13- CLERMONT. F. (2014). Ressources pollinifères et mellifères de l'Abeille domestique, Apis mellifera, en paysage rural du nord-ouest de la France. Thèse pour l'obtention du grade de DOCTEUR. Université Mélanie, Marie Piroux. p 4.

14- DJELLOULI Y., 1981 : Étude climatique et bioclimatique des hauts plateaux du sud oranais (Wilaya de Saida). Thèse de Doctorat, 3ème cycle USTHB, Alger.

15- DRAIAIA. R. (2016). Caractérisation physico-chimique et appellation botanique des miels Algériens (Cas des ruches langstroth). Thèse en vue de l'obtention du diplôme de doctorats Sciences en Biochimie. UNIVERSITE BADJI MOKHTAR – ANNABA. p15, 25, 121, 122, 139.

16- ELODIE. R. (2018). Les plantes mellifères et utiles aux abeilles. L'intervention de jacques piquée aux rencontres techniques de l'ada aura. Auvergne-Rhône-Alpes, Union Européenne. p1.

17- KADIK B., 1987 : Contribution à l'étude du pin d'Alep (Pinus halepensis Mill) en Algérie : Ecologie, Dendrométrie, Morphologie. Ed. OPU, Alger, 585 p.

18- MELIN. E. Botanique apicole. Ecole d'apiculture de la région wallonne. p2, 3.

19- MELIN. E. (2013). L'arbre et l'abeille.(espèces d'intérêt apicole, potentiels nectarifères et pollinifères, menaces). Crea-Université de Liège Libramont .p 5, 11.

20- NALIN .S. Et al. (2016). Guide pour la mise en place de plantations mellifères. Communauté d'agglomération du Pays de Grasse 57, Avenue Pierre Sémard BP 91015 - 06130 GRASSE. p9, 10, 12, 14.

21- PROST. JP. (1979) : L'apiculture, connaitre : l'abeille, conduire les ruches 5ème edition.

22- RAMADE, F, 2003 : Elément d'écologie, écologie fondamentale, 3éme édition, p7-63.

23- REFUGE. LPO. (2004). Les plantes mellifères. Edition : Lpo Lagarde. Breuillet. N0 : YH 240304.p1.

24- SANA.H. (2017). Etude des propriétés physico-chimique et antioxydants du miel soumit au vieillissement accéléré. Mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme de master. Université A. Mira-Bejaia. p 9, 10, 13.

25- SEBTI, H.ET DAHMANI, R., 2019. Evaluation de l'activité apicole dans la région

sud de la wilaya de Bouira. Memoire de fin d'études en vue de l'obtention du diploma master. Université Akli Mohanad Oulhadj-Bouira. P7, 16.

26- SELLAMI, W., 2014. Analyse de quelques miels et maladies d'Eucalyptus dans la région de Guelma. Mémoire de master. Université 8 Mai 1945 Guelma. P7, 9.

27- TRIOLO. J. ET AL. (2009). Miels, ruchers et plantes endémiques dans les forêts publiques. La DIREN Réunion à l'ONF Réunion par MAPA n° 2009 223 0531 04 06. p 9, 15, 16,17.

Sites Web :

1- https://ar.thpanorama.com/articles/biologa/polinizadores-tipos-y-sus-caractersticas-importancia.html Date d'accès 16/03/2024

2- https://lululataupe.com/decouverte/nature/409-schema-d-une-fleur Date d'accès 15/03/2024

3- https://propolia.com/fr/content/17-le-miel Date d'accès 16/03/2024

4- https://www.apiculture.net/blog/cycle-vie-abeilles-n38 Date d'accès 16/03/2024

5- https://www.aquaportail.com/dictionnaire/definition/9276/pollination Date d'accès 15/03/2024

6- https://www.laminutrit.fr/le-role-des-abeilles-dans-notre-environnement Date d'accès 16/03/2024

7- https://www.radioclassique.fr/economie/miel-made-in-france-attention-aux-arnaques Date d'accès 17/03/2024

Annexes

Annexes



Annexes





Annexes



Annexes

