

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE de TLEMCEM

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers

Département d'Ecologie et Environnement

Laboratoire d'Ecologie et Gestion des Ecosystèmes Naturels

MEMOIRE

Présenté par

Mr Zine Yassine

En vue de l'obtention du

Diplôme de Master

En **Écologie Végétale et Environnement**

Thème

**Contribution à l'étude
des plantes mellifères dans la région
de Tlemcen - Algérie.**

Soutenu le : 29/06/2020 Devant le jury d'examen composé par :

Président Tlemcen	Mr	MESTARI Mohammed	M.A.A	Université de
Encadreur Tlemcen	Mr	BABALI Brahim	M.C.B	Université de
Examineur Tlemcen	Mr	KECHAIRI Réda	M.C.B	Université de

Année universitaire 2019 – 2020

Remerciements

*Je tiens à remercier M Babali Brahim Maître de conférences B d'avoir si
généreusement accepté de m'encadrer de m'orienter et de me conseiller*

*J'adresse toute ma sympathie à M Mestari Mohammed Maître de Assistant A au
département d'Ecologie et environnement université Abou Bekr Belkaid Tlemcen d'avoir
présidé et d'évaluer ce mémoire*

*Je remercie cordialement Mr Kechairi Réda Maître de conférences B au département
d'Ecologie et environnement université Abou Bekr Belkaid Tlemcen pour sa participation
aux membres du jury Comme un examinateur*

*J'adresse également mes remerciements à l'ensemble des enseignants du master écologie
pour leur disponibilité et la qualité de leur enseignement en espérant que ce travail
puisse à la hauteur de leur attente*

Dédicaces

Tout ce travail n'aurait pas pu être réalisé sans l'ultime conviction en la foi d'Allah

Puis Dieu en être témoin

Je dédie ce travail à l'ensemble de ma famille à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la rédaction de ce mémoire sans oublier les personnes qui m'ont accompagné dans le cursus de ma spécialité

المساهمة في دراسة جرد نباتات العسل في منطقة تلمسان – الجزائر.

ملخص:

معرفة تنوع النباتات الرحيقية في ولاية تلمسان بالجزائر أمر ضروري لتحديد المناطق الملائمة لتربية النحل. قيمت هذه الدراسة لتنوع النباتات الرحيقية في 12 محطة حول المنطقة لمدة موسمين ، الشتاء 2019 والربيع 2020. تم فيها إحصاء 75 نوعًا من النباتات التي يتغذى عليها النحل البري ونحل العسل ، تهيمن عليها حصريًا خمس عائلات الفصيلة النجمية ، الفصيلة الشفوية، الفصيلة الكرنبية، الفصيلة الحمحمية والفصيلة البقولية . كما تمثل الأنواع ذات القيمة العالية لتربية النحل (18) 24٪ من التعداد الإجمالي من خلال هذه الدراسة بدت لنا الألوان الصفراء والبيضاء والأرجوانية والوردية أكثر جاذبية للنحل أثناء التلقيح. بفضل الطبيعة العفوية، تتم تربية النحل في استمرارية الطبيعة ، لذلك من الضروري قبل كل شيء إنشاء نظام حماية من أجل الحفاظ على تلك الأنواع النباتية.

الكلمات المفتاحية: النباتات الرحيقية ، النحل ، التلقيح ، الحماية، تلمسان.

Contribution à l'étude d'inventaire des plantes mellifères dans la région de Tlemcen- Algérie.

Résumé

La connaissance de la diversité de la flore mellifère dans la Wilaya de Tlemcen est nécessaire à l'identification des zones favorables à l'apiculture. Cette étude a évalué la diversité de la flore mellifère sur 12 stations aux alentours de la région sur une période de deux saisons, hiver 2019 printemps 2020. Nous avons recensé 75 espèces de plantes butinées par les abeilles (sauvages et domestiques), exclusivement dominées par 5 familles Asteraceae, Lamiaceae, Brassicaceae, Boraginaceae et Fabaceae. Les espèces à forte valeur apicole (18) représentent 24 % de la richesse totale. Les colorations jaune, blanche, violette et rose semblent plus attractives pour les abeilles durant la pollinisation.

Grâce à une nature spontanée, l'apport apicole se fait dans une continuité naturelle du temps, il est donc avant tout nécessaire de mettre en place un système de protection afin de préserver l'espèce végétale.

Mots clés : plantes butinées, abeilles, flore mellifère, pollinisation, protection, Tlemcen.

Contribution to the study of inventory of honey plants in the region of Tlemcen- Algeria.

Abstract:

Knowing of the diversity of the nectar source flora in the Wilaya of Tlemcen is necessary for the identification of areas favorable to beekeeping. This study evaluated the diversity of the nectar source plants at **12** stations around the region for a period of two seasons, winter **2019** and spring **2020**. We have identified **75** species of plants foraged by wild and domestic bees, exclusively dominated by **5** families Asteraceae, Lamiaceae, Brassicaceae, Boraginaceae and Fabaceae.

Species with high beekeeping value (**18**) represent **24%** of the total count. The yellow, white, purple and pink colors seem more attractive to bees during pollination. Thanks to a spontaneous nature, the beekeeping is done in a natural continuity of time, it is therefore above all necessary to set up a protection system in order to preserve the plant species.

Key words: Forage plants, Bees, Nectar source flora, Pollination, Protection. Tlemcen,

Liste des Tableaux

<i>N°</i>	<i>Désignation</i>	<i>Page</i>
<i>01</i>	<i>Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations et des températures pour l'ancienne période (1913-1938).</i>	<i>27</i>
<i>02</i>	<i>Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations et des températures pour la nouvelle période (1980-2010)</i>	<i>27</i>
<i>03</i>	<i>Les quotients pluviothermique d'Emberger (Q_2)</i>	<i>30</i>
<i>04</i>	<i>Cordonnées des stations d'étude</i>	<i>34</i>
<i>05</i>	<i>liste floristique des espèces recensée</i>	<i>39</i>
<i>06</i>	<i>station des espèces recensée</i>	<i>43</i>

Liste des Figures

N°	Désignation	Page
01	<i>Miel de Romarin</i>	15
02	<i>Miel de Sarasin</i>	15
03	<i>Apis mellifera</i>	16
04	<i>Vespula germanica</i>	16
05	<i>vision des couleurs chez les abeilles</i>	17
06	<i>le spectre visuel de l'homme et de l'abeille.</i>	18
07	<i>Prunus persica</i>	19
08	<i>Laurus nobilis</i>	20
09	<i>Selybum marianum</i>	20
10	<i>Situation géographique de la région de Tlemcen</i>	24
11	<i>Diagrammes Ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen (A, B et C).</i>	29
12	<i>Climagramme pluviothermique d'Emberger (Q2)</i>	32
13	<i>Distribution des familles mellifères recensées</i>	38
14	<i>Type biologique de la flore butinée</i>	47
15	<i>Couleur des fleurs recensées</i>	48
16	<i>Degré de butinage</i>	49
17	<i>Vitesse de butinage</i>	50
18	<i>Le rythme journalier de l'activité des abeilles</i>	51
19	<i>Espèces mellifères recensées</i>	54

Sommaire

Désignation	Page
Remerciements	
Dédicaces	
<i>Introduction</i>	11
<i>Chapitre 1 : : Analyse Bibliographique</i>	
1- Généralité	14
1-1- Le miel	14
1-1-1- Description	14
1-1.2. Qualité du miel	14
1-2- Les abeilles	15
Vision des couleurs chez l'abeille	17
1-3. Plante mellifère	18
1-3.1. Définition	18
1-3.2. Importance des plantes mellifères	21
1-3.3. Importantes des plantes mellifères chez les apiculteurs	21
1-3.4. Relation entre les plantes mellifères et l'abeille	21
1-4. Apiculture en Algérie	22
<i>Chapitre 2 : Milieu physique et méthodologie</i>	
2-1- Milieu physique	24
2-1-1- Situation géographique	24
2-1-2 Géomorphologie	25
2-3 Bioclimatologie	26
2-3-1- Choix de la station météorologique	26

2-3.2 Synthèse bioclimatique	28
2-3-2-1- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN	28
2-3-2-2- Le quotient pluviothermique d'Emberger	30
Conclusion	33
2-2- Méthodologie	34
2-2-1- Choix des stations	34
2-2-2- Collecte des données	35
<i>Chapitre 3 : Milieu physique et méthodologie</i>	
3-1- Diversité des plantes mellifères :	37
3-2- Type biologique de la flore butinée	47
3-3- Couleur des fleurs des plantes mellifères	47
3-4- Degré de butinage	49
3-5- Vitesse de butinage	50
3-6- Le rythme journalier de l'activité des abeilles	50
3-7- Effectifs des butineuses :	51
3-8-Discussion	54
<i>Conclusion</i>	55
<i>Référence Bibliographique</i>	57

Introduction

Le Nord de l'Afrique recouvre une diversité biologique importante. En effet, l'espèce végétale riche en flore spontanée, maintient son équilibre grâce au climat méditerranéen qui est à la fois sec et humide [1]. Elle est considérée en effet, comme un centre d'endémisme et une région à forte biodiversité [2].

L'étude de la végétation de la région de Tlemcen située au Nord-Ouest de l'Algérie révèle une forte diversité de plantes. Tlemcen offre un modèle d'étude de l'évolution de la flore et de la végétation très intéressants. La variété des paysages, mais aussi leurs différences restent très remarquables ; leur répartition est conditionnée par un nombre important de facteurs écologiques [3].

Cette région est entourée de forêts de champs de cultures, de pâturage et de montagnes où une flore mellifère résiste au climat méditerranéen. Selon Rabiet [4], les plantes mellifères les plus importantes sont celles qui présentent une productivité nectarifère élevée et régulière.

Les plantes mellifères sont soumises à une adaptation climato-géographique [5] auxquelles correspondent des zones de végétation très diversifiées [6]. La diversité de la flore à laquelle s'ajoute un climat méditerranéen, sont deux atouts qui favorisent une miellée qui perdure sur toute l'année selon la floraison saisonnière [7]. Le maintien d'une culture de plantes sauvages ou cultivées est assuré par une action de pollinisation effectuée par les insectes butineurs [8-9].

Les plantes mellifères qui ont un potentiel apicole sont de véritables sources alimentaires, recherchées par les insectes butineurs, principalement les abeilles. Leur productivité varie selon différents critères. En effet, la plante apicole s'épanouit dans un environnement spécifique sous un climat adapté et selon les espèces [8-10]. Vu l'importance écologique, il nous a paru nécessaire d'étudier, la richesse de la végétation mellifère de la région de Tlemcen et les abeilles pollinisatrices.

En définitif, l'objectif de ce travail de recherche est : d'inventorier les différentes espèces de flore mellifère implantée dans la région de Tlemcen, et de recenser des plantes visitées et de déterminer la fréquence de butinage des fleurs par les pollinisateurs.

Le plan instauré en quête de notre thématique est composé en trois parties :

- La première partie est consacrée à la présentation du miel reconnu pour être un produit alimentaire et médicinal, l'abeille et son impact écologique, et les avantages des plantes mellifères.
- La deuxième partie est réservée à la présentation de la région d'étude, leur situation géographique, la présentation de la méthode d'approche utilisée et la démarche méthodologique pour la réalisation de l'expérimentation et l'analyse des données.
- La troisième partie, est centrée sur les résultats de l'apport floristique mellifère avec la discussion des données obtenues. Nous finissons notre travail de recherche par une conclusion et à la clé un aperçu de motivation.

Chapitre 1

Analyse

Bibliographique

1- Généralité :

1-1- Le miel :

1-1-1- Description :

Le miel est un produit naturel qui représente un des produits les plus appréciés dans le monde élaboré par les abeilles et récolté par un apiculteur qui élève ces dernières dans des ruches. Il comporte des bienfaits alimentaires et thérapeutiques recherchés par l'homme [11-12-13].

Le miel étant recueilli au cœur d'essaims nichés à proximité d'une végétation mellifère, cette dernière représente une source de nourriture essentielle pour les abeilles sous forme de nectar ou de pollen nécessaire à la fabrication du miel. La quantité du miel dépend de la nature de l'espèce végétale dont la fleur est butinée et aussi du milieu physique où vie la plante [14].

Il est plus intéressé par la récolte que par l'élevage, ce qui explique aujourd'hui l'importance de l'agriculture et des techniques d'élevage utiles à l'équilibre naturel. Le nectar butiné par l'abeille va donner une variété de grains de pollen qui est à l'origine de la diversité des miels. Le miel considéré comme un produit générique a des caractéristiques qui lui permettent de se différencier les uns des autres en qualité et en aspect [Web1].

1-1.2. Qualité du miel :

L'apiculture met en œuvre de nombreuses techniques qui varient en fonction des climats et des ressources dont dispose l'apiculteur. L'origine botanique du miel est l'un des paramètres les plus importants de la qualité du miel [15]. En outre, la couleur du miel et le goût dépendent du type de fleurs butinées par les abeilles ; par exemple, le miel produit à partir du melilot (*Melilotus*), du trèfle (*Trifolium*), de la luzerne (*Medicago sativa*) ou du romarin (*Rosmarinus officinalis*) (**figure 1**) donneront un miel de couleur claire, d'un goût très doux [Web1].

La fleur d'oranger (*Citrus sinensis*), la sauge sauvage (*Salvia officinalis*), le sarrasin (*Fagopyrum esculentum*), la menthe (*Mentha pulegium*), le tilleul, le tulipier (*Liriodendron tulipifera*) et les autres agrumes donneront un miel plus foncé et plus fort, tout en gardant un

goût léger. Le miel le plus foncé est produit à partir de sarrasin (**figure 2**) ou du châtaigner (*Castanea sativa*) [Web1].



Figure n°1 : Miel de Romarin



Figure n° 2 : Miel de Sarasin

Source: [Web5- Web6]

1-2- Les abeilles :

L'abeille joue un rôle vital de régulation et du maintien de la biodiversité et de l'équilibre écologique [16].

Selon Jacob-Remacle [17], il a cité deux types d'abeilles et leurs comportements dans son article.

Les **abeilles dites domestiques (figure 3)**, les plus connues, sont celles qui produisent du miel. Leur nom scientifique est *Apis mellifera* **pour** les abeilles à miel occidentales, et *Apis cerana*, pour les abeilles à miel orientales. Les *Apis mellifera* ont un rôle primordial dans notre économie. À elles seules, elles occupent la première place en termes de production avec 81 millions de ruches pour 1,6 millions de tonnes de miel par an.

Les **pollinisateurs sauvages (figure 4)** ne font pas de miel et ne représentent donc pas un intérêt économique majeur. Donc, ils sont bien moins protégés que les *Apis mellifera*.

Pourtant, ils assurent un **rôle de premier plan pour notre écosystème**. Plus de 80 % des plantes à fleurs dépendent de ces insectes sauvages ; les abeilles domestiques n'assurant que 15 % de la pollinisation. Ainsi, les abeilles sauvages garantissent le rendement de près de 75 % des cultures agricoles, soit une rente de 265 milliards de dollars par an au niveau mondial [Web2].

D'autre part, les agriculteurs utilisent des ruches d'abeilles pour la pollinisation de leurs cultures.



Figure n° 3 : *Apis mellifera*

Source: [Web7]



Figure n°4 : *Vespula germanica*

Source: [Web11]

Vision des couleurs chez l'abeille :

La vision des couleurs chez les abeilles est assurée par trois types de photorécepteurs : ultraviolet (UV) (**figure 5**), bleu et vert. Aussi, le rouge apparaît noir pour l'abeille. Les abeilles peuvent distinguer sur les fleurs des marques ultra-violettes [18].

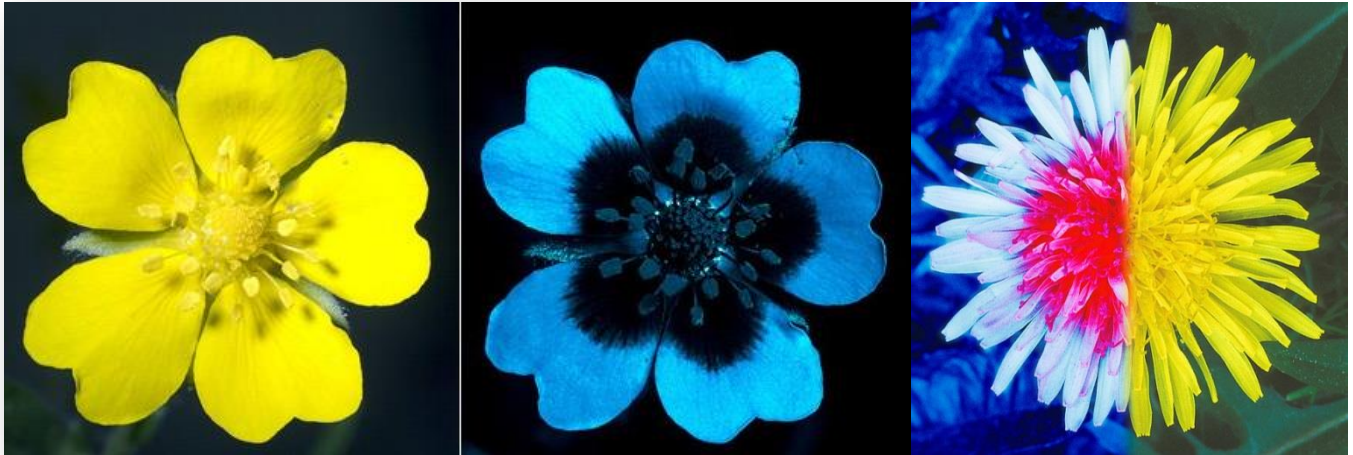


Figure n° 5 : vision des couleurs chez les abeilles

Source: [Web9]

Dans les travaux constatés par [19] sur les couleurs des fleurs des plantes mellifères [20], ont également relevé une grande diversité, les couleurs jaune, blanche et rose sont les plus caractéristiques des plantes mellifères étudiées.

Karl von Frisch (1914), a pu caractériser le spectre visuel de l'abeille qui va de 300 nm ultraviolet à 650 nm (orange – rouge). Ainsi ce spectre est déplacé vers les longueurs d'onde inférieures par rapport au nôtre (**figure 5**). En effet, la perception des couleurs est décalée pour l'Homme vers les longueurs d'ondes rouges alors que pour l'abeille elle est décalée vers les longueurs d'ondes UV[15].

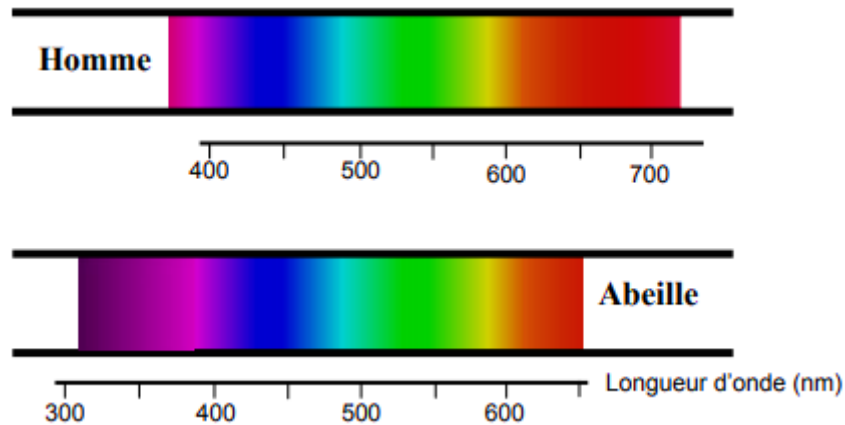


Figure 6: le spectre visuel de l'homme et de l'abeille.

Cependant, l'abeille domestique montre une prédilection pour les fleurs des plantes spontanées étudiées. L'exploitation des fleurs de ces plantes par les abeilles dépend de la morphologie florale [17] et de la nature et la composition du nectar [21]. La lavande offre un très bon nectar dont les abeilles sont très friandes. Ce nectar est très aromatique et très apprécié par les abeilles [22-23].

1-3- Plante mellifère :

1-3-1- Définition :

Les plantes mellifères appelées également plantes apicoles sont des plantes qui donnent une abondance des substances sucrées accessibles aux abeilles et autres insectes pollinisateurs. Selon **RADIER (1989)**, La collecte de pollen ou de nectar a été déterminée par une observation directe de l'activité des abeilles, il a indiqué que les plantes mellifères englobent plusieurs expressions, à savoir :

- **Plantes nectarifères :**

Sont celles qui produisent du nectar grâce à des glandes appelées nectaires tel que chèvrefeuille, (*Lonicera implexa*), la Lavande (*Lavandula* spp), olivier (*Olea europaea*) [web3]. L'abeille cherche à recueillir le nectar par une trompe dans le nectaire de la fleur.

- **Plantes pollinifères :**

C'est le cas de la majorité des plantes à fleurs qui fournissent du pollen aux abeilles comme Laurier sauce (*Laurus nobilis*), tamaris (*Tamarix gallica*), Pêche (*Prunus persica*) [web3]. Les abeilles ramassent et transfèrent le pollen de la stigmatisation au kit de pollen sur ses pattes

- **Plantes apicoles :**

Plantes visitées par l'abeille soit pour le nectar, le pollen, le miellat ou même pour la propolis par exemple : l'Amandier (*Prunus persica*), Châtaignier(*Castanea*), cerisier (*Cerasus*) [web3]. Elles attirent grâce à leur potentiel en ressource exploitable les abeilles qui se nourrissent du pollen et du nectar.



Figure n°7 : *Prunus persica*

Source: [Web10]



Figure n °8 : *Laurus nobilis*

Source: [Web11]

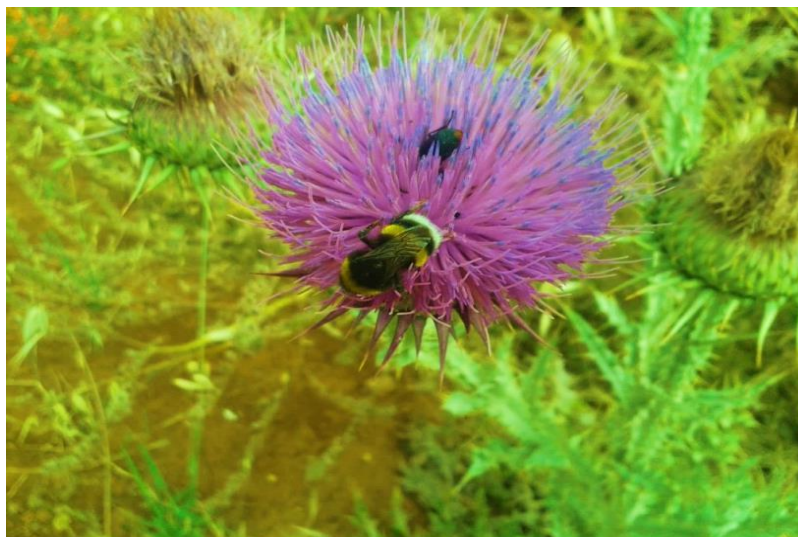


Figure n ° 9: *Silybum marianum*

Source: Babali, 2020

1-3-2- Importance des plantes mellifères :

IL existe des plantes mellifères qui produisent du nectar transformé en miel par les abeilles (réserve de glucides) qu'on appelle plantes nectarifères, d'autre sont nommées pollinifères, elles produisent le pollen collecté par les abeilles (réserve de protéine). Pour les abeilles, il convient toujours de prendre en compte la totalité des produits qu'elles fournissent, selon l'intérêt qu'elle lui apporte [24].

La flore mellifère fournit le nectar, le pollen, de la propolis et du miellat qui représentent un intérêt pour l'abeille. Elles ont des parfums attirants, des couleurs attrayantes et spécifiques telles que le blanc, le jaune, le bleu et le violet. Leur morphologie est adaptée à l'accueil de ces insectes butineurs, pour en faciliter la pollinisation [web1].

Goethe, en 1790, a essayé d'expliquer la nature morphologique des nectaires. Il y a, selon lui, des passages du calice aux étamines qui sécrètent la sève qui se trouve sur les pétales. Il est arrivé à la conclusion que la sécrétion de nectar était très importante pour attirer les insectes et provoquer la pollinisation [25].

Selon Conrad Sprengel, il avait constaté que les fleurs pollinisées par les insectes avaient généralement du nectar [26].

D'une manière générale les plantes mellifères les plus importantes sont celles qui ont une productivité nectarifère élevée, régulière et qui existent en vastes peuplements [27].

1-3-3- Importantes des plantes mellifères chez les apiculteurs :

L'identification des plantes productrices de nectar et de pollen est très importante pour l'apiculture. En identifiant les plantes, les apiculteurs reconnaissent le lieu et le moment où ils établissent leurs ruchers et connaissent l'origine botanique du miel. Guillermina et Fagundez (2007) ont constaté que les Astéracées et les Fabacées étaient les familles les mieux représentées dans les miels étudiés [28].

1-3-4- Relation entre les plantes mellifères et l'abeille :

Le bénéfice mutuel entre les abeilles et les plantes est très important pour les deux. Les abeilles dépendent exclusivement du monde végétal, certaines plantes peuvent être utilisées par les abeilles comme source de nourriture (pollen et nectar) ; d'autres, pour récolter de la propolis [29].

Au même titre que les abeilles contribuent à la pollinisation de 80% des plantes à fleurs, l'augmentation de la production de semences par exemple le brocoli, comme l'ont découvert Sushil *et al.* (2013) [30], ainsi que la qualité des semences constatée par et par conséquent au maintien de la biodiversité planétaire Yucel et Duman (2005) [31].

Concernant les plantes cultivées (ex. blé, maïs, tomate...), un total de **87** sur **109** espèces les plus importantes dans le monde sont entièrement dépendantes des pollinisateurs animaux [32].

Si l'on veut apprécier correctement l'intérêt d'une plante qu'elle soit, pour les abeilles, il convient toujours de prendre en compte la totalité des produits qu'elles fournissent [33].

L'intérêt d'une plante par l'abeille est valorisé selon la quantité des produits qu'elle fournit [33].

1-4- Apiculture en Algérie :

L'apiculture en Algérie a toujours revêtu une importance sur le plan socio-économique, compte tenu des conditions climatiques et de la flore importante favorable à son développement. Malgré ces conditions favorables, la production algérienne en miel de l'ordre de 4000 à 5000 quintaux par an, est inférieure aux besoins de la consommation locale, alors qu'elle devrait être supérieur et être à l'origine d'un courant d'exportation important [34].

L'Algérie possède des ressources mellifères très étendues variées qui permettent à avoir des différents miels, ces ressources contribuent à l'apparition d'apiculture dominante dans les régions suivantes : littoral, montagne, hauts plateaux, maquis et forêts [35].

Neuf des treize wilayas du nord sont incontestablement très riches de possibilités apicoles, ce sont : Alger, Oran, Mostaganem, Chlef, Constantine, Annaba, Tizi ouzou, Tlemcen et Sétif. Dans ces wilayas les agrumes constituent l'élément principal de la flore mellifère cultivée [36].

Chapitre 2

Milieu physique et méthodologie

2-1- Milieu physique :

2-1-1- Situation géographique :

La région de Tlemcen occupe une position de choix au sein de l'ensemble national. Elle est située sur le littoral Nord-ouest du pays et dispose d'une façade maritime de 120 km. C'est une région frontalière avec le Maroc, Avec une superficie de 9061 Km². Le Chef-lieu de la wilaya est situé à 432 km à l'Ouest de la capitale, Alger [[web4](#)].

La région est limitée par:

- ✓ La mer méditerranée au Nord.
- ✓ La wilaya d'Ain Témouchent à l'Est.
- ✓ la wilaya de Sidi Bel Abbès à l'Est- Sud –Est.
- ✓ La wilaya de Saida au Sud.
- ✓ Le Maroc à l'Ouest.

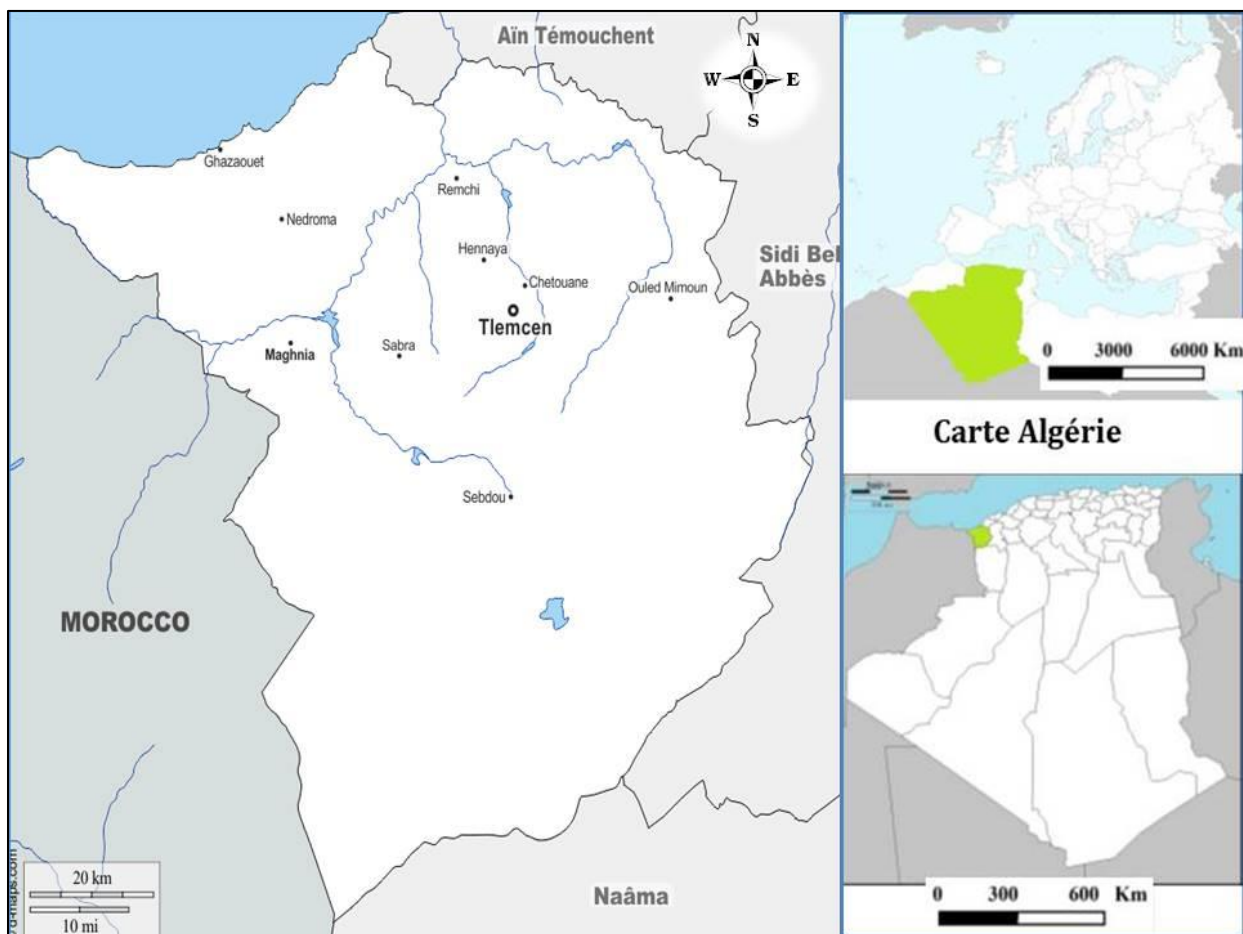


Figure n° 10: Situation géographique de la région de Tlemcen

2-1-2 Géomorphologie :

Reliefs :

La région de Tlemcen est marquée par une hétérogénéité orographique offrant une diversité de son paysage. On peut la subdiviser en zones suivantes :

- **Le littoral :**

Une zone homogène d'une superficie de 211000 ha, occupe la limite Nord. Il est constitué du massif montagneux des Traras et de côtes sableuses.

- **Les plaines telliennes :**

De 32100 ha, situé entre le littoral et les monts de Tlemcen, s'étendent de l'est à l'ouest de la wilaya, elles hébergent le grand cours de la Tafna [37].

- **Les hauts plateaux :**

Ce sont de vastes étendues tabulaires de 24800 ha entre l'Atlas tellien représenté par les monts de Tlemcen au Nord et l'Atlas saharien au Sud. Ces hauts plateaux correspondent à la steppe [37].

2-2- Pédologie :

Selon (MARJULUS, 1963) Le sol possède différentes propriétés qui dépendent de la qualité de la nature de la roche mère, de la topographie et les caractéristiques du climat qui permette la culture des sols.

Les différents sols caractérisant la wilaya de Tlemcen sont les suivants :

- Les sols rouges méditerranéens.
- Les sols marron des steppes de climat chaud (sols iso humiques).
- Les sols fersiallitiques.
- Les régosols.
- Tirs.
- Les lithosols.
- Les sols calcimagnésiques humifères (rendzines).
- La croûte calcaire.

2-3 Bioclimatologie :

Le climat basé sur deux paramètres (précipitation et température) est un facteur essentiel en raison de son importance dans le maintien de l'écosystème [39].

D'une manière générale le climat de l'Algérie se situe entre une influence de nord-ouest qui apporte les courants froids et humides et une influence méridionale liée à une atmosphère chaude et sèche de type saharien [40].

2-3-1- Choix de la station météorologique :

Le choix de la station réfère selon l'existence des stations météorologique de la région de Tlemcen vis-à-vis de la végétation mellifère qui s'y trouve (station d'étude).

Selon Ellenberg (1956), la station dépend impérativement de l'homogénéité de la couverture végétale dans le but d'éviter les zones de transition [41].

Les précipitations exercent une action prépondérante pour la définition de la sécheresse globale du climat [42].

L'analyse des tableaux (1 et 2) met en évidence l'irrégularité de la répartition des précipitations au niveau des trois stations.

Ce qu'on peut dire d'abord, c'est la relative abondance des précipitations durant l'ancien période, la quantité des pluies reçue oscille et de 418 mm (à Maghnia), 465 mm (à Ghazaouet) et 746 mm (à Hafir).

Alors que pour la nouvelle période, nous remarquons une nette diminution des précipitations moyennes varient entre 333 mm (Maghnia), 529 mm (Ghazaouet) et Hafir à 518 mm. Cette dernier est la plus arrosée dans l'ancienne et nouvelle période et la saison la moins arrosée s'étale Juin à Août pour l'ensemble de stations (<10 mm).

Tableau n° 01 : Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations et des températures pour l'ancienne période (1913-1938).

Stations	Moyennes mensuelles des précipitations et des températures													Régimes saisonniers				M (°c)	m (°c)
		J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D	H	P	E	A		
Maghnia	P	60	52	49	41	37	10	1	4	22	35	49	58	170	127	15	106	32,07	3,3
	T	9	10,2	12,2	14,65	18,1	21,7	25,9	26,4	22,91	18,11	12,9	9,8						
Ghazaouet	P	65.77	49.89	51.03	44.22	35.05	13.34	1.13	1.13	21.54	47.62	66.90	69.17	184	130	15	136	29	7
	T	11.45	11.85	12.90	15.05	17.4	20.6	23.25	24.25	22.15	18.2	14.8	12.3						
Hafir	P	101	106	105	66	63	20	4	4	29	52	96	100	307	234	28	177	27.83	0.97
	T	5,6	6.65	8,25	10,6	14,2	18,4	23,8	24,2	19,75	14.95	9,5	6,4						

(Source Seltzer, 1946).

Tableau n° 02: Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations et des températures pour la nouvelle période (1980-2010)

Stations	Moyennes mensuelles des précipitations et des températures													Régimes saisonniers				M (°c)	m (°c)
		J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D	H	P	E	A		
Maghnia	P	39.1	34.7	40.35	33.97	22.96	4.69	2.3	5.53	21.12	26.25	34.5	30.66	140	97	12	81	26.93	3
	T	6.4	7.47	9.95	11.47	14.95	19.17	22.48	23.05	19.31	15.43	10.55	7.69						
Ghazaouet	P	43.85	47.07	34.82	30.02	27.24	12.64	2.01	0.87	20.86	38.22	65.17	67.28	158	92	15.5	124	31.33	8.8
	T	13.4	14.08	14.73	16.68	19.17	21.61	24.24	26.64	23.43	19.98	17.36	14.69						
Hafir (1980- 1996)	P	66.96	76	62.07	53.45	40.14	8.65	7.21	9.52	19.52	25.94	53.84	60.68	203	191	25	99	32.35	3.20
	T	8.28	8.79	10.66	12.69	16.08	20.19	24.95	24,44	23	16.83	11.72	9.68						

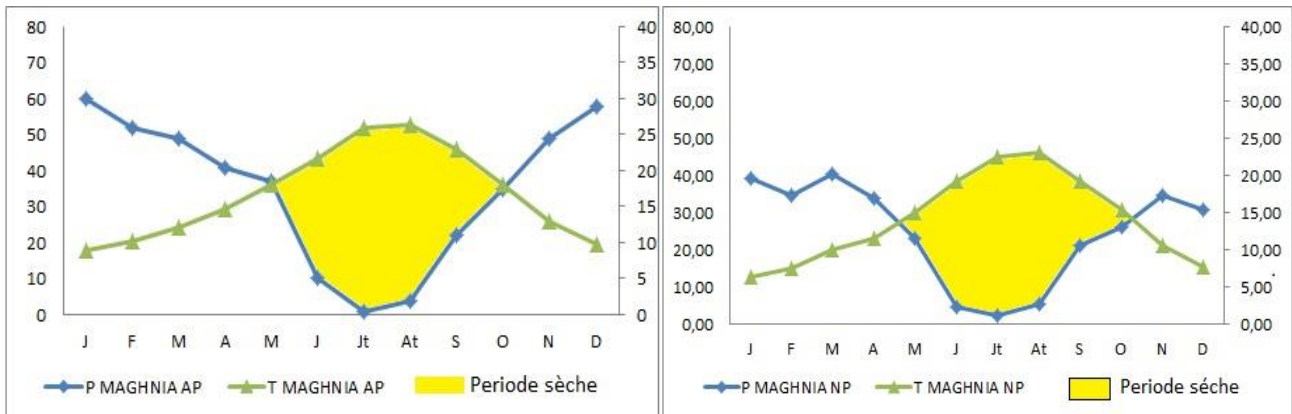
(Source O.N.M., 2011).

2-3.2 Synthèse bioclimatique :**2-3-2-1- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN :**

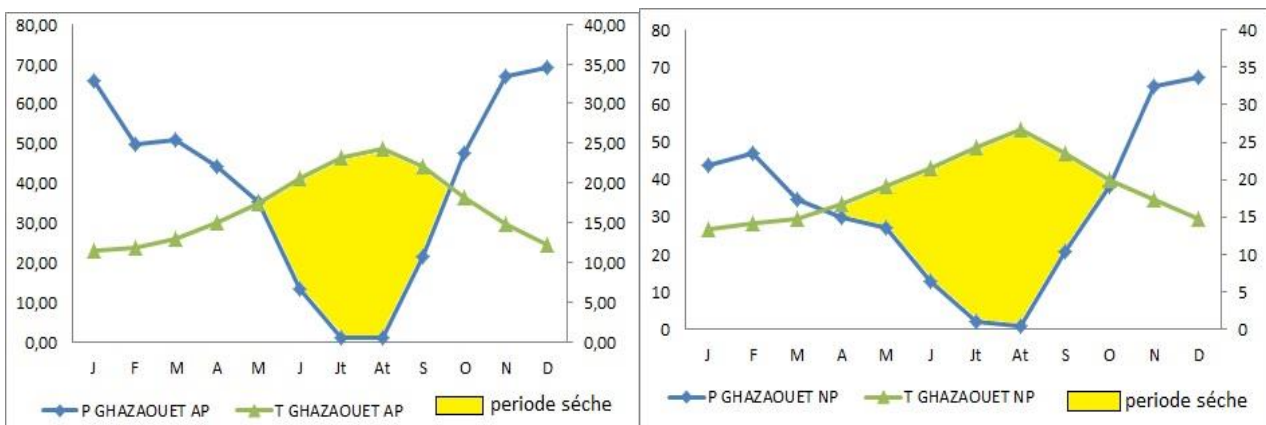
BAGNOULS et GAUSSEN (1953) ont établi un diagramme qui permet de représenter la durée de la période sèche en s'appuyant sur la comparaison des moyennes mensuelles des températures en °C avec celles des précipitations en mm ; en admettant que le mois est sec lorsque « **P est inférieur ou égal à 2T** ». Pour présenter ces diagrammes ; ces auteurs proposent une double échelle en ordonnée à gauche des précipitations (P) et à droite les températures (T) soit double par rapport à la précipitation ($P=2T$). En considérant la période de sécheresse, lorsque la courbe des précipitations passe en dessous de la courbe des températures, et humide dans le cas contraire.

Notre zone d'étude se situe dans un climat méditerranéen donc elle possède une période sèche. La durée de la saison sèche subit fortement l'influence de l'altitude [43].

A/ Station de Maghnia



B/ Station de Ghazaouet



C/ Station de Hafir

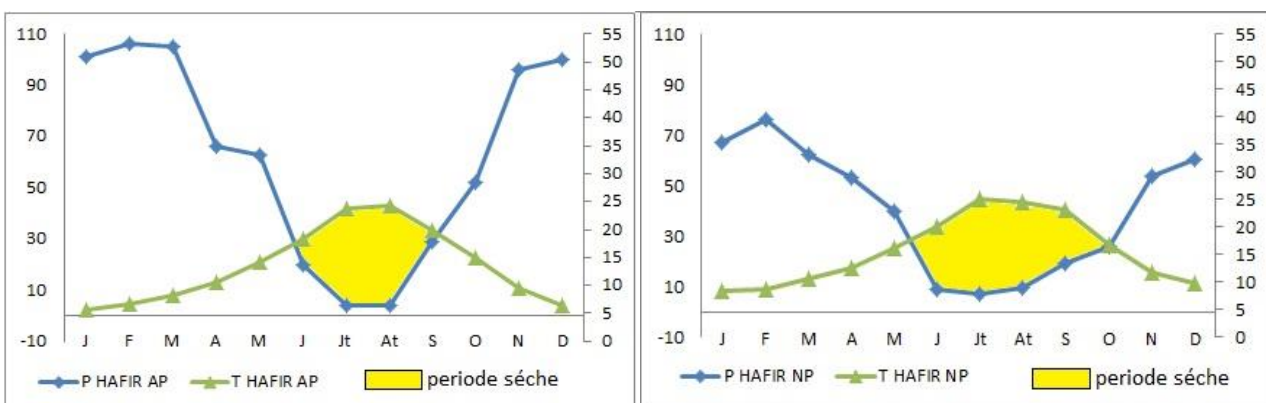


Figure n°11 : Diagrammes Ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen (A, B et C).

(AP: Ancienne période ; NP: Nouvelle période; P : précipitations moyennes mensuelles ; T : température moyenne mensuelle.)

L'analyse des diagrammes ombrothermique (**figure 11**) démontre que la période de sécheresse s'étend à partir du mois de mai ou juin jusqu'au mois d'octobre à novembre pour l'ancienne période (1913-1938) pour une durée de 5 à 6 mois. Alors que la période de sécheresse dure environ 7 mois à partir du mois d'avril et mai jusqu'à novembre en période nouvelle. On remarque qu'il y a une augmentation de sécheresse dans le nouveau cycle climatique.

2-3-2-2- Le quotient pluviothermique d'Emberger :

Le quotient pluviothermique (**Q₂**) d'Emberger (1952) a été établi pour la région méditerranéenne et il est défini par la formule suivante : [44]

$$Q_2 = \frac{(2000P)}{M^2 - m^2} = \frac{1000P}{\frac{M+m}{2} \times (M-m)}$$

P : pluviosité moyenne annuelle.

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud (T+273°K).

m : moyenne des minima du mois le plus froid (T+273°K).

Ce quotient permet de situer les stations d'étude parmi les étages de la végétation tracés sur un climagramme pluviothermique. (**Tableau 03**)

Tableau n° 03 : Les quotients pluviothermique d'Emberger (Q₂)

Stations	Périodes	Q ₂	m (°C)
Maghnia	Ancienne période	49,98	3.30
	Nouvelle période	42,97	3
Ghazaouet	Ancienne période	72,91	7
	Nouvelle période	59,07	8.8
Hafir	Ancienne période	96,64	0.97
	Nouvelle période	57,10	3.23

À partir de l'analyse de climagramme d'Emberger (**Figure 12**) ; les stations d'étude se placent de la manière suivante :

Pour l'ancienne période :

Les stations de Maghnia et Ghazaouet sont situées à l'étage semi-aride à hiver tempéré et chaud, quant à la station de Hafir elle se situe à l'étage sub-humide à hiver frais.

Pour la nouvelle période :

Toutes les stations d'étude sont situées actuellement à l'étage semi-aride à hiver tempéré et chaud.

On observe un décalage verticale et horizontal dans les étages bioclimatique de Sub-humide vers le Sem1-aride et celle de l'hiver ; à cause de l'augmentation de la température et la péjorative de la précipitation dans les derniers décennies.

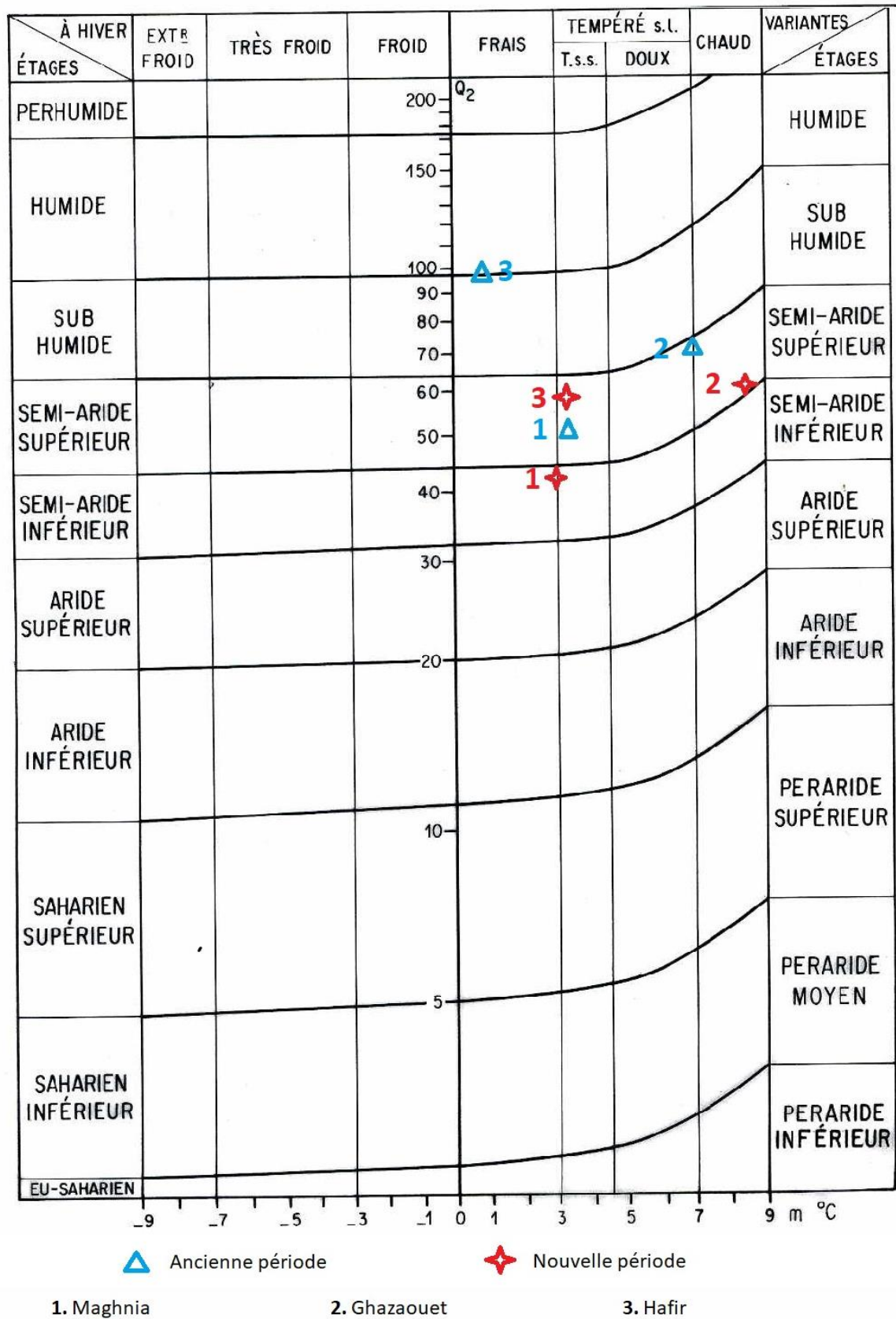


Figure n°12: Climagramme pluviothermique d'Emberger (Q₂)

Conclusion :

Cette étude bioclimatique nous a permis d'observer une élévation du climat vers une aridification des stations et nous en concluons que :

- Le climat de la région de Tlemcen actuellement est de type méditerranéen, avec un étage bioclimatique bien remarquable qui est le sem1-aride inférieur et supérieur, caractérisé par deux hivers tempérés et chaud.
- Le diagramme ombrothermique montre que la période sèche s'étale sur **7** mois ; cette large période est favorable pour les butineurs où les plantes mellifères sont diversifiées en printemps et l'été.

2-2- Méthodologie :

2-2-1- Choix des stations :

Le choix des stations est une étape importante qui doit être guidé par les objectifs de l'étude; dans notre travail le choix des stations été basé sur l'abondance des espèces mellifères dans la région de Tlemcen.

Nous avons pu visiter **12** stations répartis dans l'ensemble du territoire de la région de Tlemcen ; elles sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau n°04 : Cordonnées des stations d'étude

Stations	coordonnées	Altitude (m)
Maghnia	34° 51' N 1° 44' W	353
Tafna	34° 39' N, 1° 20' W	867
Maaziz	34°54' N, 1°48' W	526
El Bkhata	34°49' N, 1°42' W	353
El Gor (dj. Ouergla)	34° 37' N, 1° 9' W	1500
Beni snous	34° 38' N, 1° 33' W	900
Rachgoune	<u>35° 19' N, 1° 28' W</u>	140
Sifaxe	35°17' N, 1°28' W	82
Marsa Ben Mehidi	35°5' N, 2°11' W	241
La recade	34° 53' N, 1° 19' W	842
Birouana-Tlemcen	34° 87' N, -1° 29' 64' W	870
Frouana	34°79'N 1°37 'O	1179

2-2-2- Collecte des données :

Pour mieux pouvoir comprendre la flore de la région de Tlemcen appropriée aux abeilles, on a préparé une liste (**tableau 04**) qui peut aider les apiculteurs à choisir des sites appropriés pour leurs ruchers établis au centre d'une culture floristique adaptée à leurs colonies.

Les observations ont été faites durant six mois (de décembre 2019 à juin 2020). Les plantes dont les fleurs ont été butinées par des abeilles ouvrières pendant au moins deux minutes ont été considérées comme des plantes mellifères.

L'identification des taxons est faite en consultant la flore de [45]. Toutes les plantes apicoles identifiées ont été classées par famille, leur type biologique, la couleur de la fleur et la période de floraison selon la flore de [46], celle de [45] et le site web *eflore* de Tela Botanica.

La liste des noms scientifiques des espèces et sous-espèces est classées par ordre alphabétique actualisé à partir de l'index synonymique [47].

Chapitre 3

Résultats et

Discussion

3-1- Diversité des plantes mellifères :

Dans un espace délimité autour de la région de Tlemcen, nous avons centré notre travail de recherche dans un périmètre environnemental sur **12** stations. En rapport à notre projet d'étude et selon l'inventaire floristique à priori de plantes mellifères, nous avons pu identifier l'existence de **75** espèces, réparties en **25** familles et **61** genres. D'après une analyse, nous avons constaté que cette même répartition se subdivisait en trois groupes de famille de plantes attractives, apprêtées naturellement à la fabrication de nectar et de pollen, deux éléments essentiels que recherchent les insectes butineurs, notamment les abeilles.

Un nombre indéfini de plantes recensées ont pu être répertoriées en fonction de leur apport potentiel en valeurs apicoles.

C'est ainsi que se place en première position la famille des Asteraceae représentée par **16** espèces, soit 21,33% des espèces recensées, suivie de la famille des Lamiaceae moyennement représentée par **11** espèces, soit 14,67%, la famille de Brassicaceae et de Boraginaceae représentées par **7** espèces, soit 9,33% la famille de Fabaceae par **5** espèces soit 6,67% et **3** espèces pour chaque familles suivantes, Lamiaceae, Rosaceae, Cistaceae et Rutaceae soit 4%. Les familles les plus faiblement représentées par une ou deux espèces sont, les Convolvulaceae, Caprifoliaceae, Plantaginaceae, Valerianacées, Oxalidaceae, Fumariaceae, Oleaceae, Rhamnaceae, Thymelaeaceae, Dioscoreaceae, Malvaceae, Cactaceae, Papaveraceae, Iridaceae, Ericaceae, Ranunculaceae.

Cependant, sur l'ensemble de la flore recensée, **18** espèces seraient les plus visitées, soit 24% de la totalité. Une particularité de plantes reconnues pour leur capacité optimale à fournir les matières premières à la ruche.

Sur le même terrain d'observation, nous avons noté qu'une majeure partie de ressources mellifères provenait d'une végétation naturelle, autrement dit d'une flore spontanée, soit 96%, de son potentiel apicole face à 4% d'une végétation artificielle dite de plantes cultivée

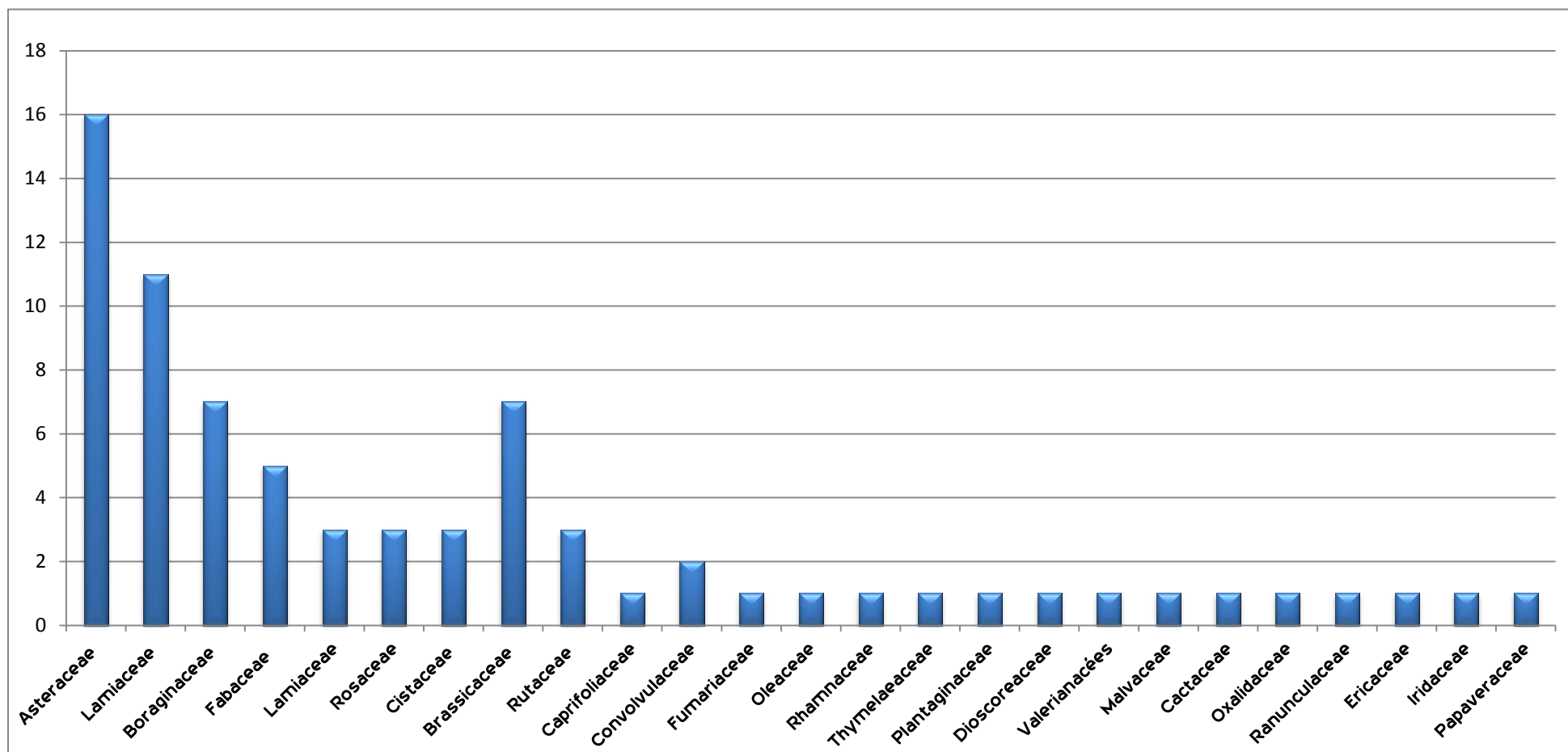


Figure n°13 : Distribution des familles mellifères recensées

Tableau n°05: liste floristique des espèces recensées

Taxon	famille	Type bio	Couleur de la fleur	NB de fleur / 2min	Degré de butinage	Vitesse	Rythme journalier de visites (H)	Effectif des butineuses	Floraison/date
<i>Alkanna tinctoria</i>	Boraginaceae	HE	Bleu	16	6s	Moyenne	10h-11h	1 - 5	Avril – Juin
<i>Anacyclus valentinus</i>	Asteraceae	TH	jaune	18	3s	Forte	10h-11h	35-50	avril
<i>Anchusa azurea</i>	Boraginaceae	HE	Bleu	16	6s	Moyenne	10h-11h	1 - 5	Avril - Juin
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Fabaceae	HE	Rose	25	1s	Forte	10h-11h	1 - 5	Mai – Juin
<i>Asphodelus cerasiferus</i>	Liliaceae	GE	Blanche	18	6s	Moyenne	11h-12h	20 - 30	Mars - Avril
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Liliaceae	GE	blanche	9	10s	Faible	11h-13h	20-30	Février
<i>Bellardia trixago</i>	Plantaginaceae	TH	Violette	20	2s	Forte	9h-10h	10 - 20	Avril - Mai
<i>Bellis annua</i>	Asteraceae	TH	Blanche	23	2s	Forte	12h-13h	5 - 10	Mars - Avril
<i>Bellevalia dubia</i>	liliacées	GE	Viollete blanchatre	14	8s	Faible	13h-14h	10 - 20	décembre
<i>Borago officinalis</i>	Boraginaceae	TH	Jaune	20	3s	Forte	9h-10h	30 - 40	Avril
<i>Calamintha nepeta</i>	Lamiaceae	HE	Blanche	20	3s	Forte	9h-10h	1 - 5	Avril - Juin
<i>Calendula arvensis</i>	Asteraceae	TH	Jaune	16	3s	Forte	10h-11h	40 - 50	Janvier - avril
<i>Calendula arvensis</i> <i>var.bicolor</i>	Asteraceae	TH	Orange	19	3s	Forte	10h-11h	30-40	Avril
<i>Calicotome intermedia</i>	Fabaceae	CH	Blanche	18	4s	Forte	9h-10h	40 - 50	Février - Avril
<i>Carduus pycnocephalus</i>	Asteraceae	HE	Jaune	18	4s	Forte	10h-11h	30 - 40	Mai
<i>Centaurea acaulis</i>	Asteraceae	HE	Jaune	17	6s	Moyenne	10h-11h	10 - 20	Avril - Juin
<i>Centaurea incana</i>	Asteraceae	HE	Jaune	17	6s	Moyenne	10h-11h	10 - 20	Avril – Juin

<i>Cerithe major</i>	Boraginaceae	TH	Blanche	17	6s	Moyenne	10h-11h	40 - 50	Mai - Juin
<i>Chrysanthemum Coronarium</i>	Asteraceae	TH	jaune	16	4s	Forte	12h-13h	25-35	Avril
<i>Cistus clusii</i>	Cistaceae	CH	Blanche	25	2s	Forte	10h-11h	20 - 30	Mai - juin
<i>Cistus salviifolius</i>	Cistaceae	CH	Blanche	25	2s	Forte	9h-10h	20 - 30	Avril - Mai
<i>Cistus villosus</i>	Cistaceae	CH	Violette	21	2s	Forte	9h-10h	1 - 5	Avril - Mai
<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	PH	blanche	6	16s	Très faible	11h-12h	15-25	Février
<i>Cladanthus arabicus</i>	Asteraceae	TH	jaune	16	3s	Forte	10h-11h	30-40	Avril
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulaceae	TH	Rose	12	6s	Moyenne	12h-13h	25-35	Avril
<i>Convolvulus arvensis</i>	Convolvulaceae	TH	Blanche	22	2s	Forte	9h-10h	10 - 20	Avril - Mai
<i>Crataegus monogyna</i>	Rosaceae	PH	Violette	20	3s	Forte	10h-11h	30 - 40	Avril - Mai
<i>Daphne gnidium</i>	Thymeleaceae	CH	Blanche	23	2s	Forte	11h-12h	30 - 40	Mai - Juin
<i>Dioscorea communis</i>	Dioscoreaceae	GE	Blanche	19	2s	Forte	9h-10h	1 - 5	Avril -Mai
<i>Echinops spinosus</i>	Asteraceae	HE	Violette	21	3s	Forte	11h-12h	20-30	Avril
<i>Echium australe</i>	Boraginaceae	HE	Violette	17	6s	Moyenne	11h-12h	10 - 20	Mai – Juin
<i>Echium confusum</i>	Boraginaceae	HE	Violette	20	3s	Forte	12h-13h	20 - 30	Avril - Mai
<i>Echium plantagineum</i>	Boraginaceae	HE	Violette	20	3s	Forte	12h-13h	20 - 30	Avril - Juin
<i>Erica arborea</i>	Ericaceae	CH	Blanche	22	2s	Forte	11h-12h	20 - 30	Février - Mars
<i>Eruca vesicaria</i>	Brassicaceae	TH	blanche	12	6s	Moyenne	10h-11h	10-20	Février
<i>Erysimum bocconeii</i>	Brassicaceae	HE	Jaune	20	2s	Forte	10h-11h	5 - 10	Avril - juin
<i>Fedia graciliflora</i>	Valerianacées	TH	Rose	18	4s	Forte	9h-10h	10 - 20	Mars - Avril
<i>Fumaria officinalis</i>	Fumariaceae	TH	Rouge	12	7s	Moyenne	13h-14h	5 - 10	Février - mai
<i>Cytisus fontanesii</i>	Fabaceae	CH	Jaune	22	3s	Forte	9h-10h	20 - 30	Mars - mai

<i>Genista ramosissimar</i>	Fabaceae	CH	Jaune	22	3s	Forte	9h-10h	20 - 30	Mars - mai
<i>Glebionis segetum</i>	Asteraceae	TH	Jaune		3s	Forte	10h-11h	10 - 20	Mars - Avril
<i>Hypochaeris radiata</i>	Asteraceae	TH	Jaune	19	3s	Forte	11h-12h	5 - 10	janvier
<i>Lavandula dentata</i>	Lamiaceae	CH	Violette	15	6s	Moyenne	10h-11h	25-35	Décembre - janvier
<i>Lavandula multifida</i>	Lamiaceae	CH	Violette	14	6s	Moyenne	10h-11h	25-35	Décembre - janvier
<i>Ligustrum vulgare</i>	Oleaceae	PH	Blanche	12	7s	Moyenne	10h-11h	20 - 30	Juin
<i>Lobularia maritima</i>	Brassicaceae	HE	Blanche	18	4s	Forte	10h-11h	10 - 20	Avril
<i>Malope malacoides</i>	Malvaceae	HE	Rose	18	4s	Forte	10h-11h	30 - 40	Mars - Avril
<i>Medicago sativa</i>	Fabaceae	TH	Violette	22	2s	Forte	11h-12h	20 - 30	Mai - Juillet
<i>Mentha pulegium</i>	Lamiaceae	HE	Blanche	18	4s	Forte	11h – 12h	15 - 25	Juin
<i>Micromeria inodora</i>	Lamiaceae	CH	Violette	14	4s	Forte	12h-13h	10 - 20	Décembre - janvier
<i>Onopordum macrocarpus</i>	Asteraceae	HE	Violette	17	6s	Moyenne	10h-11h	10 - 20	Mai
<i>Opuntia maxima</i>	Cactaceae	CH	Jaune	22	2s	Forte	10h-11h	25-35	Mai – Juillet
<i>Origanum vulgare</i>	Lamiaceae	HE	Blanche	18	3s	Forte	11h-12h	20 - 30	Mai
<i>Oxalis pes-caprae</i>	Oxalidaceae	GE	jaune	21	3s	Forte	10h-11h	15 - 25	janvier - mai
<i>Papaver rhoeas</i>	Papaveraceae	TH	Jaune	23	2s	Forte	11h-12h	20 - 30	Mars – Avril
<i>Prunus dulcis</i>	Rosaceae	PH	Blanche	14	6s	Moyenne	11h-12h	25 - 30	Janvier
<i>Ranunculus gramineus</i>	Ranunculaceae	HE	Jaune	19	4s	Forte	10h – 11h	20 - 30	Mars
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Brassicaceae	TH	Blanche	20	3s	Forte	11h-12h	20 - 30	Mars - Avril
<i>Romulea bulbocodium</i>	Iridaceae	GE	Violette	20	3s	Forte	10h-11h	30 - 40	Décembre – février
<i>Rubus ulmifolius</i>	Rosaceae	CH	Rose	22	2s	Forte	10h-11h	5 - 10	Avril - Mai
<i>Ruta chalapensis</i>	Rutaceae	CH	Jaune	16	4s	Forte	11h-12h	20 - 30	Juin
<i>Ruta montana</i>	Rutaceae	CH	Jaune	16	4s	Forte	11h-12h	20 - 30	Juin

<i>Scolymus hispanicus</i>	Asteraceae	HE	Jaune	18	4s	Forte	10h-11h	30 - 40	Avril – Juin
<i>Senecio vulgare</i>	Asteraceae	TH	Jaune	12	6s	Moyenne	13h-14h	5 - 10	Mai - Juin
<i>Sinapis alba</i>	Brassicaceae	TH	Jaune	18	3s	Forte	13h-14h	5 - 10	janvier
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicaceae	TH	jaune	12	6s	Moyenne	11h-13h	5-10	Février
<i>Sisymbrium irio</i>	Brassicaceae	TH	Jaune	18	3s	Forte	11h-12h	10 - 20	Mars - Avril
<i>Sonchus tenerrimus</i>	Asteraceae	TH	Jaune	18	4s	Forte	10h-11h	10 - 20	Avril - Juin
<i>Stachys ocymastrum</i>	Lamiaceae	TH	jaune	20	4s	Forte	10h-11h	15-25	mai
<i>Teucrium fruticans</i>	Lamiaceae	CH	violette	25	2s	Forte	10h-11h	10 – 20	Mai
<i>Thymus algeriensis</i>	Lamiaceae	CH	Blanche	20	2s	Forte	10h-11h	5 - 10	Avril - Juin
<i>Thymus capitatus</i>	Lamiaceae	CH	Violette	22	3s	Forte	10h-11h	20-30	mai
<i>Thymus munbyanus</i>	Lamiaceae	CH	Violette	20	3s	Forte	10h-11h	20 - 30	Avril – Juin
<i>Viburnum tinus</i>	Caprifoliaceae	PH	Blanche	18	4s	Forte	10h-11h	10 - 20	Avril - Mai
<i>Ziziphus lotus</i>	Rhamnaceae	CH	Jaune	14	4s	Forte	11h-12h	20 - 30	juin

TH : thérophytes, GE : géophytes, HE : hémicryptophytes, CH : chaméphytes, PH : phanérophtes.

Tableau n°06 : station des espèces recensées

Taxon	Maghnia	Tafna	Maaziz	El Bkhata	El gor (dj ouergla)	Beni snous,	Rachgoune	Marsa Ben Mehidi	Sifaxe	La recade	Ferouana	Birouana Tlemcen
<i>Alkanna tingtoria</i>					X						X	
<i>Anacyclus valentinus</i>				X				X			X	
<i>Anchusa azurea</i>						X					X	
<i>Anthyllis vulneraria</i>						X				X	X	
<i>Asphodelus cerasiferus</i>					X	X					X	
<i>Asphodelus microcarpus</i>		X	X				X	X	X			
<i>Bellardia trixago</i>			X			X				X	X	
<i>Bellevalia dubia</i>							X					
<i>Bellis annua</i>		X				X					X	
<i>Borago officinalis</i>												
<i>Calamintha nepeta</i>						X				X	X	
<i>Calendula arvensis</i>	X		X	X		X	X	X		X	X	
<i>Calendula arvensis</i> <i>var. bicolor</i>			X	X		X		X		X		
<i>Calicotome intermedia</i>	X	X	X	X	X	X				X	X	
<i>Carduus pycnocephalus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Centaurea acaulis</i>					X	X					X	
<i>Centaurea incana</i>	X				X	X					X	
<i>Cerithe major</i>		X				X	X	X	X		X	

<i>Chrysanthemum coronarium</i>	x	x	x				x		x			
<i>Cistus clusii</i>					x						x	
<i>Cistus salviifolius</i>											x	
<i>Cistus villosus</i>						x				x		
<i>Citrus sinensis</i>	x						x					
<i>Cladanthus arabicus</i>	x		x	x		x						
<i>Convolvulus althaeoides</i>			x			x		x		x		
<i>Convolvulus arvensis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Crataegus monogyna</i>						x			x		x	
<i>Daphne gnidium</i>						x					x	
<i>Dioscorea communis</i>						x					x	
<i>Echinops spinosus</i>			x	x								
<i>Echium australe</i>	x		x					x	x			
<i>Echium confusum</i>	x								x			
<i>Echium plantagineum</i>	x	x						x		x	x	
<i>Erica arborea</i>											x	
<i>ErUCA vesicaria</i>	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	
<i>Erysimum bocconeii</i>					X	x					x	
<i>Fedia graciliflora</i>			x		X	x			x			
<i>Fumaria officinalis</i>	x	x				x				x		
<i>Genista fontanesii</i>					X						x	

<i>Genista racemosa</i>					X							
<i>Glebionis segetum</i>					X	X					X	
<i>Hypochaeris radiata</i>	X		X			X				X		
<i>Lavandula dentata</i>							X	X	X			
<i>Lavandula multifida</i>							X	X	X			
<i>Ligustrum vulgare</i>	X											
<i>Lobularia maritima</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Malope malacoides</i>					X	X					X	
<i>Medicago sativa</i>			X			X				X		
<i>Mentha pulegium</i>						X						
<i>Micromeria inodora</i>									X			
<i>Onopordum macrocarpus</i>	X	X	X	X	X		X	X	X	X		
<i>Opuntia maxima</i>	X	X	X			X						
<i>Origanum vulgare</i>						X					X	
<i>Oxalis pes-caprae</i>	X			X								
<i>Papaver rhoeas</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Prunus dulcis</i>												X
<i>Ranunculus gramineus</i>					X	X					X	
<i>Raphanus raphanistrum</i>	X	X	X					X	X	X		
<i>Romulea bulbocodium</i>						X					X	
<i>Rubus ulmifolius</i>					X	X					X	
<i>Ruta chalapensis</i>	X				X	X				X		

<i>Ruta montana</i>						X					X	
<i>Scolymus hispanicus</i>					X	X	X				X	
<i>Senecio vulgare</i>	X		X			X	X			X		
<i>Sinapis alba</i>	X	X		X		X			X			
<i>Sinapis arvensis</i>	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
<i>Sisymbrium irio</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Sonchus tenerrimus</i>					X						X	
<i>Stachys ocymastrum</i>						X				X	X	
<i>Teucrium fruticens</i>			X									
<i>Thymus algeriensis</i>					X	X						
<i>Thymus capitatus</i>										X		
<i>Thymus munbyanus</i>					X	X	X	X	X	X	X	
<i>Viburnum tinus</i>					X	X					X	
<i>Ziziphus lotus</i>	X	X		X			X					

3-2- Type biologique de la flore butinée :

La flore recensée se compose de **25** thérophytes (soit 33%), **20** espèces chaméphytes (soit 27 %), **19** espèces hémicryptophytes (soit 25%), **5** phanérophytes (soit 7%), et **6** espèces géophytes (soit 8%) (**figure 14**).

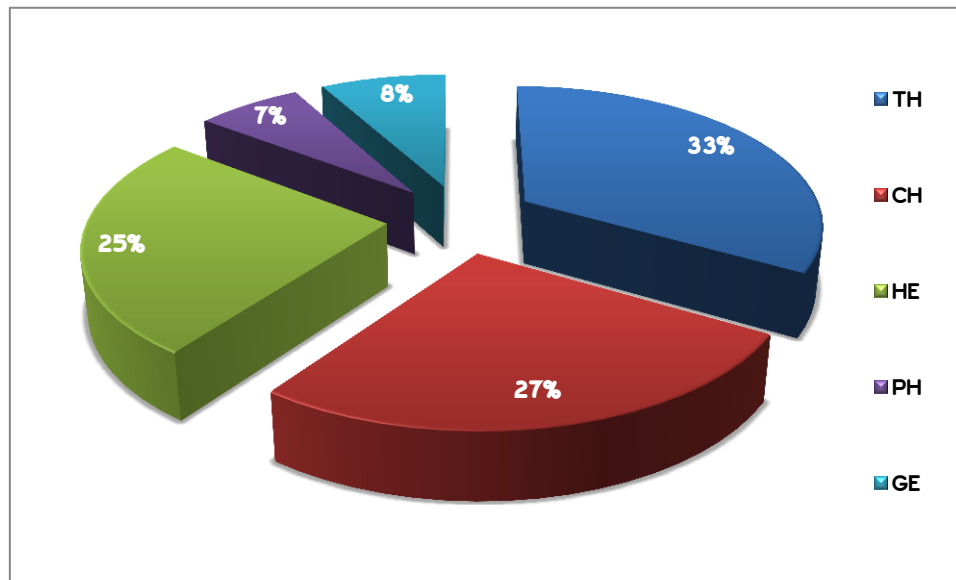


Figure n°14 : Type biologique de la flore butinée

3-3- Couleur des fleurs des plantes mellifères :

C'est donc, au sein d'une végétation entièrement naturelle, autrement dit, d'une nature sauvage que les insectes butineurs viennent s'approvisionner, attirés non seulement par les saveurs nutritives qu'elle lui procure mais aussi captivé curieusement par certaines espèces d'une pigmentation de fleurs précises. En effet, cette spécificité de plantes mellifères se distingue par un ensemble de huit coloris de fleurs différents, allant du jaune le plus fortement représentés sur **27** espèces, soit 36%, puis de couleur blanche étalés sur **22** espèces, soit 29%, **16** espèces de couleur violette représentant 21% de la flore apicole, ainsi que 7% de **5** espèces de couleur rose, quant au reste de la flore une faible quantité de fleurs de différentes teintes s'ajoute au pourcentage des plantes mellifères les plus appréciées.

Dans les catégories de plantes, un critère semble être incontournable, celui de la meilleure floraison. En effet, plus la flore est abondante et meilleure sera la récolte de miel. Malgré les changements climatiques dus aux saisons, certaines plantes fleurissent en pleine saison hivernale, soit 17 espèces représentant 23 % de l'ensemble floral inventorié, Le reste,

fleuriront au printemps environ 58 Espèces, un record de 77 %. Dans notre zone d'étude, la plus grande partie des plantes mellifères étaient en fleurs, avec néanmoins un léger pic pendant la période des pluies, ce qui correspond à la période de miellée.

Le tableau au-dessus qui réunit les principales données concernant la distribution des couleurs des fleurs en fonction des effectifs des abeilles démontre qu'au tout début de l'hiver deux couleurs de fleurs sont les plus visitées, *Lavandula dentata*, *lavandula multifida*, *Micromeria inodora* à fleurs violettes, ainsi que cinq autres espèces *Asphodelus microcarpus*, *Prunus dulcis*, *Citrus sinensis*, *Erica arborea*, *Eruca viscaria* de couleurs blanche.

La fleur violette qui persiste durant tout l'hiver, reste un terrain de prédilection pour nos insectes butineurs. Ce n'est qu'à la fin de la saison hivernale et au début du printemps, entre le mois de février et le mois d'avril que les abeilles montrent une préférence à la couleur jaune des plantes herbacées implantées dans les pelouses de la région de Tlemcen, telles que *Calendula arvensis*, *Oxalis pes-caprae*, *Ziziphus lotus*, *Anacyclus valentinus*. Quant à la végétation étalée sur les falaises maritimes.

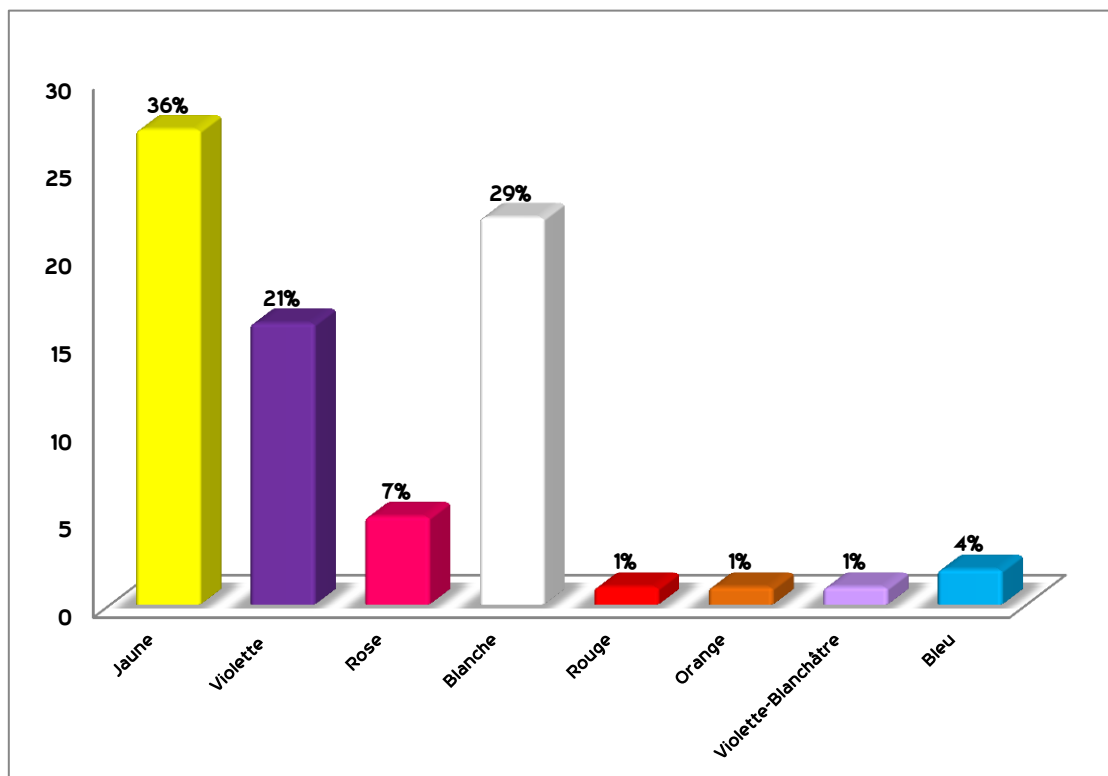


Figure n°15 : Couleur des fleurs recensées

3-4- Degré de butinage :

C'est en tenant compte du temps écoulé au moment du butinage, que nous avons pu mesurer et identifier certaines espèces propres aux caractéristiques de l'apiculture. En effet, on remarque que quelques espèces ont pu être plus convoitées que d'autres, les abeilles chargées de la récolte s'attardent plus fortement sur une seule espèce *Citrus sinensis*. Puis de manière intense sur *Asphodelus microcarpus*, *Bellevalia dubia*. Le reste des espèces dont les fleurs étaient moyennement et faiblement butinées représentaient respectivement 17 et 55 taxons (**figure n°16**).

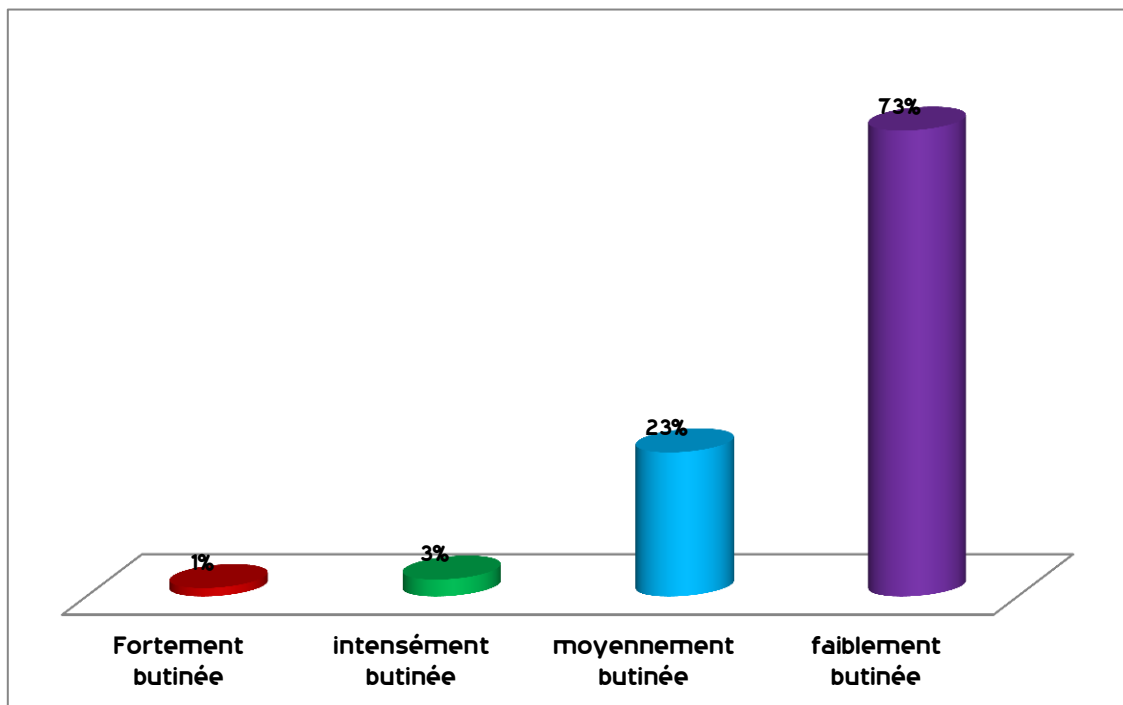


Figure n°16 : Degré de butinage

3-5- Vitesse de butinage :

En fonction de la vitesse de butinage des plantes, on peut distinguer quatre catégories (**figure 17**) :

Catégorie de vitesse forte représente 55 espèces, soit 73%. Puis, la catégorie de vitesse moyenne avec 17 Espèces, soit 23%. Ensuite, 2 espèces de vitesse faible qui représente 3%.

Enfin, la catégorie de vitesse très faible représentée par une seule espèce soit 1%.

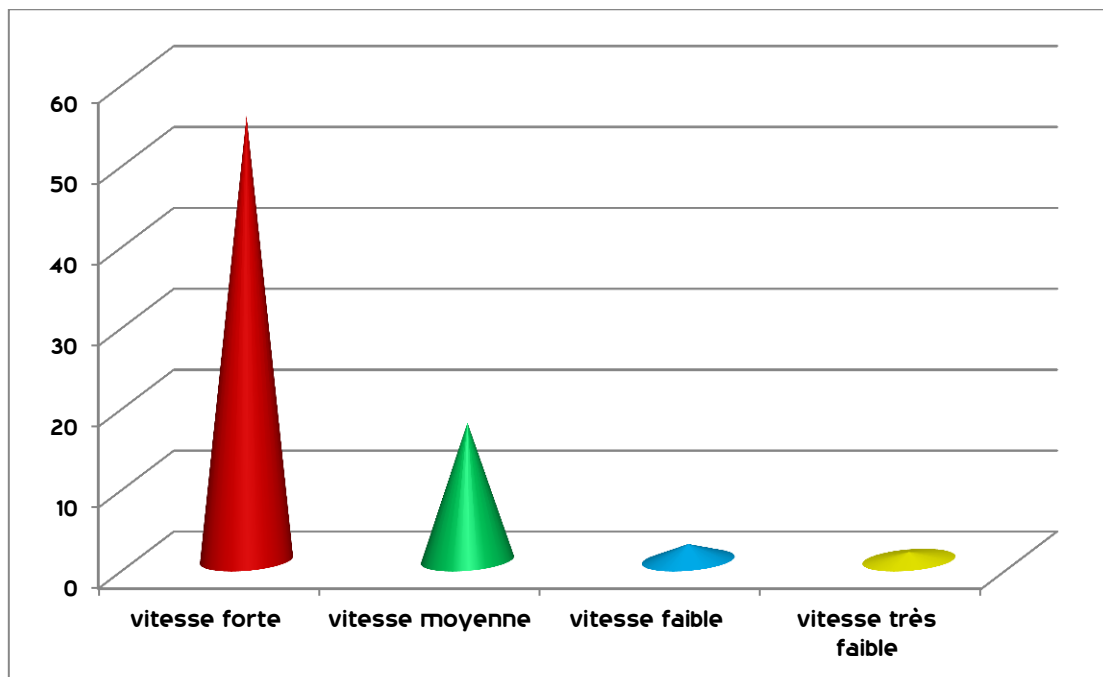


Figure n°17 : Vitesse de butinage

3-6- Le rythme journalier de l'activité des abeilles :

Les observations de butinage effectuées par quatre reprises en l'espace d'un mois sur une durée de cinq tranches horaires (**figure 18**) : 9h-10h ; 10-11 h ; 11-12 h ; 12-13h ; 13-14 h, nous avons pu déterminer la fréquence des visites sur les fleurs disponibles et accessibles aux abeilles. Ainsi, selon les données obtenues nous avons noté un pic de butinage à partir de la tranche d'horaire de 10-11 h. Une forte attractivité a été évaluée sur un nombre de 35 taxons. Ce n'est qu'aux environs de midi qu'une chute de fréquence a été observée.

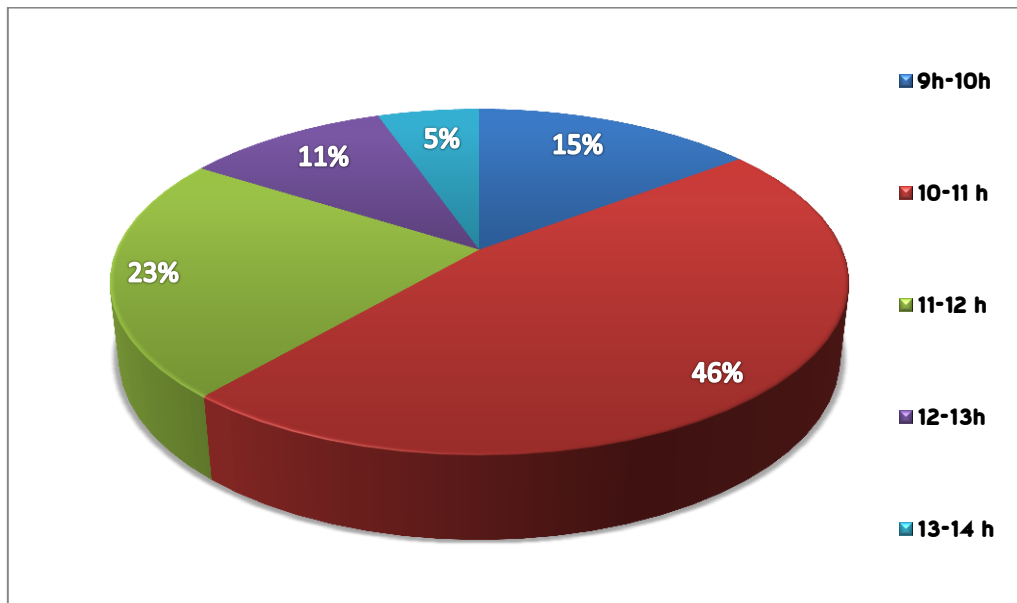


Figure n°18 : Le rythme journalier de l'activité des abeilles

3-7- Effectifs des butineuses :

Le choix des espèces végétales les plus visitées et les mieux appréciées par les abeilles, est souvent déterminé par le nombre de butineuses, qui se regroupent autour des fleurs dans un espace-temps limité. Dans une étude d'une durée de 2 minutes, Les résultats obtenus ont montré que quatre espèces (*Calendula arvensis*, *Cerithe major*, *Calicotome intermedia*, *Anacyclus valentinus*) ont été envahie par une nuée d'abeilles, d'une cinquantaine à peu près (**Tableau 5**). Dans un laps de temps similaire, d'autres fleurs moyennement appréciées elles aussi pour leur teneur apicole (*Cladanthus arabicus*, *Borago officinalis*, *Carduus pycnocephalus*, *Calendula arvensis var. bicolor*, *Lavandula dentata*, *Lavandula multifida*, *Crataegus monogyna*, *Romulea bulbocodium*, *Scolymus hispanicus*, *Daphne gnidium*, *Convolvulus althaeoides*, *Chrysanthemum Coronarium*, *Prunus dulcis*, *Opuntia maxima*). En fin, la catégorie des plantes faiblement butinées est représentée par 8 taxons.



A : *Citrus sinensis*



B : *Micromeria inodora*



C : *Cistus villosus*



D : *Lavandula dentata*



E : *Bellevalia dubia*



F : *Ligustrum vulgare*



G: *Centaurea sp.*



H: *Urgenia maritima*

I: *Teucrium fruticans*J: *Alkanna tinctoria*

Figure n°19 : Espèces mellifères recensées (A-B-C-D-E-F-G-H-I-J)

Source : Babali et Yassine, 2020

3-8-Discussion :

La connaissance de la flore mellifère de la région de Tlemcen reste partiellement étudiée. Nous avons pu observer une diversité de plantes apicoles dont 75 espèces, seulement dans les deux saisons hiver et printemps. Cette flore mellifère pourrait s'expliquer par la diversité floristique existante en Algérie qui renferme plus de 4 445 espèces [47].

Cependant, les espèces mellifères identifiées appartiennent à différentes familles dont les plus représentées sont les Asteraceae, Lamiaceae, Boraginaceae, Brassicaceae et Fabaceae. Toutefois, nous avons noté une prédominance des familles des Asteraceae, Lamiaceae, Brassicaceae et Boraginaceae. Ceci n'est pas surprenant, compte tenu que ces familles de plantes semblent être les plus importantes sources de nourritures pour les abeilles [49-23]

Une autre explication possible est que la végétation au Nord-ouest algérien est représentée par ces différentes familles [3-48]. Nos résultats sont étroitement liés à ceux de Rabiet (1984) sur l'identification des plantes mellifères au Maroc, montrant que les Fabaceae[4], Asteraceae et Lamiaceae sont les principaux taxons représentant la flore mellifère inventoriée. Mahouachi (2008) a également observé que la flore mellifère de la Tunisie était

représentée par les Fabaceae, Asteraceae et Apiaceae. [50] Il est évident que le climat est un facteur qui favorise cette végétation spécifique à l'apiculture qui dépend parfois d'un système agricole confronté aux aléas de la nature (sécheresse, incendie...).

Les plantes mellifères dont les fleurs étaient moyennement et faiblement butinées représentaient 96% de la flore recensée (72 espèces). Ces résultats corroborent ceux de Hamel [23], obtenus dans la péninsule de l'Edough et dans l'est de l'Algérie où la flore mellifère était dominée par des espèces faiblement butinées. L'activité quotidienne des pollinisateurs sur les fleurs dépend de la production soit de pollen [51], soit de nectar au cours de la journée [52].

La diversité des couleurs des fleurs des plantes mellifères est en rapport avec la richesse de la flore du milieu écologique [19]. Nous avons noté différents types de couleurs de fleurs dans notre zone d'étude, les couleurs jaune, blanche, violette et rose sont les plus caractéristiques des plantes mellifères étudiées ; elles représentent plus de ...% des plantes recensées. Néanmoins, les fleurs apicoles les plus appréciées par les insectes butineurs varient selon les saisons. On note qu'en saison hivernale les fleurs de couleurs violette et blanches telles que *Lavandula dentata*, *Asphodelus microcarpus*, *Prunus dulcis* sont les plus visitées et au printemps les fleurs de couleurs jaunes comme *Calendula arvensis*, *Oxalis pes-caprae*.

Les butineuses sont nombreuses sur les fleurs pendant toute la journée puisque le pollen est disponible de 9 à 17 h avec des périodes de pic qui correspondent aussi à l'ouverture de nouveaux boutons floraux [52]. Nos observations montrent un pic de visites durant la tranche horaire 10h à 11h. En effet, la température, l'humidité et la vitesse du vent jouent un rôle prépondérant dans la régulation des populations d'abeilles.

L'incidence de l'environnement sur les abeilles est liée à deux facteurs et conditions, les ressources alimentaires et le climat. La prolifération de la flore mellifère dépend essentiellement de source pollinifère et nectarifère.

Conclusion

Conclusion

Notre travail de recherche a permis de répertorier une diversité de plantes mellifères dans la région de Tlemcen. Il nous a démontré que ces essences sont en majorité spontanée et diversifiée sur un répertoire de 25 familles, dominée par les Asteracea, Lamiaceae, Brassicaceae, Boraginaceae et Fabaceae avec 18 espèces qui ont été identifiées comme ayant un plus fort potentiel apicole et recommandées pour la domestication.

Cela indique l'important rôle joué par ces insectes dans la reproduction des espèces végétale, l'amélioration des rendements et l'augmentation de la productivité en agriculture.

Nous nous sommes basés sur deux périodes saisonnières, notre analyse nous a permis de constater que la floraison en saison hivernale était à prédominance de couleur violette et blanche, appréciée par les abeilles et de couleur jaune et rose en saison printanière.

Notre étude a aussi montré que la fleuraison de ces plantes à lieu à 77% pendant la saison printanière. L'émergence de la flore mellifère dépend de plusieurs facteurs, l'environnement, la saisonnalité et l'impact de l'activité humaine.

Vu l'étendue de la flore apicole existante dans notre région, il est nécessaire de préserver les abeilles pour une bonne production du miel. Cela ne pourra se faire qu'en protégeant l'habitat exploité par cette espèce contre les fortes pressions humaines à travers une mise en place urgente des moyens de protection appropriés. Ainsi, il serait bénéfique d'exploiter cette richesse naturelle, afin de motiver les apiculteurs au développement de l'apiculture dans la région.

Référence

Bibliographique

Référence Bibliographique

- [1]- Abdelguerfi A, Laouar M. 1999, cologie et variabilite de quelques le gumineuses d'interet fourrager et/ou pastoral : possibilites de valorisation en region mediterraneenne. Pastagens e Forragens ; 20 : 81-112.
- [2]- Véla E., S. Benhouhou, C. R. Biologies 330 (2007).
- [3]- Bouazza M., A Mahboubi, R Loisel... - Forêt ..., 2001 - foret-mediterraneenne.org.
- [4]- Rabiet E., 1984 Plantes mellifères, plantes apicoles : Rapport entre les plantes et l'abeille domestique. Ed. Rabiet E., Grand Casablanca, Maroc. 424p
- [5]- Makhloufi C, Kerkvfiet J and Scheweizer P 2015 Characterisation of some monofloral Algerian honeys by pollen analysis. Grana 54 (4), 156-166. Doi.org/10.1080/00173134.2014.
- [6]- J. Louveaux, L. Abed. LES MIELS D'AFRIQUE DU NORD ET LEUR SPECTRE POLLINIQUE. Apidologie, Springer Verlag, 1984, 15 (2), pp.145-170. fahal-00890621f
- [7]- Chefrour A., Draiaia R., Tahar A., Ait Kaki Y., Bannadja S. et Battesti MJ. 2009
- [8]- Pesson P et Louveau J. 1995. Pollinisation et production végétale. INRA, Paris, 663p.
- [9]-Albrecht M., Duelli P., Müller C., Kleijn D et Schmid D. 2007. The Swiss agrienvironment scheme enhances pollinators diversity and plant reproductive success in nearby intensively managed farmland, *J. Appl. Ecol*, 44 : 813-822.
- [10]- O'Toole C et Raw A. 1999. *Bees of the world*. Blandford. New York. 192p.
- [11]- Bakenga M. & Mapatano M., 1994. Apiculture au Zaire. Amélioration optimale de l'apiculture au Bushi. Bull. Techn. Apic. 21 (1) 85 ; 11-18.
- [12]- Balagizi K. & Defour G., 1998. Plantes Médicinales du Bushi à usage alimentaire. Revue du CERDAF, Bukavu (soumis).
- [13]- Defour G., 1985. Elément d'identification de 400 plantes médicinales et vétérinaires du Bushi. Ed BANDARI, Bukavu. PP.252.
- [14]- Fichtl R. & Adi A., 1994. Honney. Floraof Ethiopia. Margraf Verlag, PP.510
- [15]- Tucak, Z., Perikic, M., Škrivanko, M., Konjarević, A. (2007): The influence of von Frisch K. 1914. Der Farbensinn und Formensinn der Bienen. Zoologische Jahrbücher der Physiologie 37, 1-238.
- [16]- Adjilane N, Doumandji S et Haddad N 2012 Situation de l'apiculture en Algérie : facteur menaçant la survie des colonies des abeilles locales *Apis mellifera intermissa*. Cahiers d'agricultures 21(4), 234-241.
- [17]- Jacob-Remacle F 1989 Comportement de butinage de l'abeille domestique et des abeilles sauvages dans des verges de pommiers en Belgique. Apidologie 20(4), 271-285.

Référence Bibliographique

- [18]- Backhaus W 1993 Color vision and color choice behavior of the honey bee. *Apidologie* 24, 309-331. DOI : <https://doi.org/10.1051/apido:19930310>
- [19]- Dongock ND, Avana TML, Djimasngar M, Goy S et Pinta JY 2017 Importance écologique et potentialité apicole à la périphérie du Parc national de Manda en zone soudanienne du Moyen-Chari (Tchad). *International Journal of Environmental Studies*, 74 (3), 443–457. Doi.org/10.1080/00207233.2017.1294424
- [20]- Hamel T et Boulemtafes A 2017 Plantes butinées par les abeilles à la péninsule de l'Edough (Nord-Est algérien). *Livestock Research for Rural Development* 29 (9).
- [21]- Halgar JR, Cohen AC and Loperm CM 1990 Production and composition of onion Nectar and Honey bee (Hymenoptera, Apidae) foraging activity in Arizona. *Environmental Entomology* 19(2), 327-331
- [22]- Loublier Y, Piana ML, Pham Delegue MH et Borneck R 1994 Caractérisation pollinique des miels français de lavande : premiers résultats. *Grana* 33, 231-238. doi.org
- [23]- Hamel T et Boulemtafes A 2017 Plantes butinées par les abeilles à la péninsule de l'Edough (Nord-Est algérien). *Livestock Research for Rural Development* 29 (9).
- [24]- Louveaux, J. 1980. Les abeilles et leur élevage (nouvelle encyclopédie des connaissances agricoles), Ed. Hachette, Paris, 235 pages.
- [25]- GOETHE, 1790, Cottasche Ausgabe, Bd. 36, pp. 35-38; 1853.*
- [26]- SPRENGEL, CONRAD, Das entleckt Geheimniss im Bau und in der Befruchtung der Blumen
- [27]- Signorini, R. 1979. Le miel, source de vie. Ed. Centre d'Etude et de Promotion de la Lecture . 174pages
- [28]- Guillermina, A., Fagundez, M. (2007): Pollen analysis of honeys from the central zone of the Argentine province of Entre Rios. *Journal of Grana* 45(4): 305-320.
- [29]- Abou-Shaara H.F., 2014 - Recycling behavior and wisdom in the beehive. *Bee World* 91 (1): 12 -13.
- [30]- Sushil S.N., Stanley J., Hedau N.K., Bhatt J.C., 2013 - Enhancing seed production of three brassica vegetables by honey bee pollination in north-western Himalayas of India. *Universal J Agri Res* 1:49-53
- [31]- Yucel B., Duman I., 2005 - Effects of foraging activity of honeybees (*Apis mellifera* L.) on onion (*Allium cepa*) seed production and quality. *Pak J Biol Sci* 8: 123-126.
- [32]- Pffnner L. et Müller A. 2016. Abeilles sauvages et pollinisation. FIBL, Faits et chiffres, pp. 1-8.

Référence Bibliographique

- [33]- Louveau J 1968 L'analyse pollinique des miels. In Traité de biologie de l'abeille, T. III, 325- 362, Masson, Paris.
- [34]- Nair S. 2014. Identification des plantes mellifères et analyses physicochimiques des miels algériens. Thèse de Doctorat en Biologie végétale. Université d'Oran - Algérie p 202.
- [35]- Oudjet K. 2012. Le miel une denrée à promouvoir. Etudes et Enquêtes. 33p.
- [36]- Benachour K., Louadi K. et Terzo M. 2007. Rôle des abeilles sauvages et domestiques (Hymenoptera: Apoidea) dans la pollinisation de la fève (*Vicia faba* L. var. major) (Fabaceae) en région de Constantine (Algérie). Ann. soc. entomol. Fr. (n.s.) 43(2) : 213-219.
- [37]- MEKKIOUI, A. 1989 : Etude bioclimatique des méditerranéennes occidentales et de l'ouest algérien. Thèse D.E.S Dep. Bio. Fac. Sci. Uni. Tlemcen 111p
- [38]-
- [39]- AIDOUUD, 1997 : Fonctionnement Des Ecosystèmes Méditerranéens.
- [40]- Djebaili S., 1978, Recherches phytosociologiques et phytoécologique sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algérien. Thèse Doct., Montpellier, 229p.
- [41]- Ellenberg, H. (1956) Grundlagen der Vegetationsgliederung, Part 1: Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde, "Einführung in die Phytosoziologie". Walter, H., Ed., Eugen Ulmer, Stuttgart, 136.
- [42]- LE HOUEROU H.N., CLAUDIN J. et POUGET M., 1977 – Etude bioclimatique des steppes algériennes avec une carte bioclimatique au 1/1000.000. Bull. Soc. Hist. Afr. Nord. pp: 36-40.
- [43]- BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953 – Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse (88). P : 3-4 et 193-23
- [44]- Emberger (1952) Sur Le Quotient Pluviothermique. CR.Sci ; N° 234 Paris: Pp.2508-2511
- [45]- QUÉZEL P. & SANTA S., 1962 - Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales - Tome 1.
- [46]- Maire R 1952-1987 Flore de l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine, Cyrénaïque et Sahara). 16 vols, Lechevalier, Paris.
- [47]- Dobignard A et Chatelain C 2010-2013 Index synonymique et bibliographique de la flore d'Afrique du Nord. Vol. 1-5. Base de données des plantes d'Afrique, 458p, 428p, 449p, 431p, 442p.

Référence Bibliographique

[48]- Babali et Bouazza, 2018, contribution à l'étude de la flore de Tlemcen a (Note1).

Bell.lin.prv.p ?.

[49]- Boutabia L, Telailia S et Chefrou A 2016 Spectre pollinique de miels d'abeille (*Apis mellifera* L.) de la région d'El Tarf (Nord-Est algérien). *Livestock Research for Rural Development* 28 (8) www.lrrd.org/lrrd28/8/tela28150.html

[50]- Mahouachi M 2008 Etude de faisabilité de la mise en place de signes distinctifs de la qualité et/ou d'origine pour le miel tunisien. Ministère de l'agriculture et des ressources hydrauliques Tunisie, 178p.

[51]- Valerie E Stone, 1998, Simon Baron-Cohen, Faux Pas Recognition Test

[52]- Pouvreau, L., Gruppen, H., van Koningsveld, G. A., van den Broek, L. A. M. & Voragen, A. G. J. (2004). *J. Agric. Food Chem.* 51, 5001± 5005

[53]- Stoddard, F L (1986) Floral viability and pollen tube growth in *Vicia faba* L. *Journal of Plant Physiology* 123: 249-262

Bibliographie web :

- 1- <https://www.jardiniers-professionnels.fr/plantes-melliferes/>
- 2- <https://www.consoglobe.com/abeilles-domestiques-sauvages-competition-ressources-cg>
- 3- <http://breuilletnature.blogspot.com/2017/06/une-liste-de-200-plantes-nectariferes.html>
- 4- <file:///C:/Users/Next%20Generation%20Tech/Downloads/Documents/Tlemcen.pdf>
- 5- <httpswww.facebook.comMijhar.Maarifposts1042434405848159> Al Mijhar Maarif 2016
- 6- <httpstwitter.comTurkiHealthstatus49497952777354854>
- 7- <httpspansci.asiaarchives143086gf>
- 8- <httpswww.facebook.com346688939277701photosa.346689445944317429015607711700type=3&theater>
- 9- <httpswww.pinterest.depin409335053626138487>
- 10- <httpwww.florabeilles.orgtermelaurus-nobilis-0>
- 11- [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wasp_on_flower_\(Germany,Eppelheim\),_montage_wit_h_detail.jpg?fbclid=IwAR1O9SrtQX5Hqsqj41_hwyDakB_y0awKCIque4fn3_IYhmJCxoYTfi99aw](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wasp_on_flower_(Germany,Eppelheim),_montage_wit_h_detail.jpg?fbclid=IwAR1O9SrtQX5Hqsqj41_hwyDakB_y0awKCIque4fn3_IYhmJCxoYTfi99aw)