

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



Faculté des Sciences exacte et science de la nature et de la vie
Département de biologie animale et végétale
Ecole doctorale

N° d'ordre :

N° de série :

Mémoire présenté pour l'obtention du :

DIPLOME DE MAGISTER

Spécialité : Biologie environnementale

Option : Biologie Végétale et environnement

Thème:

Inventaire des plantes mellifères dans la
région de Jijel (cas d'El Kennar)

Présenté Par : Mr. BOUHALA Aissam

Soutenu le : .../.../2012 devant le jury :

Président :	Mr. LEGHOUCHI E.	Pr.	Université de Jijel
Rapporteur :	Mr. CHEFROUR A.	MC/A	Université d'Annaba
Examineur :	Mr. ZELLAGUI A.	MC/A	Université d'Oum El Bouaghi
Examineur :	Mr. MAYACHE B.	MC/A	Université de Jijel

REMERCIEMENTS

Nous remercions tous d'abord notre dieu qui nous a donné la force et la volonté pour élaborer cet humble travail.

Pour sa patience et son aide, je remercie **Mr. CHEFROUR A.** qui a consacré de son précieux temps à m'orienter et m'accompagner, et de m'avoir ouvert les portes du savoir et d'avoir accepté de me donner de son meilleur pour la réussite de ce travail que je présente.

Je remercie **Mr. LEGHOUCHI E.** pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant de présider mon jury.

Je remercie **Mr. ZELLAGUI A.** d'avoir honoré ce travail en acceptant de l'examiner.

Je remercie **Mr. MAYACHE B.** d'avoir honoré ce travail en acceptant de l'examiner.

J'exprime ma reconnaissance à l'enseignante **M^{elle} KHANOUF. H** pour son aide et sa contribution à la réalisation de se projet.

Je remercie vivement nos profs du département de biologie animale et végétale surtout **Mr. KRIKA, Mr. BOULJADRI, Mr. YOUNSI, Mr. SEBTI** pour leur assistance, leur encouragement et leur précieuse aide.

Un Très grand merci à **M^{ème} LADJAL hasnia** une responsable de la bibliothèque centrale de l'université de Annaba pour son aide et sa gentillesse.

Un Très grand merci à mon ami **Mr. CHELLI Ahmed** pour son aide précieux par le matériel photographique et informatique.

Un Très grand merci à mon ami **Mr. BENTAMOUNE Hsen** pour son aide et son Compagnonnage au cours des sortis de terrain.

Je remercie **mes parents** de m'avoir aidé à identifier quelques plantes.

Je remercie mes collègues de l'école doctorale pour leur aide et leur encouragement

Et ma gratitude à tout le personnel de la bibliothèque de l'université de Jijel.

Et tous ceux qui ont, de près ou de loin contribué à la réalisation de ce travail.

Dédicace

A ma mère et mon père ;

A mes frères ;

A mes sœurs ;

A toute ma famille ;

A mes amis ;

A tous les profs et les étudiants de biologie ;

A toute la promotion de l'école doctorale;

A tous qui aiment la science et la nature

Bien faible témoignage d'affection et de respect.

Liste des figures

Figure	Titre	Page
Figure n° 01	La morphologie de l'abeille.	08
Figure n° 02	Détermination des castes chez l'abeille.	10
Figure n° 03	La cire de l'abeille.	13
Figure n° 04	La composition chimique de la cire.	14
Figure n° 05	La propolis de l'abeille.	15
Figure n° 06	Composition chimique de la propolis.	16
Figure n° 07	<i>Apis mellifera</i> , aiguillon, après avoir piqué peau humaine.	17
Figure n° 08	Quelques constituants chimiques du venin d'abeille <i>apis mellifera</i> et leurs pourcentage en poids sec.	17
Figure n° 09	La gelée royale.	18
Figure n° 10	La composition chimique de la gelée royale d' <i>Apis mellifera</i> .	19
Figure n° 11	Pelote de pollen accrochée à la troisième paire de patte.	20
Figure n° 12	Le miel en pot.	25
Figure n° 13	La composition chimique du miel.	25
Figure n° 14	La structure de la fleur.	39
Figure n° 15	Situation géographique et communes de la wilaya de Jijel.	45
Figure n° 16	Variation des températures moyennes mensuelle de la période 1990-2009.	46
Figure n° 17	Répartitions saisonnières des pluies dans la région de Jijel (période 1990-2009).	48
Figure n° 18	Diagramme ombrothermique de GAUSSEN de la wilaya de Jijel (1999-2009).	49
Figure n° 19	Rose des vents pour la région de Jijel pour la période 1988-2007.	50
Figure n° 20	Clim gramme d'Emberger et étage bioclimatique de Jijel.	51
Figure n° 21	Localisation de la commune (encerclée en rouge) dans la wilaya de Jijel.	54
Figure n° 22	La carte bioclimatique de la région de Jijel.	55
Figure n° 23	La zone d'étude.	61
Figure n° 24	Photos des grains de pollen des quelques plantes mellifères de la région d'étude.	124

Liste des tableaux

Tableaux	Titres	Pages
Tableau n°01	Place des abeilles dans la classification.	4
Tableau n°02	Miels mono floraux et leurs propriétés organoleptiques et thérapeutiques.	29
Tableau n°03	Rythme de l'offre pollinique.	37
Tableau n°04	La répartition mensuelle des températures au niveau de la wilaya de Jijel de 1990 à 2009.	46
Tableau n°05	Moyennes mensuelles des pluies au niveau de la wilaya de Jijel (1990-2009).	47
Tableau n°06	Les moyennes mensuelles de l'humidité relatives au niveau de la wilaya de Jijel de 1990 à 2009.	49
Tableau n°07	Liste systématique des plantes recensées au niveau d'El Kennar.	74
Tableau n°08	Distribution des espèces par directions.	82
Tableau n°09	Richesse totale en familles.	88
Tableau n°10	Richesse totale quantifiée par classes.	91
Tableau n°11	Richesse totale quantifiée par division.	91
Tableau n°12	Richesse totale quantifiée par directions.	92
Tableau n°13	Liste systématique des plantes mellifères recensées au niveau d'El Kennar.	100
Tableau n°14	Distribution par directions des plantes mellifères.	106
Tableau n°15	Richesse totale en familles des plantes mellifères.	111
Tableau n°16	Richesse totale quantifiée par classes des plantes mellifères.	114
Tableau n°17	Richesse totale quantifiée par directions des plantes mellifères.	115
Tableau n°18	Calendrier de floraison des espèces mellifères recensées au niveau de la zone d'étude.	116

Sommaire

Introduction.....	1
-------------------	---

La partie bibliographique

Chapitre I: Généralité sur l'apiculture et l'abeille

1- Historique de l'apiculture.....	2
2- Intérêts de l'apiculture.....	2
2-1 Intérêt agronomique	2
2-2 Intérêts économique.....	3
2-3 Intérêts sociologique	3
3- L'abeille dans le monde d'insecte et leur classification.....	4
4- Répartition géographique des principales races d'abeille.....	5
5- Les races Algériennes.....	5
6- Morphologie générale de l'abeille.....	6
6-1 La tête.....	6
6-1-1 Les antennes	6
6-1-2 Les yeux.....	6
6-1-3 Les pièces buccales.....	6
6-2 Le thorax.....	7
6-2-1 Les pattes.....	7
6-2-2 Les ailes.....	8
7- Différentes castes de la colonie.....	8
7-1 L'ouvrière.....	8
7-2 La reine.....	9
7-3 Les males ou faux bourdons.....	9
8- Définition de la ruche.....	10
8-1 La ruche.....	10
8-2 Types de ruches.....	10
8-2-1 La Ruche Dadant.....	11
8-2-2 La ruche Langstroth.....	11
8-2-3 La Ruche Voirnot.....	11
8-3 Le Rucher.....	11

Chapitre II : Produits de la ruche

1- La cire.....	12
1-1 Définition.....	12
1-2 Compositions et propriétés.....	13
1-3 Usage de la cire.....	13
2- la propolis.....	14
2-1 Définitions.....	14
2-2 Compositions et propriétés.....	15
2-3 Usage.....	16
3- Le venin d'abeille.....	16
3-1 Définition.....	16
3-2 Composition et propriétés.....	17
3-3 Usage	17
4- La gelée royale	18
4-1 Définition.....	18
4-2 Compositions.....	18
4-3 Usage.....	19
5- Le pollen.....	20
5-1 Définition.....	20
5-2 Compositions.....	21
5-3 Usage	21
5-4 Descriptions du grain de pollen.....	22
5-5 Récolte et conservation de pollen.....	24
6- Le miel.....	24
6-1 Définition.....	25
6-2 Composition chimique du miel.....	25
6-3 Les caractéristiques du miel.....	26
6-3-1 Propriétés physico-chimiques.....	26
6-3-1-1 La densité.....	26
6-3-1-2 La viscosité.....	26
6-3-1-3 Coloration.....	26
6-3-1-4 Chaleur spécifique.....	26

6-3-1-5 Conductibilité thermique.....	27
6-3-1-6 Conductibilité électronique.....	27
6-3-2 propriétés biologique.....	27
6-4 Origines botaniques du miel.....	27
6-4-1 Miel de nectar.....	27
6-4-1-1 Miels uni floraux (mono floraux).....	28
6-4-1-2 Miels multi floraux ou miels poly floraux.....	28
6-4-2 Les miels de miellat.....	29
6-5 Les variétés de miel.....	29

Chapitre III : Les plantes mellifères

1- Généralités.....	33
2- Définition de la plante mellifère.....	33
3- Définition de la pollinisation.....	34
3-1 Les différents modes de pollinisation.....	34
3-2 La pollinisation par les insectes.....	34
3-3 Les caractères de la fleur entomophile.....	35
3-3-1 Le dispositif qui assure l'approche et la visite des insectes.....	35
3-3-2 Les caractéristiques florales qui favorisent le transfert du pollen par les insectes.....	35
3-3-3 La disposition des nectaires dans les fleurs.....	36
4- valeur apicole du tapis végétal.....	36
5- Variation et condition de l'offre pollinique.....	36
6- Biologie florale des plantes mellifères.....	37
6-1 La fleur.....	38
6-2 Sécrétions florales (nectar).....	39
7- Variation de la production mellifère.....	39
7-1 Intensité du butinage.....	40
7-2 Le sol.....	40
7-3 La lumière.....	40
7-4 Le climat.....	40
7-5 La température.....	40

7-6 L'humidité de l'air.....	41
7-7 La latitude.....	41
8- Relation entre l'abeille et la fleur.....	41
8-1 Le rapport de l'abeille avec la fleur.....	41
8-2 Le rapport des plantes à fleurs avec l'abeille.....	41
9- Notion du calendrier floral.....	42
9-1 Définition du calendrier floral.....	42
9-2 Les étapes de la confection d'un calendrier floral.....	42

La partie expérimentale

Chapitre IV : Présentation de la zone d'étude

1- Données sur la wilaya de Jijel	44
1-1 Relief	44
1-1-1 Les zones de plaines.....	44
1-1-2 Les zones de montagnes.....	44
1-2- Climatologie	45
1-2-1-Les températures	45
1-2-2 Les précipitations	47
1-2-3 Diagramme ombrothermique de Gaussen.....	48
1-2-4 L'humidité	49
1-2-5 Le vent	50
1-2-6 Climagramme d'emberger	50
1-3 Ressources naturelles	52
2- Description de la zone d'étude (El Kennar Nouchfi)	54
2-1 Localisation	54
2-2 Population	54
2-3 Emploi	55
2-4 Le climat	55
2-5 Hydrologique	55
2-6 Secteur agricole	55
2-7 Le sol	56
2-8 Topographique	56

2-9 La végétation	56
2-10 Le lac d'El Kennar Nouchfi	57

Chapitre V: Matériel et méthodes

1- Objectifs de l'expérimentation	58
2- Matériel	58
2-1 Espèces végétales.....	58
2-2 Les guides de détermination	58
2-3 Le choix du site.....	59
3- Méthodes.....	61
3-1 Méthodes d'échantillonnage	61
3-2 Au laboratoire.....	62
3-2-1 Méthode de WOODHOUSE.....	62
3-2-1 Méthode de LAYKA.....	62
3-2-3 Observation.....	62
3-2-4 Mesure.....	62

Chapitre VI : Résultats et discussion

1- La flore recensée au niveau de la zone d'étude (El Kennar).....	64
1-1- Liste des espèces recensées au niveau de la zone d'étude (El Kennar)	64
1-2 Liste systématique des plantes recensées	73
1-3 Distribution des espèces par directions	81
1-4 Richesse totale quantifiée en familles	88
1-5- Richesse totale quantifié en classes	91
1-6 Richesse totale quantifiée en divisions	91
1-7- Richesse totale quantifiée par directions.....	92
2- La flore mellifère recensée au niveau de la zone d'étude (El Kennar).....	92
2-1 Check-list des plantes mellifères	92
2-2- Liste systématique des plantes mellifères	100
2-3 Distribution des plantes mellifères par directions	106
2-4 Richesse totale quantifiée en familles des plantes mellifères	111
2-5- Richesse totale quantifié en classes des plantes mellifères	114

2-6- Richesse totale quantifiée par direction des plantes mellifères	114
2-7 Calendrier de floraison des plantes mellifères de la région d'études	115
2-8 Confection des lames de références	121
3- Discussion	125
4- Synthèse	128
Conclusion.....	130
Références Bibliographiques.....	131

Introduction

La pollinisation est le prélude à la fécondation chez les plantes à fleurs ; elle consiste au transfert d'un organisme male (le pollen) sur l'organe femelle (le pistil). Chez un grand nombre de plantes à fleurs, ce transfert est assuré par les insectes ; les plus qualifiés entre eux sont sans doute les abeilles, qui visitent les fleurs afin de récolter le nectar et le pollen pour l'élaboration du miel. La butineuse dissémine ainsi accidentellement un grand nombre d'espèces végétales cultivées ou sauvages avec une partie de pollen qu'elle recueille au cours de ses visites successives (Dumas et *al.*, 1984).

Cette contribution que l'abeille apporte à la production végétale est très importante, malheureusement, elle n'est pas tellement prise en considération en Algérie (Benramdane, 1993).

Des expériences dans ce domaine ont montré que la pollinisation par l'abeille, double et même triple la production de graines et de fruits (Chauvin, 1969). Ces mêmes plantes visitées par l'abeille appelées plantes mellifères, déterminent les caractéristiques des miels et leur gout (Cherif, 1990).

Il est d'autant plus regrettable que l'Algérie représente une aire de production apicole potentielle importante, du fait de sa flore mellifères abondante et variée et son climat généralement favorable à la suivie des abeilles, mais n'est pas pris en considération soit par désintérêts, manque de moyens et surtout par manque d'informations (Paradeau, 1982).

Dans le but de valoriser la flore mellifère dans la région d'El Kennar, le présent travail fera l'objet d'une caractérisation floristique de la végétation et d'une étude morphologique de pollen des plantes mellifères (étude palynologique).

Ce modeste travail est présenté en deux parties :

- La première partie, est une étude bibliographique, consacrée à l'apiculture, aux produits de la ruche et des plantes mellifères.
- La seconde partie représente la partie pratique. Elle consiste à décrire les protocoles expérimentaux, les résultats obtenus, leurs interprétations et les discussions on le terminant avec la conclusion générale.

1- Historique de l'apiculture :

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

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

2- Intérêts de l'apiculture :

L'apiculture recommença à être pratique vers le milieu de XIX siècle grâce, non seulement à l'impulsion naturaliste de nombreux chercheurs et aux désirs manifestés des paysans d'augmenter leur revenue agricole, mais aussi à la revalorisation du miel et de la cire, les vertus médicinales et privilégiées du miel furent reconnues (Biri, 1997). Les abeilles apparurent il y a environ 100 millions d'années (Corbara, 1991).

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

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

2-1 Intérêt agronomique :

En butinant à la recherche de nectar et de pollen, l'abeille participe activement à la pollinisation de la flore sauvage (aubépine (*Crataegus oxyacantha*), églantier (*Rosa canina*), sorbier (*Sorbus domestica*)...) mais également des plantes cultivées, favorisant ainsi leur reproduction et améliorant les récoltes (Williams, 2000).

L'utilité des abeilles a été progressivement reconnue par de nombreux états comme l'USA, l'URSS, et entrevoir la nécessité d'augmenter le nombre de ruches par hectare afin

d'accroître les productions unitaires de leurs cultures et assure la conservation de la nature (Guerriat, 2000).

Sans pollinisation, pas de fécondation donc ni fruits, ni légumes. Quarante-vingt pour cent des espèces végétales ont besoin des abeilles pour être fécondées (Vannier, 2005).

En règle générale, la proximité de ruches permet d'augmenter la productivité de plus d'un tiers (Cherbuliez et Domerego, 2003).

En Californie, les abeilles sont indispensables pour polliniser les 285 000 hectares d'amandiers (Lindsey, 2008).

Les chercheurs de leur côté accordent beaucoup d'importance à cette action et est pour eux un domaine assez vaste de recherche et de découvertes nouvelles (Biri, 1997).

2-2 Intérêts économique :

Apis mellifera est aussi indispensable à l'économie qu'à la survie de l'espèce humaine (Vannier, 2005).

L'apiculture peut être une spéculation assez importantes dans le cas de coopération ou de producteurs professionnels ceci par la production de toute une gamme de produits (miel, gelée, cire, venin, essaims, reines, etc.). La contribution économique des abeilles à l'agriculture mondiale est estimée à 117 milliards de dollars US (Costanza et al. 1997).

L'apiculteur peut être utilisé comme un facteur de valorisation des différentes cultures grâce à la pollinisation qui permet l'augmentation de la qualité et de quantité (Biri, 1997).

2-3 Intérêts sociologique :

Depuis l'homme a eu recours aux plantes pour lutter contre les maladies ou soigner ses plaies. Son observation de la vie des abeilles l'emmena à utiliser leurs produits et surtout le miel contre diverses maladies. Grâce à son action médicinale le miel joue un rôle très important, il est utilisé contre les maux de gorge, diarrhée etc.

***Miel:** Le miel était déjà apprécié par les Romains qui l'utilisaient aussi bien comme aliment que comme ingrédient médical et cosmétologique (Biri, 2002).

***Gelée royale:** Elle possède des constituants, doués de propriétés érythropoïétiques, granulopoïétiques et thrombopoïétiques (Cherbuliez et Domerego, 2003).

***Pollen:** le pollen et le pain d'abeille exercent une action sur le processus de vieillissement généralement à l'origine de pertes de mémoire. Le pollen est le composé alimentaire le plus riche en Sélénium (anti-oxydant) (Cherbuliez et Domerego, 2003).

3- L'abeille dans le monde d'insecte et leur classification :

Les insectes constituent un groupe zoologique immense puisque les naturalistes estiment qu'il doit renfermer plus qu'un million d'espèces, dont 800 000 environ sont effectivement décrites, répertoriées, classées et conservées (Louveaux, 1980).

Les abeilles sont des insectes sociaux, à la différence des guêpes qui peuvent vivre en solitaire (Marchenay, 1984).

L'abeille est sur terre depuis un peu plus de 50 millions d'années, c'est un insecte social, elle vit en colonies d'environ 50.000 individus à la bonne saison. le chiffre moyen d'une colonie doit être aux environs de 100 000 abeilles à son maximum, 60 000 étant le chiffre nécessaire à un bon hivernage pour aboutir à 30 000 ou 40 000 au sortir de l'hiver. Plus une colonie est peuplée, plus elle récoltera de miel, pour des conditions extérieures identiques (Mathis, 1941).

- Voici la position de notre abeille dans la classification :

Tableau 01: Place des abeilles dans la classification (Mathis, 1941).

Les abeilles font partie du règne animal		
	Principaux	Autres
Classe	Insectes (plus de 800.000 Espèces différentes) La classe des insectes	
Ordre	Hyménoptères - Apocrites (Abdomen réuni aux thorax par un Pédoncule) - Aculéates (Abdomen termine par un dard ou Un aiguillon)	Diptères (mouches) Lépidoptères (Papillons) Coléoptères (scarabées) - Symphytes : Abdomen soudé Ou thorax. - Térébrants; femelles Porteuses de tarière pour Ponte
Super famille	Apoidea - Abeille diverses (20.000 espèces)	Vespidae (guêpes) Formicidae (fourmis)

Famille	Apidae - Abeille sociales ou solitaires (langue longue - nidification variable)	- Collectidae - Megachilidae - Ect
Genre	Apis (Abeilles sociales se multipliant par Essaimage)	- Melipona - Bombus - Trigona - Ect
Espèce	<i>Apis mellifera</i> (Abeilles domestiques)	- <i>Apis cerana</i> - <i>Apis florea</i> - <i>Apis dorsata</i>
Race	Nombreuses, les principales sont: - <i>Apis mellifera</i> <i>mellifera</i> - <i>Apis mellifica</i> <i>iberrica</i> - <i>Apis mellifica</i> <i>ligustica</i>	

4- Répartition géographique des principales races d'abeille :

Le genre *Apis* est formé de quatre espèces seulement, à savoir : *Apis mellifera* (abeille occidentale), *Apis dorsata* (abeille géante), *Apis florea* (abeille naine), et *Apis cerana* (abeille orientale) (Corbara, 1991).

**Apis florea* se trouve en Inde, Malaisie, Java et Borneo. C'est la plus petite abeille. On la rencontre uniquement en plaine, en dessous de 500 mètres. Le nid est composé d'un seul rayon.

**Apis dorsata* est répendue sur un large terroir de l'Asie sud-orientale (Inde, sud de la Chine, Philippines, Archipel Indonésien). Le nid est également formé d'un seul rayon.

**Apis cerana* la plus proche des abeilles européenne. On la rencontre en Asie méridionale et orientale, partout où les abeilles peuvent s'installer. On l'élève facilement dans les ruches.

**Apis mellifica* la seule espèce indigène en Europe et en Afrique; on la trouve aussi dans d'autres contrées où elle a été introduite (Amérique, Australie) (Guerriat, 2000)

5- Les races Algériennes :

Les races d'abeille Européennes ont 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.

Apis mellifica intermisa 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).

Une deuxième race a été décrite successivement par Baldensperger (1924) In Cornuet *et al.* (1988) et par Haccour (1961) : *Apis mellifica-saharensis*. On la trouve au sud d'Algérie et de Maroc. Sa forme de transition entre *Apis mellifica intermisa* et *adonsoni*. Toutefois, dans un article plus récent (Ruttner *et al.*, 1978), *Apis mellifica sahariensis* est considérée comme une race à part entière.

6- Morphologie générale de l' abeille :

Le corps d'abeille adulte comporte trois parties bien distinctes (Fig. n°1): la tête, le thorax et l'abdomen (Regard *et al.*, 1977), et recouvert d'une peau protectrice appelée exosquelette, pourvue de soies et de poiles robustes, cette peau plus dure dans les zones centrales, plus molle et souple à proximité des articulations entre segment (Biri, 1997).

6-1 La tête:

Dont l'axe forme un angle de 90° environ avec celui du corps, est de forme ovoïde chez la reine, plus ou moins triangulaire ou sub-pyramidale chez l'ouvrière et arrondie chez le male ; sur la tête se trouve les antennes, les yeux et l'appareil buccale (Biri, 1997).

6-1-1 Les antennes :

Au nombre de deux (Regard *et al.*, 1977), ont une forme cylindrique et sont insérés sur le front, ils sont extrêmement mobiles et portent les organes olfactifs et tactiles (Biri, 1997).

6-1-2 Les yeux:

Sont de types simples ocelles et composées : les ocelles sont au nombre de trois, et se repartissent en triangle sur le front (Biri, 1997).

Les yeux composées sont au nombre de deux, de grande taille, ils sont situées sur les cotes de la tête.

6-1-3 Les pièces buccales :

Sont de type lécheur – broyeur. Les mandibules en forme de pince servent à triturer la cire, à récolter la propolis, à ouvrir les anthères pour en prendre le pollen, à saisir les

cadavres. La trompe est composée de maxilles, de palpes labiaux et d'une langue. Elle lui permet d'aspirer le nectar et de se nourrir. Une ouvrière est une butineuse d'autant plus appréciée que sa langue est plus longue.

- Il en découle une sélection des abeilles d'après la longueur de leur langue, qui varie, selon les races, entre 5.50 et 7.1 mm (Marchenay, 1984).

6-2 Le thorax :

Appelé également corselet, il est recouvert de nombreuses segmentations, il est réuni à la tête par l'intermédiaire d'une coquille souple et très courte (Guerriat, 2000).

Le thorax est formé de trois segments appelés : Prothorax, Métathorax, Mésothorax.

Il porte les organes locomoteurs soit les deux paires d'ailes et les trois paires de pattes, il se compose de trois paires d'anneaux qui portent une partie des orifices respiratoires. (Tautz, 2009).

6-2-1 Les pattes:

Les pattes des abeilles sont au nombre de six, réparties en trois paires; les pattes antérieures, les pattes médianes et les pattes postérieures; elles sont articulées, au point de jonction des plèvres du sternum (Guerriat, 2000).

Les pattes antérieures possèdent une petite brosse qui sert à nettoyer les antennes et pour les ouvrières à travailler.

Les pattes médianes sont dotées d'un petit éperon atrophié, aussi bien chez le faux bourdon que chez la reine. Il permet à l'ouvrière de détacher les pelotes de pollen récoltées et les déposer à l'intérieur de la ruche (Biri, 1997).

Les pattes postérieures sont les plus robustes. Sur ces pattes arrières, les brosses, les peignes, le poussoir et les corbeilles à pollen servent à transporter le pollen sous forme de pelotes jusqu'à la ruche (Fluri et *al.*, 2001).

6-2-2 Les ailes:

Elles sont très minces et ne permettraient pas le vol si elles ne possédaient pas une armature constituée par les nervures. Lors du vol, les ailes sont accrochées l'une à l'autre par le crochet "alaire" (Anonyme, 2011).

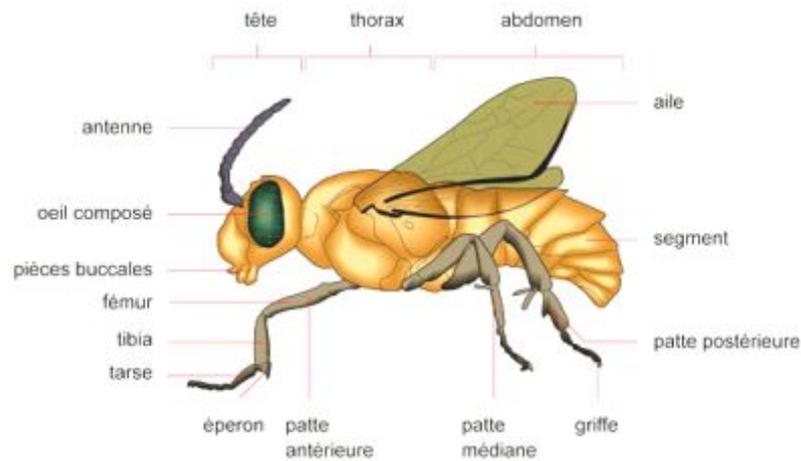


Figure n° 01 : La morphologie de l'abeille (Anonyme, 2011).

7- Différentes castes de la colonie :

Chaque colonie comprend trois castes: la reine, les ouvrières, les males ou faux bourdons (Fig. n°02)

7-1 L'ouvrière:

Elles composent 60% de la population de la ruche soit environ 20 000 ouvrières pour une population de 50 000 abeilles. Elles se répartissent différentes tâches qu'elles occupent au fur et à mesure de leur vie.

L'ouvrière accomplit six missions au cours de sa vie qui ne dure que de 4 à 5 semaines :

- Des le 1^{er} jour, nettoyeuse, elle entretient les alvéoles.
- Du 2^{ème} au 11^{ème} jour, nourricière, elle gave de gelée royale les larves de reine.

- Du 12^{ème} au 13^{ème} jour, magasin^{ère}-ventileuse, elle stocke le pollen et le nectar, elle bat des ailes pour maintenir une température constante de 30 à 35°C.
- Du 14^{ème} au 17^{ème} jour, architecte, elle utilise ses glandes cirières pour construire les alvéoles.
- Du 18^{ème} au 21^{ème} jour, gardienne, elle interdit aux intrus de pénétrer dans la ruche.
- Du 22^{ème} jour jusqu'à sa mort, butineuse, elle récolte le nectar et le pollen des fleurs ainsi que de la propolis (Tautz, 2009).

7-2 La reine:

La reine est la seule femelle fécondée de la ruche. On la rencontre très vite parmi les ouvrières par sa grande taille. Son abdomen gonflé d'œufs est près de deux fois plus grand que celui d'une ouvrière (Louveaux, 1985).

La plus part des structure relatives aux travaux et trouvées chez l'ouvrière sont réduites ou absentes chez la reine (Winston, 1993).

7-3 Les males ou faux bourdons :

Les males n'existent que pour leur seule fonction significative: l'accouplement, puisque un male n'exécute aucun travail pour la colonie et est nourri par les ouvrières, la structure du male relative aux travaux sont réduites ou absentes (Winston, 1993), ils n'ont pas d'organe de récolte de pollen, pas d'aiguillon, il ne visite pas les fleurs leur vol est bruyant.

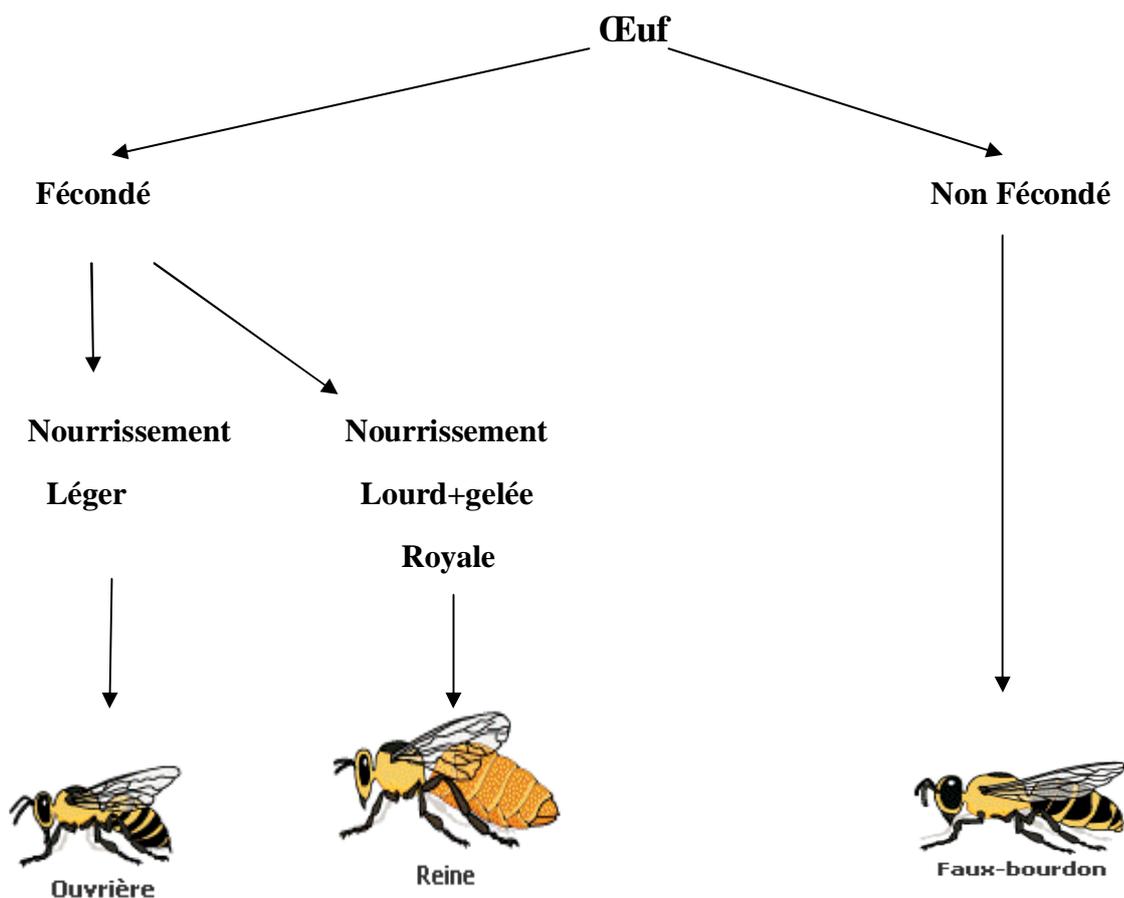


Figure n°02 : Détermination des castes chez l'abeille (selon Guerriat, 2000).

8- Définition de la ruche :

8-1 La ruche:

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

8-2 Types de ruches :

On a plusieurs types de ruches, citons :

8-2-1 La Ruche Dadant :

La plus répandue en Europe occidentale. Elle existait à l'origine en différentes versions, de 10 à 15 cadres (Gout et Jardel, 1998 ; Louveaux, 1984).

8-2-2 La ruche Langstroth :

Inventée dès 1851 et à partir de laquelle fut étudiée la Dadant, reste, en dehors de l'Europe, le modèle le plus répandu. Sa surface de base est approximativement la même que d'une Dadant mais les cadres y sont moins hauts. Le principe est celui d'un corps de ruche équivalent à celui de la hausse. (Gout et Jardel, 1998 ; Louveaux, 1984)

8-2-3 La Ruche Voirnot :

Le principe imaginé par l'abbé VOIRNOT est celui d'une ruche à cadres carrés, cette forme devant assurer de meilleures conditions pour la ponte de la reine s'effectuant en cercles qui s'inscrivent mieux dans un cadre carré que dans un cadre rectangulaire. (Gout et Jardel, 1998 ; Louveaux, 1980).

8-3 Le Rucher :

Si la ruche est le logement de la famille de l'abeille, le rucher est constitué par l'ensemble des ruches rassemblées par un apiculteur dans un endroit déterminé. Pour les types de rucher on a :

- Le rucher de plein air
- Le rucher couvert
- Le rucher chalet
- Ruchers fixes et ruchers transhumants (Guerriat, 2000).

1- La cire :

1-1 Définition :

La cire d'abeille est une substance grasse sécrétée par les quatre paires de glandes à cire situées sur la partie ventrale de l'abdomen des ouvrières (cirières) âgées d'environ deux semaines (Philippe, 1999).

Lorsque la cire est émise par les glandes cirières, elle est parfaitement blanche et pure. Elle est synthétisée à partir du miel par réduction chimique des sucres (Louveaux, 1980).

Selon (Jean-Prost, 1987), cette sécrétion est soumise à l'ensemble des quatre facteurs suivants :

- Présence d'abeilles nées selon Roesh (1927), depuis 12 à 18 jours, plus jeunes d'après Lindauer(1963).
- Température de 33 à 36°C du groupe de cirières;
- Alimentation copieuse, pour sécréter 1kg de cire, les ouvrières consomment de 6 à 12 kg de miel (Bertrand, 1983).
- Besoin de la colonie.

La cire fraîchement sécrétée est presque blanche, elle devient jaune, puis brun très foncé avec l'âge (figure n°3), par rapport d'éléments extérieurs comme les pigments caroténoïdes des pollens et les fragments de cocons dans les cellules (Philippe, 1999).

Elle a une couleur et une odeur particulière. Ses caractéristiques sont bien souvent liées à la plante productrice de la matière première (Loiriche, 1984).



Figure n°03: La cire de l'abeille (Wikipédia).

1-2 Compositions et propriétés:

Elle contient 92-95 % de cire pure, mélangée à du pollen et à de la propolis (Jiménez *et al.* 2004).

C'est un corps gras chimiquement stable, fort de 300 composants (Jiménez *et al.* 2004). Elle est constituée pour deux tiers par des esters formés par la réunion d'un acide gras et d'un alcool de poids moléculaire élevé (par exemple, le palmitate de myricyle) et pour un peu moins d'un tiers par des acides gras libres, des hydrocarbures saturés, des alcools libres, des lactones, de la chrysine, une très petite quantité d'eau (2%) et un faible pourcentage de substances diverses (pigments, propolis,...ou encore des composés non identifiées), dont une richesse particulière en vitamine A.

Les cires d'abeille sont des lipides résultant de l'estérification de divers alcools par les acides gras correspondants, elles présentent une grande stabilité chimique elles sont composées de 72% d'esters, 13,5% d'acides, 10,5% d'hydrocarbures, 1% d'alcools libres, 0,6% de lactones, 0,4% de pigments et 2% d'impuretés minérales.

Selon Gout et Jardel (1998) elle se compose de 16% d'hydrates de carbone, 31% d'alcools mono hydriques à chaîne simple, 3% de diols, 31% d'acides gras, 13% d'acides hydroxiques et 6% d'autres substances.

1-3 Usage de la cire :

Sous forme de crème ou de d'onguent, la cire d'abeille s'utilise en cosmétologie en raison des propriétés bactériostatiques, émolliente, anti-inflammatoire et cicatrisante de

plusieurs de ses constituants (Jean-Prost, 1987), aussi divers industries l'utilisent, produits pharmaceutiques, armement, marine, industrie de cuire etc (Louveaux, 1985).

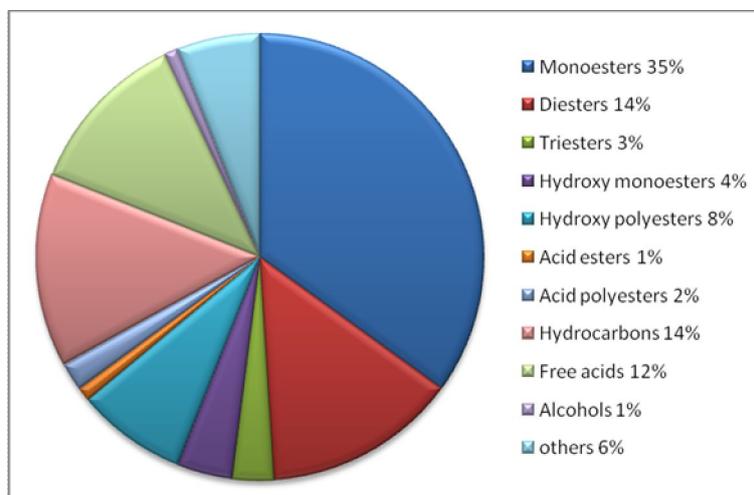


Figure n°04: La composition chimique de la cire (Bogdanov, 2009).

2- la propolis :

2-1 Définitions :

La propolis, qu'on appelle aussi la colle d'abeille est le générique de la substance résineuse recueillie par les abeilles à partir des plantes variées telles que les peupliers, bouleaux, saules, conifères, etc (Bankova et *al.*, 2000). Les abeilles l'utilisent à l'entrée de leurs rucher pour en protéger l'accès, c'est ce qui indique l'étymologie Grecque « *pro* » qui veut dire devant ou défense, et « *polis* » la cité (Ghisalberti, 1997).

A l'époque d'Aristote, la propolis était appelée les larmes des arbres. Est un complexe d'une série de substances résineuses gommeuses, recueillies principalement par les abeilles à partir de plantes, arbres, de bourgeons d'arbres (kumazawa et *al.*, 2008). Substances qu'elles rapportent à la ruche et qu'elles modifient vraisemblablement en partie par l'apport de certaines de leurs propres sécrétions (cire et sécrétions salivaires principalement). Elle a une odeur balsamique et une couleur variable selon ses origines végétales, elle varie du jaune clair au brun très foncé presque noir (Tosi et *al.*, 2006).

Les abeilles récoltent ses précieuses substances sur les bourgeons de peupliers, les bouleaux, les aulnes, les saules, les marronniers d'Inde, les frênes, les épicéas et les chênes, etc (Bankova et *al.*,2000) .

La propolis est utilisée par les ouvrières pour colmater les fissures et les trous de leur ruche, ou comme substance antiseptique pour enrober un corps étranger putrescible, qu'elles ne parviennent pas à évacuer de la ruche. La propolis est aussi employée par les abeilles pour enduire les alvéoles et en générale tout l'intérieur de la ruche, ce qui donne à celle-ci une protection bactéricide et antiseptique (Philippe, 1988).

La quantité de propolis récoltée par les abeilles varie d'une race à l'autre et d'une colonie à l'autre, une ruche peut fournir jusqu'à 300 g par an (Jean-Prost, 1987).



Figure n°05:La propolis de l'abeille (Wikipdia).

2-2 Compositions et propriétés :

La composition de la propolis varie fortement selon sa provenance :

- La cire: le taux varie 30% et 40%.
- Huiles essentielles: 4,5% selon mais peut augmenter jusqu'à 10%
- Les résines aromatiques: 50% environ.
- 5% de pollen (la présence des grains de pollen dans la propolis est accidentelle, au même titre que ceux retrouvés partout dans la ruche).
- 5% de matière diverses. (Donadieu, 1986).

La propolis contient également beaucoup d'autres éléments comme des acides organiques, de très nombreux flavonoïdes, des oligo-éléments, de nombreuses vitamines.

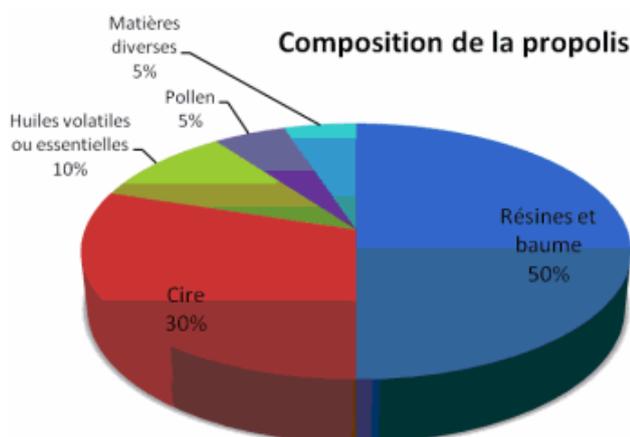


Figure n°06 : Composition chimique de la propolis (Donadieu, 1986).

2-3 Usage:

La propolis est extensivement utilisée dans l'industrie alimentaire, la médecine, la cosmétologie et en médecine vétérinaire (Tosi et al., 2006).

La propolis joue un rôle important dans la médecine par ses innombrables vertus dont on peut citer ses effets bactéricides (contre un grand nombre de bactéries différentes, en particulier contre les agents pathogènes tels que les *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* et *Echerichia faocalis* (Ghedira et al., 2009), anti-inflammatoires, fongicides, antivirales et cytotoxiques (Li et al., 2008).

3- Le venin d'abeille :

3-1 Définition :

L'abeille n'est généralement pas agressive : elle ne pique que lorsqu'elle se sent menacée . Le venin est un liquide incolore, sécrété par deux glandes, l'une acide, l'autre alcaline reliées à l'appareil vulnérant de l'abeille, situé entre le cinquième et le sixième segment (Ravazzi, 2003).



Figure n°07 : *Apis mellifera*, aiguillon, après avoir piqué une peau humaine (Wikipedia).

3-2 Composition et propriétés :

Les principaux composants du venin de l'abeille sont: l' eau, acide formique, acide chlorhydrique, acide phosphorique, melittine, histamine, apamine. Il contient en outre de la méthionine, de la cystine, des sels minéraux et des enzymes telles que phospholipase et hyaluronidase (Louveaux, 1980).

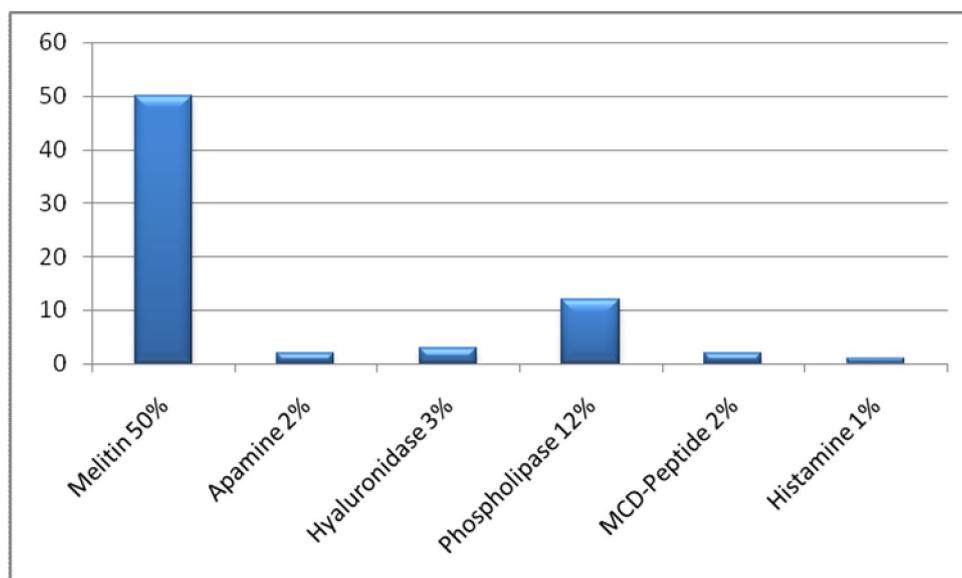


Figure n°08: Quelques constituants chimiques du venin d'abeille *apis mellifera* et leurs pourcentage en poids sec (Habermann 1972 in David et al., 1997).

3-3 Usage :

Le venin d'abeille est toxique pour l'homme que le venin des serpents les plus venimeux. C'est une question de dose. Il est préférable de laisser à des spécialistes le soin de

manipuler une matière aussi dangereuse surtout quand on sait qu'elle peut provoquer des allergies graves, par fois mortelles (Louveaux, 1980).

Le venin de l'abeille aurait une action positive sur les rhumatismes. On trouve dans les pays de l' Est des vaccins à base de venin d'abeille (Louveaux, 1980).

4- La gelée royale :

4-1 Définition :

Cette substance, comme son nom l'indique, a un aspect gélatineux, de couleur blanche claire, fortement acide (Fronty, 1997), sécrétée par les glandes hypo-pharyngiennes et mandibulaires des ouvrières âgées de 5 à 15 jours (Philippe, 1999).

C'est la nourriture fournie à toutes les jeunes larves, aussi bien d'ouvrières que des faux bourdons, pendant les trois premiers jours de leur vie, tandis que celle qui deviendra une reine continue à recevoir de la gelée royale durant toute sa vie (Biri, 1986; 1997).



Figure n° 09: La gelée royale (Wikipédia).

4-2 Compositions :

La composition de la gelée royale varie selon la nature et l'âge des larves à nourrir. Le grain de pollen contenant dans la gelée royale au même titre que ceux du miel, peut indiquer l'origine géographique et la saison de la récolte de la gelée royale (Jean-Prost, 1987).

La gelée royale contient en moyenne :

- D'eau : 66%

- Des glucides (sucres): 14,5%, on trouve essentielle du glucose et du fructose pour la plus grande partie, et en proportions moindres du saccharose, du maltose et du tréhalose.
- Des lipides (corps gras) pour 4,5% sous forme de divers acides gras.
- Des protides (substance azotées) : en moyen 13%, dont une grande parties sous forme d'acide aminés à l'état libre ou combiné (alanine, arginine, acide aspartique...)
- Un très grand nombre d'acides aminés indispensables à la vie que notre organisme ne peut pas synthétiser : l'isoleucine, la leucine, la lysine, la méthionine, la phénylalanine, la thréonine, le tryptophane et la valine.
- Des chimistes ont pu mettre en évidence les différents types de vitamines dans la gelée royale (Vitamines du groupe B, Vit. C, Vit. D, Inositol et acide folique).

(Philippe, 1999)

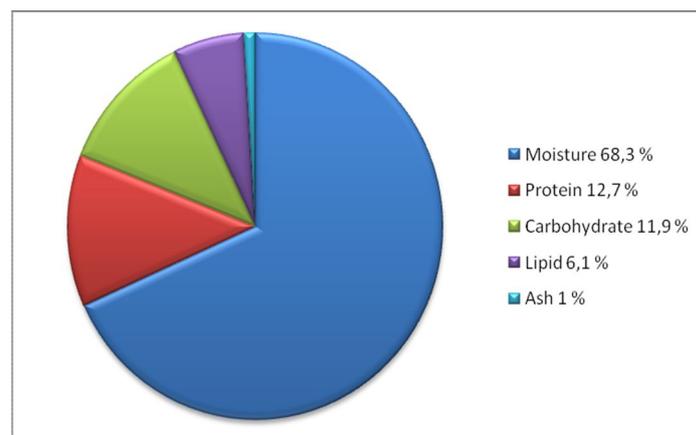


Figure n° 10: La composition chimique de la gelée royale d'*Apis mellifera* (Takenaka et Takenaka, 1996).

4-3 Usage :

- Dans le domaine médical, la gelée royale contribue à l'équilibre du métabolisme de base.
- Elle permet de renforcer les défenses immunitaires et donc de prévenir les maladies.

➤ Mélangée au miel ou au pollen, son action est reconnue très bénéfique sur les ulcères, les gastrites et les problèmes hépatiques (Clément, 2000).

5- Le pollen :

5-1 Définition :

Le mot vient du Latin qui signifie farine de fleur, c'est le gamète male responsable du transport des caractères génétiques d'une génération à une autre. Le pollen se présente sous forme de grains microscopiques enfermées dans les anthères des étamines (Saury, 1981), de grosseur et de forme variables, ils sont transportés sur d'autres fleurs soit par vent: anémophile (pollen léger) soit par les insectes : entomophile (pollen lourd) (Marchenay, 1984).

Le pollen constitue la source principale de nourriture azotée du couvain des abeilles de puis l'état larvaire jusqu'au jeune adulte (Saury, 1981).

Les abeilles assurent la fécondation de 50 à 60% des espèces végétales (Jean-Prost, 1987). Elles butinent de préférence le même genre de fleurs à chacune de leur sorties, et recueillent donc le même genre de pollen (Fronty, 1997).

La production du pollen par la fleur est variable chez la même plante selon les conditions du milieu, c'est un phénomène complexe dont les causes sont diverses.

D'après Rabiet (1989), il y a plusieurs facteurs qui entrent en jeu: l'âge de la plante, sa vigueur et la physiologie de la plante.



Figure n°11: Pelote de pollen accrochée à la troisième paire de patte (Wikipédia).

5-2 Compositions :

Le pollen est la source principale de protéines, de minéraux, de graisse et de plusieurs autres substances pour les abeilles (Herbert, 1992).

Le pollen est très riche en protéines ; 100 g de pollen apportent autant de protéines que 7 oeufs ou 400 g de viande de boeuf. Sa richesse en acides aminés est quantitative mais également qualitative (Cherbuliez et Domerego, 2003).

Selon Cherbuliez et Domerego (2003) le pollen est composé de :

27 % de glucides ;

20 % de protides : 21 acides aminés connus. Tous les acides aminés essentiels en proportions intéressantes : Leucine 9,06 %, Lysine 7,70 %, Isoleucine 7,00 %, Valine 6,91 %, Phénylalanine 5,94 %, Thréonine 5,28 %, Méthionine 1,17 %, Tryptophane moins de 1%.

18% de substances cellulosiques ;

15-18 % d'eau ;

5 % de lipides ;

5 % de minéraux ;

Vitamines : vitamine A (retinol), vitamine B1 (thiamine), vitamine B2 (riboflavine), vitamine B3/PP (nicotinamide), vitamine B5 (acide pantothénique), vitamine B6 (pyridoxine), vitamine C (acide ascorbique), vitamine E (tocopherol)

Oligo-éléments ;

Une hormone de croissance ;

Des substances antibiotiques ;

3% de composants divers non encore identifiés.

5-3 Usage :

Selon Chauvin (1968), la consommation du pollen par les jeunes abeilles entraîne une prolongation de la durée de leur vie, un développement des glandes hypopharyngienne et une croissance des ovaires des abeilles récemment écloses. Par contre les abeilles âgées consomment peu de pollen (Jean-Prost, 1987).

L'action du pollen pour l'organisme humain a été étudiée tout particulièrement de puis 1955. De nombreuses communications scientifiques relatives au pollen affirment que ses effets bénéfiques sont nombreux et bien marqués. Chauvin (1968) les classe ainsi :

- Action régulatrice des fonctions intestinales chez les malades atteints d'une constipation chronique, ou de diarrhées chroniques d'origine basse, résistante aux antibiotiques.
- Chez les enfants anémie, le pollen provoque une remontée rapide des taux d'hémoglobine dans le sang.
- Le pollen amène aussi une reprise rapide du poids et des forces chez le convalescent (Jean-Prost, 1987).

5-4 Descriptions du grain de pollen :

Le grain de pollen est le gamétophyte mâle des spermatophytes (Douzet, 2007). Est une cellule vivante sexuée, entourée de deux couches protectrices, l'intine et l'exine. La cellule contient le cytoplasme et deux nucléoles qui ne sont pas visibles avec la méthode utilisée pour l'identification. Lorsqu'un grain de pollen se dépose sur la partie terminale du pistil, il germe en formant un long tube pollinique dans lequel se forment deux gamètes mâles. Quand l'extrémité du tube pollinique arrive au contact de l'ovule, les gamètes mâles pénètrent à l'intérieur, pour atteindre le sac embryonnaire. Se développe alors l'embryon puis la graine (Lézine, 2011).

Les grains de pollen sont (Lézine, 2011) :

- Simples avec une seule cellule (monade), le cas le plus fréquent;
- Composés en tétrade (4graines) cas des Ericacées (bruyère, rhododendron, etc.);
- Composés en polyades (6 à 8 ou 12 grains adjacents), cas des Mimosacées.

La disposition générale d'un grain varie beaucoup, suivant le plan selon lequel on l'examine, un grain de pollen aura des contours différents dans le cas général. La plupart des grains sont iso polaires (pôles semblables), toutefois, il y a une exception notable, la vipérine vulgaire et qui est de forme ovoïde ou anisopolaires (pôles différents) (Huberson, 2001).

Les deux couches protectrices du grain de pollen sont :

- **L'exine:**

Est la couche externe du grain du pollen, constituée de matière particulièrement résistante puisqu'on la retrouve sous forme fossile après des millions d'années, c'est la sporopollenine, elle représente 30 à 40 % de l'exine (Huberson, 2001).

Selon Faegri (1956) *in* Jones et Rowe (1999) , l'exine est divisée en deux couches : endexine et ectexine, cette dernière est constituée de trois strates: le tectum (parfois incomplet) columelles (disposés radialement plus au moins séparés) et le sol (une base éclairée et uniforme).

D'après Hideux (1979), l'exine se présente sous trois formes :

- Exine complète (tectum complet);
- Exine incomplète (tectum perforé ou tectum partiel);
- Exine absente tectum absent).

- **L'intine :**

Est une membrane pectocellulosique semi-perméable, fine, entourant le cytoplasme (Huberson, 2001).

- **Les ouvertures:**

On peut voir à la surface de pollen des zones présentant un amincissement ou même une absence de certaines couches de l'exine, celles-ci correspondant au point de sortie possible du tube pollinique, ce sont les ouvertures. Selon leur forme, on distingue les pores (grains de pollen poré) de forme arrondie, les sillons (grains de pollen colpé) de forme allongée ou une combinaison entre les pores et les sillons (grain de pollen colpore). (Chateaufort et Reyer, 1974); monocolpé (un sillon), dicolpé (deux sillons) tricolpé (trois sillons).

En revanche, le mélèze est inaperturé (ni pores ni sillons) mais la bourrache possède 6 sillons (grain stephanocoplé). Certains grains sont plus particuliers tels que les *Lychnis* qui présentent des pores sur toute la surface (grain péripore) ou des pores et des sillons en alternances comme la salicaire (grain hétéroclopore). Mentionnons encore le mélilot qui a trois pores (grain tricolpore) (Huberson, 2001).

Les ouvertures se présentent sur le grain de pollen sous plusieurs positions : polaires, méridienne, équatoriale, selon les espèces végétales (Cerseau Larival et Hideux, 1983).

- **L'ornementation de l'exine:**

Est un critère essentiel pour l'identification des grains de pollen des différentes espèces végétales. Elle présente fréquemment des figures géométriques ou des traits qui permettent généralement une bonne identification, citons quelques types (Reille, 1990):

- Exine lisse (bourdaine);
- Exine favéolé (tilleul), nombreuses petites dépressions ;
- Exine strié (fruitiers genre prunus). Style empreinte digitale ;
- Exine ponctué (campanule). Nombreuses petites points noirs ;
- Exine baculé (gui) .Elément de sculpture pointue ;
- Exine echinulé (lis, ciste, colza). En réseau ou filet.

Si les caractéristiques générales sont relativement fixes (forme, nombre d'apertures) certaines varient un peu suivant les variétés sans empêcher toutefois l'identification. La dimension des grains possède une certaine variabilité jusqu'à 25 μ m à 30 μ m mais heureusement souvent beaucoup moins, par ailleurs certaines espèces, peu nombreuses, ont un nombre de pores variable comme l'épilobe en épi (3 ou 4), l'aulne (4-5 ou 6) et la campanule (3 ou 4) (Huberson, 2001).

5-5 Récolte et conservation de pollen :

Pour récolter du pollen pour l'utilisation humaine, les apiculteurs utilisent des trappes à pollen posées à l'entrée de la ruche, dont la taille des mailles doit permettre de recueillir 70 % du pollen apporté. Les pelotes qui se détachent tombent dans un tiroir. La récolte doit être quotidienne car le pollen frais a une durée de vie très courte et se dégrade rapidement (reprise d'humidité, fermentations). Le pollen est disposé sur des claies, puis immédiatement congelé ou séché pendant une dizaine d'heure au moyen d'un courant d'air chaud et sec. Séché et désinfecté au chlorure de carbone, il peut se conserver longtemps (Ravazzi, 2003).

La récolte de pollen est ajustée aux besoins de la colonie. Sur une année un apiculteur scrupuleux, laissant aux abeilles assez de nourriture, pourra récolter entre 2 et 4 kg par ruche, soit environ 10 % de la récolte totale (Dreller et Tarpy, 2000).

6- Le miel:

Le miel constitue la réserve énergétique de la ruche. On peut évaluer la consommation en miel d'une abeille à 120-170 mg par jour, sachant qu'il peut y avoir jusqu'à 200 000 naissances par an dans une colonie bien nourrie, cela correspond à une consommation annuelle de 30-40 kg de miel (Cherbuliez et Domerego, 2003).

Les connaissances sur le miel et son origine ont conservé longtemps une valeur mystique; il a été toujours un produit sacré grâce à ces précieuses vertus (Gonnet, 1982).



Figure n°12 : Le miel en pot (Wikipédia).

6-1 Définition :

D'après la commission du Codex Alimentaire F.A.O. (1969), le miel est la substance sucrée produite par les abeilles mellifiques à partir du nectar des fleurs ou des sécrétions provenant des parties vivantes de plantes, ou se trouvant sur elles, qu'elles butinent, transforment et combinent avec des matières spécifiques provenant de leur propre corps, et emmagasinent dans les rayons de la ruche.

6-2 Composition chimique du miel :

La figure n°13 résume la composition chimique du miel.

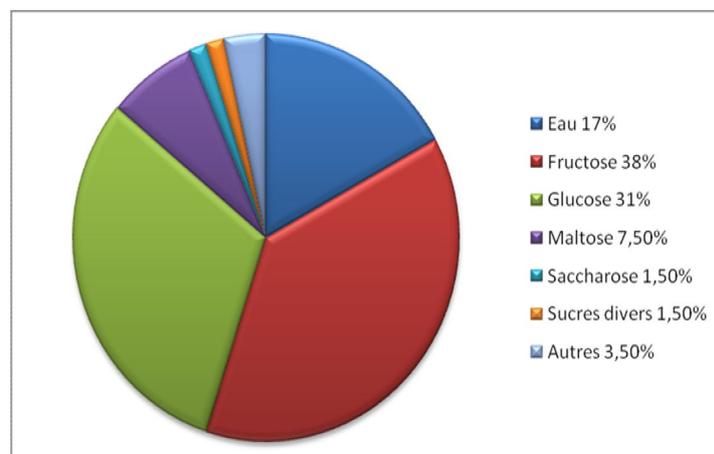


Figure n°13: La composition chimique du miel (Huchet et *al.*, 1996).

6-3 Les caractéristiques du miel :

6-3-1 Propriétés physico-chimiques :

6-3-1-1 La densité :

La densité d'un miel homogène est le rapport exprimé en nombre décimal de la masse volumique de l'eau pure. Elle varie avec la teneur en eau et la température (Gonnet, 1982).

Elle s'apprécie avec un décimètre, c'est une donnée très utile pouvant être utilisée pour mesurer la teneur en eau des miels (Huchet *et al.*, 1996).

Selon Gonnet (1982), la densité des miels mure et opercules est de 1,39 à 1,44 à 20°C.

La densité peut aller jusqu'à 1,52 ; dans ce cas le miel est figé et à consistance de beurre. En effet, plus un miel est riche en eau moins il est dense (Hommel, 1947).

6-3-1-2 La viscosité :

La viscosité est la capacité d'un mélange à s'écouler; plus elle est grande et plus l'écoulement est lent. Les principaux facteurs qui déterminent la viscosité d'un miel sont: la teneur en eau, la température et la composition chimique (Chauvin, 1962).

6-3-1-3 Coloration :

Elle est par nature extrêmement variable, elle varie du plus clair (incolore) au plus foncé (noir). (Anonyme, 1981)

Les couleurs des miels sont dues aux matières minérales qu'ils contiennent, la variabilité est grande puisque les miels les plus pauvres en matière minérales contiennent 0.02%, il s'agit de miel très claire, les plus foncées étant les plus minéralisées (Huchet *et al.*, 1996).

6-3-1-4 Chaleur spécifique :

La chaleur spécifique du miel est égale à 0.54 de celle de l'eau à 20°C lorsque le miel contient 17% (Louveaux, 1985).

Cela veut dire qu'il faut approximativement deux fois moins d'énergie (de joule) pour réchauffer du miel que pour réchauffer la même masse d'eau, le miel transmet très mal la chaleur qu'il reçoit de sorte qu'il peut être réchauffé rapidement en un point et reste froid à côté (Jean-Prost, 1987).

6-3-1-5 Conductibilité thermique :

Selon Jean-Prost (1987), le miel est 14 fois moins bonnes conductrices que l'eau. Pour Louveaux, (1980), la conductibilité thermique du miel n'est pas très différente de celle de l'eau.

6-3-1-6 Conductibilité électronique :

Définie comme étant l'aptitude d'un corps de forme et dimensions définies à conduire l'électricité (Gonnet, 1982).

C'est un facteur permettant de déterminer l'origine florale du miel, si la teneur en eau est très élevée on ne peut pas calculer la conductibilité électrique car la matière sèche sera inconnue (Jean-Prost, 1987).

6-3-2 propriétés biologique :

Les constituants mineurs du miel lui confèrent des propriétés diététiques et médicinales. Il est énergétique par sa teneur en glucides (Jean-Prost, 1987).

Le miel guérit plusieurs maladies de l'appareil digestif. Il a une action comme régulateur des fonctions intestinales, et contient aussi des substances très actives contre les germes pathogènes de l'estomac et des intestins.

Il a été confirmé par des expériences sur des animaux que le miel active l'engraissement, accroît la fécondité et retarde l'apparition du cancer (Jean-Prost, 1987).

6-4 Origines botaniques du miel :

6-4-1 Miel de nectar :

De façon générale, les miels sont séparés en deux catégories distinctes : Miels mono floraux et miels poly floraux (Clément, 2002).

6-4-1-1 Miels uni floraux (mono floraux) :

Ils sont aussi appelés miels de cru (Clément, 2002).

Certaines espèces végétales butinées permettent la récolte de miels monofloraux (de tilleul (*Tilia*), d'acacia (*Robinia pseudoacacia*), de lavande (*Lavendula*), de pissenlit (*Taraxacum officinale*)... Les miels monofloraux sont caractérisés par la dominante d'une espèce de plante (à 100 - 70 % pour pouvoir être commercialisé sous le titre de miel monofloral), ce qui détermine des caractéristiques précises quant à leur goût et à leur aspect, ainsi que certaines propriétés (Bacher, 2006).

Le butinage des abeilles n'est que rarement limité à un seul type de fleur (Goût et Jardel, 1998).

On peut citer les plus importants :

- *Miel de colza* : est produit à partir du nectar de *Brassica napus* var. *oleifera*.
- *Miel d'acacia* : qui tire son origine de *Robinia pseudoacacia* L., ces miels sont clairs et fins
- *Miel de romarin* : le romarin produit un miel fin à l'arome délicat.
- *Miel de la lavande* : produit par l'espèce et les sous espèces de lavande et de leurs hybrides (les lavandins), le miel de la lavande est plus riche en pollens que le miel de lavandins, de ce fait, il est plus coloré.
- *Miel de callune*: la bruyère calluna, *Calluna vulgaris* L., forme de vaste peuplement sur terrain siliceux, son nectar est à l'origine d'un miel à saveur corsée, légèrement amère, à odeur puissante et de couleurs moyenne tirant sur le roux (Loiriche, 1984).

La pureté de ces miels dépend naturellement de l'étendue de peuplement de plante considérée (Philippe, 1988).

6-4-1-2 Miels multi floraux ou miels poly floraux :

Nommés aussi miels toutes fleurs. Ces miels sont cependant les plus nombreux, leur composition est bien sur variable et complexe, puisqu'elle provient de sources multiples. Leur commercialisation repose souvent sur le charme de leur découverte personnelle par le consommateur (Louveaux, 1980).

6-4-2 Les miels de miellat :

Le miel de miellat provient de l'exsudation déposée en pellicule gluante sur les végétaux par certains pucerons qui se sont nourris des éléments azotés de la sève. Récoltés par les abeilles, ces sucres seront transformés en miel (Clément, 2002).

En France, les principales ressources de miellats sont les forêts de résineux et de chênes. Tous les résineux ont leurs parasites, sapin (*Abies pectinata*), épicéas (*Picea*), pins (*Pinus*), mélèzes (*Larix*), cèdres (*Cedrus*) ; souvent des pucerons de l'espèce *Cinara* (chaque espèce de conifère a son *Cinara* spécifique). On peut également citer *Physokermes piceae*, cochenille parasite de l'épicéa (*Picea*), qui produit du miellat en abondance. Le chêne (*Quercus*) est parasité par un puceron, *Lachnus roboris*, son miel de miellat est brun foncé (Schweitzer, 2004).

Le pollen qui accompagne les autres éléments figurés dans ce miel renseigne sur son origine géographique (Renault et al., 1992).

6-5 Les variétés de miel :

Tableau 02: Miels mono floraux et leurs propriétés organoleptiques et thérapeutiques (Clément, 2002).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Propriétés organo-leptiques	Caractéristiques
AUBEPINE	<i>Crataegus</i> sp.	Couleur: Jaune pâle à ambre. Très clair à l'état solide. Parfum et saveur: Arôme discret mais tenace. Le gout suave et fruité perdure en bouche. Cristallisation: Plutôt rapide et très fine.	Le miel d'aubépine serait bénéfique pour les personnes souffrant d'insomnies.
ACACIA	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Couleur: Très clair, limpide. Jaune pâle irisé de vert. Parfum et saveur: doux et floral Cristallisation: Le miel reste très longtemps liquide. La présence de nectars exogènes accélère la cristallisation, toujours très fine.	Considéré comme un régulateur intestinal, ce miel est recommandé pour les jeunes enfants.

BRUYERE	<i>Calluna vulgaris</i> L.	<p>Couleur: Ambré avec des teintes rougeâtres. Brun orange à l'état solide</p> <p>Parfum et saveur: Son arôme puissant secrète des saveurs fruitées intenses qui envahissent le palais.</p> <p>Cristallisation : Très lente. Le miel de callune prend une texture gélatineuse avant de se solidifier en gros cristaux.</p>	<p>Le miel de callune est réputé bénéfique pour les consommateurs atteints de problèmes rénaux, de fatigue chronique ou convalescents. Il s'avère très riche en oligoéléments et en particulier en potassium, fer, soufre, manganèse, bore et baryum. Sa teneur en eau est très élevée : plus de 22 %.</p>
CHATAIGNIER	<i>Castanea saliva</i> L.	<p>Couleur: Ambre sombre. Palette de différents marrons à l'état solide.</p> <p>Parfum et saveur: Une odeur forte et suave, des saveurs boisées et une certaine amertume caractérisent ce miel corse.</p> <p>Cristallisation: Le miel reste liquide durant plusieurs mois. La cristallisation peut s'avérer grossière.</p>	<p>Réputé bénéfique pour la circulation sanguine, le miel de châtaignier est reconnu aujourd'hui pour ses qualités cicatrisantes. Il est riche en oligoéléments : potassium, magnésium, manganèse et baryum.</p>
COLZA	<i>Brassica napus</i> L.	<p>Couleur: Clair à l'état liquide, le miel de colza devient gris clair à presque blanc une fois solidifié.</p> <p>Parfum et saveur: Une légère odeur de chou, parfois présente, peut desservir ce miel très doux en bouche. Sa texture agréable est des plus fines.</p> <p>Cristallisation: Très fine mais très rapide. L'apiculteur doit procéder à la récolte dès la fin de la miellée car en quelques jours le miel peut déjà cristalliser dans les rayons.</p>	<p>Le miel de colza contient des oligoéléments, notamment calcium et bore.</p>

EUCALYPTUS	<i>Eucalyptus</i> sp.	<p>Couleur: Jaune clair irisé de reflets verdâtres</p> <p>Parfum et saveur: Arôme puissant aux accents de menthe. Son gout si caractéristique, vert, aux saveurs de bois relativement prononcées, ne plaît qu'aux seuls amateurs.</p> <p>Cristallisation: Le miel reste liquide durant plusieurs mois. Ensuite, la cristallisation peut devenir assez grossière.</p>	Le miel d'eucalyptus est particulièrement recommandé en cas de rhume, dans les infusions ou les jus de citron.
LAVANDE	<i>Lavandula stoechas</i> L.	<p>Couleur: Ambré à la récolte, le miel devient marron clair une fois solidifié.</p> <p>Parfum et saveur: Très aromatique, ce miel très légèrement boisé génère des saveurs chaudes et suaves.</p> <p>Cristallisation: Elle s'effectue en quelques mois. La granulation est très fine.</p>	Selon la tradition, le miel de lavande favorise le sommeil, combat l'instabilité et les maux de tête.
LUZERNE	<i>Medicago</i> sp.	<p>Couleur: Très clair, doré à la récolte, il se teinte de gris une fois cristallise.</p> <p>Parfum et saveur: Son arôme léger et son goût très doux, très discrètement fruité, rappellent le miel d'acacia.</p> <p>Cristallisation: Assez rapide et fine.</p>	Réputé pour ses qualités énergétiques particulières, ce miel est conseillé aux sportifs et aux personnes fatiguées ou convalescentes.
ROMARIN	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	<p>Couleur: Très clair, limpide à la récolte. Cristallisé, ce miel devient blanc irisé de jaune pâle et de gris.</p> <p>Parfum et saveur: Faiblement balsamique. D'un arôme très discret avec une légère réminiscence végétale. En bouche, son goût subtil est plus intense et persiste.</p> <p>Cristallisation: Rapide, à grain fin.</p>	Ce miel serait recommandé aux personnes atteintes d'insuffisances hépatiques, digestives et vésiculaires. Des oligoéléments (calcium, fer, bore et cuivre) sont présents dans le miel de romarin.

Ronce	<i>Rubus</i> sp.	<p>Couleur: Roussâtre, il s'assombrit ou s'éclaircit parfois, selon les fleurs butinées en même temps.</p> <p>Parfum et saveur: Son odeur rappelle celle des sous-bois chauds et humides. Son goût soutenu se prolonge en bouche.</p> <p>Cristallisation: Le miel de ronce demeure longtemps liquide mais ensuite sa granulation se révèle souvent grossière.</p>	Sa fragrance et sa couleur conviennent particulièrement à l'élaboration du pain d'épice.
SAPIN	<i>Abies</i> sp.	<p>Couleur: Très foncé, avec des variantes selon les régions irisé de vert en Alsace et dans les Vosges, plus noir dans le Massif central.</p> <p>Parfum et saveur: A son arôme prononcé, boisé, se mêlent des effluves de résine. Son goût se révèle malté, balsamique, mais conserve néanmoins sa douceur caractéristique.</p> <p>Cristallisation: Très lente. Le miel de sapin garde longtemps sa texture sirupeuse.</p>	Antianémique, antiseptique et diurétique, ce miel est exceptionnellement riche en oligoéléments comme le phosphore, le potassium, le calcium, le soufre, le magnésium, le zinc, le bore, le fer ou le cuivre.
TOURNESOL	<i>Helianthus annuus</i> L.	<p>Couleur: Jaune vif à jaune paille.</p> <p>Parfum et saveur: D'un arôme peu prononcé et d'un goût agréable, sans être fade.</p> <p>Cristallisation: Assez rapide.</p>	Ce miel est particulièrement riche en oligoéléments calcium, bore et silicium.

1- Généralités :

Selon Roland et Roland (2003), Chez les gymnospermes, l'ovule est nu sur le carpelle étalé (gymno= nu) et le pollen l'atteint directement. Chez les Angiospermes, une protection supplémentaire intervient : les carpelles entourent complètement l'ovule qui se trouve dans une cavité close, l'ovaire (angio = clos). Ce dernier, à maturité se transforme en fruit. Celui-ci comprend près de 200.000 d'espèces réparties dans environ 400 familles. les Angiospermes sont divisées en deux classes: Dicotylédones et Monocotylédones, selon le nombre de cotylédons par graine.

La plupart des fleurs d'angiospermes possèdent à la fois des étamines et des carpelles, elles sont dites bisexuées ou hermaphrodites. Dans ce cas les grains de pollen libérés par une anthère peuvent être facilement transportés et tombés sur un stigmate de la même fleur assurant ainsi une pollinisation directe, qui entraîne l'autofécondation. Cependant ce processus est souvent empêché par des barrières physiques ou chimiques qui séparent le pollen du stigmate de la même fleur (Judd et *al.* 1999).

Plus rare sont des fleurs unisexuées qui ne portent qu'une seule catégorie d'organe de reproduction Androcée à (n) étamine ou gynécée (Pistil) carpelles et donnent alors lieu à une pollinisation indirecte, les grains de pollen libérés par une fleur ne pouvant se déposer que sur les stigmates d'une autre fleur. Ajoutons que les fleurs unisexuées peuvent être portées par le même pied, dans le cas des espèces monoïques, ou par des pieds différents chez les espèces plus rares dites dioïques qui nécessitent alors une pollinisation croisée (Judd et *al.* 1999).

En fait, rien n'empêche la pollinisation croisée chez presque tous les types de fleurs ; qui assure de surcroît une qualité de graine supérieure en introduisant une forte variabilité génétique, celle-ci constitue une valeur de sélection positive et dépend avant tout des différents modes de pollinisation (Miskovsky et Pezold, 1992).

2- Définition de la plante mellifère :

C'est une plante entomophile dont les fleurs sont visitées spécialement par les abeilles, qui viennent chercher et récolter les matières premières nécessaires à la survie de la ruche et la reproduction de l'espèce, le nectar et le pollen sont deux aliments nécessaires, que l'abeille rapporte à la ruche pour la production du miel (Marchenay, 1984).

3- Définition de la pollinisation :

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

Les grains de pollen germent sur le stigmate, puis ils forment un tube pollinique qui grandit à travers les tissus du style jusqu'aux ovules, qui sont enveloppées dans les ovaires. Ce sont probablement des substances chimiques produites par l'ovule qui guident ces tubes polliniques. Par ces canaux, les cellules germinales mâles migrent vers les oosphères. La fusion des cellules sexuelles mâles et femelles est appelée fécondation (Fluri et *al.*, 2001).

3-1 Les différents modes de pollinisation :

- Par le vent, on parle de plantes anémophiles.
- Par l'eau, on parle de plantes hydrophiles.
- par les animaux, on parle de plantes zoïdophiles (Judd et *al.* 1999).

Parmi ces derniers, on distingue plusieurs sous groupes:

- Plantes ornithophiles : Fécondées par les oiseaux.
- Plantes cheiropterophiles: Fécondées par les chauves-souris.
- Plantes malacophiles: Fécondées par les gastéropodes.

3-2 La pollinisation par les insectes :

On oppose les plantes anémogames qui n'ont besoin pour se reproduire que du seul recours du vent, aux plantes entomophiles dépendantes d'insectes pollinisateurs qui assurent le transport du pollen de l'anthere d'une fleur au stigmate d'une autre, sur la même plante ou sur une autre (Bacher, 2006).

Lorsqu'un insecte visite une fleur, le pollen se fixe aux soies de son corps velu et en pénétrant dans d'autres fleurs, l'insecte abandonne involontairement quelques grains de pollen sur les stigmates. Les fleurs attirent leurs pollinisateurs par la couleur et par l'odeur (Judd et *al.* 1999).

Tous les insectes ne participent pas avec la même efficacité à la pollinisation. La liste des plantes à fleurs pollinisées par les abeilles englobe ainsi environ 170000 espèces (Tautz, 2009).

Pour dire à quel point l'abeille domestique nous est précieuse, il suffit de rappeler qu'une majorité de plantes à fleurs sont partiellement ou totalement pollinisées par elle. En effet, les abeilles constituent un élément clef de l'écosystème par son rôle de pollinisateur (Cardinaux, 1995).

Les plantes à fleurs représentent 70% du règne végétal, soit environ 240 000 espèces dans le monde (Bacher, 2006). Environ 1 000 espèces de plantes ne peuvent se reproduire que grâce aux abeilles, car elles ne disposent pas d'autre moyen de réaliser la pollinisation, aucun autre insecte, aucun agent atmosphérique n'étant en mesure de l'assurer (Ravazzi, 2003).

La pollinisation des plantes sauvages, bien que plus discrètes est tout aussi importante, sachant que 80 % des végétaux supérieures dépendent des insectes qui sont les transporteurs de pollen (Marchenay, 1984).

3-3 Les caractères de la fleur entomophile :

Les fleurs entomophiles présentent des caractères spécifiques qui augmentent leurs attractivités aux insectes. On peut distinguer 3 sortes :

3-3-1 Le dispositif qui assure l'approche et la visite des insectes :

- ✓ Enveloppe florale constituée de calice et corolle, attrayante, avec des signes distinctifs bien visibles (couleur, forme, taille, signes distinctifs pour les insectes)
- ✓ Odeur
- ✓ Nectar (Fluri et *al.*, 2001).

3-3-2 Les caractéristiques florales qui favorisent le transfert du pollen par les insectes :

- ✓ Production de pollen relativement faible (quelques 1'000 ou 10'000 grains)
- ✓ Pollen collant
- ✓ Pollen avec une haute valeur nutritive (jusqu'à 30% de protéine, 10% de graisse, 7% d'amidon, vitamines et sels minéraux)
- ✓ Pollen avec surface rugueuse (Fluri et *al.*, 2001).

De plus, certaines particularités anatomiques, assurent chez quelques espèces le maximum d'efficacité à la visite des insectes pour la pollinisation.

3-3-3 La disposition des nectaires dans les fleurs :

Les nectaires sont des amas de cellules glandulaires de petite taille, entourées de minces parois cellulodiques. Le nectar peut être sécrété chez des plantes à fleurs, loin de la fleur, sur les tiges et les feuilles (Fluri et *al.*, 2001).

Le nectar est la plus grande récompense pour les pollinisateurs lorsqu'ils visitent les fleurs (Holm, 1979). Dans tous les cas les nectaires sont situés profondément obligeant l'insecte butineur à y pénétrer ce qui favorise toujours la récolte ou le dépôt de pollen.

4- valeur apicole du tapis végétal :

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

Idéalement, la zone de butinage doit offrir des ressources suffisantes aux colonies pendant toute l'année, aussi bien pour le pollen que pour le nectar.

Au moment où les colonies sont les plus fortes, la sécrétion nectarifère dans la zone de butinage doit permettre aux colonies de réaliser des réserves importantes du miel, ce qui exige une couverture végétale où les plantes nectarifères sont abondantes.

La première phase de l'étude consiste à délimiter la zone de butinage du rucher. Celle-ci est définie par la surface explorée par les abeilles autour de leur rucher (Guerriat, 2000).

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

5- Variation et condition de l'offre pollinique :

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

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

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

Tableau 03: Rythme de l'offre pollinique (Guerriat, 2000).

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

6- Biologie florale des plantes mellifères :

Par une très belle journée, le tiers d'une colonie (ce qui peut représenter 15 000 – 20000 abeilles) peut quitter la ruche pour butiner et produire jusqu'à 6 kg de miel. Pour chaque kilo de miel, il faut près de 50 000 vols et plus d'un million de fleurs visitées. Ceci en précisant que durant sa vie de butineuse, chaque ouvrière est spécialisée dans une espèce florale particulière et ce jusqu'à l'épuisement de la ressource ou l'identification de ressources plus intéressantes. Ces chiffres illustrent l'importance quantitative et qualitative de la pollinisation réalisée par l'abeille domestique (Cherbuliez et Domerego, 2003).

6-1 La fleur :

La fleur est l'ensemble de pièces reproductrice stériles et fertiles, disposées en général en verticilles, le tout étant axillé par une bractée (Tcherkez, 2002). Donc, elle n'est autre que l'organe reproducteur des plantes supérieures, elle regroupe généralement les organes mâles et femelles. Après la fécondation, la fleur se transforme en fruit à l'intérieur du quel se localisent les graines (Biri, 1986). Les différentes parties de la fleur sont en général:

***le calice:** organe protecteur de la fleur formé par les sépales, de couleur verte chez la plupart des plantes à fleurs. Mais chez les papilionacées, il prend les mêmes couleurs que celle des pétales.

***la corolle:** elle est composée d'un nombre de pétales colorés, de forme et de taille différente selon l'espèce végétale, la présence de ce verticille non fertile attire les vecteurs pollinisateurs.

***l'androcée:** organe reproducteur composé par l'ensemble des étamines « organes mâles », responsable de la production des grains de pollen. Les étamines sont filamenteux portants, à leur sommet, les anthères qui contiennent des sacs polliniques, elles peuvent être soudées par leurs filets ou séparées.

***le gynécée:** ensemble des carpelles « organes femelles ». Chaque carpelle est composé d'ovaire, ovule, style et stigmate. La pollinisation peut être facilitée par la visite des abeilles, mais la fleur doit, dans ce cas, se prêter aisément à la succion du nectar.

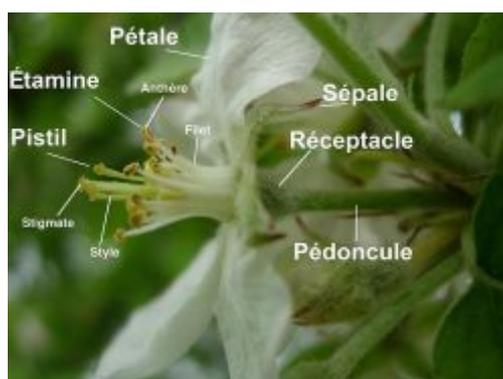


Figure n°14 : La structure de la fleur (Wikipédia).

6-2 Sécrétions florales (nectar) :

Le nectar est une substance douce, sucrée et parfumée, sécrétée par des glandes nectarifères, que l'on rencontre sur beaucoup de plantes. Dans la plupart des cas, les nectaires sont situés le plus souvent à la base du pistil. C'est là que les abeilles viennent au moyen de leur trompe et de leurs longues puiser le nectar. Le pollen est leur source principale de protéines, de minéraux, de graisse et de plusieurs autres substances, alors que le nectar leur fournit les hydrates de Carbone (Herbert et Shimanuki, 1978).

La sécrétion de nectar est antérieure à l'apparition des plantes à fleurs. Déjà chez les fougères, on observe des sécrétions de nectar, c'est pourquoi les abeilles butinent de temps à autre les fougères femelles. Un nectar appelé "extrafloral" peut aussi être sécrété chez des plantes à fleurs, loin de la fleur, sur les tiges et les feuilles. Il s'agit de produits excédentaires de la photosynthèse suintant des tubes criblés du phloème (canaux conduisant la sève élaborée) (Fluri et *al.*, 2001).

Quelque soit la position du nectar sur la plante, on distingue deux groupes, celui qui produit du nectar de sève de phloème, et celui qui donne à la fin de la sève de xylème et de phloème. Le nectar de ce dernier groupe est le plus souvent rejeté par les abeilles car la sève de xylème, qui est dominante, contient un pourcentage très faible en sucre. Ainsi, le nectar des fleurs est la substance la plus importante dont se servent les abeilles pour fabriquer le miel. Les abeilles donc ne récoltent ordinairement pas celui qui contient moins de 14% de sucre, sauf, si elles ne disposent à un moment donné que de cette source et si elle est abondante.

D'une manière générale, il faut souligner que la composition chimique du nectar et la quantité sécrétée pendant la journée varie d'une plante à une autre, car la sécrétion du nectar dépend des facteurs endogènes, à savoir, l'état physiologique de la plante, son âge, son état sanitaire et ses caractères génétiques, et des facteurs exogènes notamment les conditions climatiques et édaphiques (Biri, 1986).

7- Variation de la production mellifère :

Plusieurs facteurs du milieu peuvent avoir un effet prépondérant sur la production mellifère:

7-1 Intensité du butinage :

Rabiet (1989), énonce la quatrième loi du butinage, il note lorsqu'une plante est butinée, son exploitation se poursuit tant qu'elle est capable de fournir l'un des produits recherchés. Il explique cette loi par le fait que, quant les abeilles trouvent une source de nectar, elles l'exploitent jusqu'à épuisement complet.

Cette loi confirme ce qui a été signalé par Marchenay (1988) qui stipule que la production de nectar se renouvelle constamment en raison d'assurer sa pollinisation.

7-2 Le sol :

Hommel (1947), montre que la texture du sol a une influence considérable sur l'intensité de la sécrétion nectarifère, cas du sainfoin qui est plus mellifère dans les terrains calcaires que les sols sablonneux. La moutarde blanche devient mellifère sur les terrains calcaires sablonneux et elle secrète moins de nectar sur les sols argileux.

7-3 La lumière :

Les abeilles visitent de préférence les fleurs bien éclairées et les abandonnent pour passer sur d'autres en suivant le mouvement du soleil (Hommel, 1947).

7-4 Le climat :

Le climat est un élément très important qui conditionne la sécrétion nectarifère (Jean-Prost, 1987). Plusieurs plantes non mellifères dans certaines régions peuvent le devenir dans d'autre selon la présence ou l'absence des conditions favorables.

En générale, il a été montré que la succession de plusieurs journées de beaux temps et de temps pluvieux au moment de la floraison, favorise la production de nectar (Signorini, 1979; Louveaux, 1980).

7-5 La température :

La température est un facteur limitant de la sécrétion nectarifère. Chez l'abricotier et l'acacia l'activité nectarifère n'a lieu qu'à des températures respectivement de 15°C et de 18-20°C (Louveaux, 1980).

7-6 L'humidité de l'air :

La quantité de nectar peut augmenter ou diminuer suivant l'état hygrométrique de l'air par contre, certaines espèces végétales telle que l'épilobe «*Epilobium sp* », et les orpins «*Sedum sp* » sont nectarifères par temps sec (Marchenay, 1988).

7-7 La latitude :

Le volume du nectar émis augmente avec la latitude tout au moins pour les plantes spontanées (Louveaux, 1980).

8- Relation entre l'abeille et la fleur :

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

8-1 Le rapport de l'abeille avec la fleur :

L'alimentation de la colonie d'abeille est un processus doublement complexe. On trouve au niveau de l'individu les fonctions habituelles de digestion, d'assimilation, d'excrétion. Au niveau de la colonie, différentes fonction apparaissent. La collecte des aliments est le fait d'une catégorie d'individus spécialisés, les butineuses. En une année, les butineuses d'une colonie de force normale récoltent une centaine de Kg de nectar et 30 à 50Kg de pollen (Louveaux, 1968).

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

8-2 Le rapport des plantes à fleurs avec l'abeille :

Nombreuses plante à fleurs sont devenues tributaires des insectes pour leur pollinisation. Ce phénomène a permis la création d'une association biologique, toutes les plantes bonnes

productives de miel sont caractérisées par les nectaires floraux et extra très bien développés qui peuvent être concentrés et secrètent de sucres et leurs fleurs généralement sont adaptées pour attirer les abeilles.

Certaines plantes produisent peu ou pas de nectar mais triplement attractives pour l'abeille à cause de leur production en pollen.

La pratique de l'apiculture mérite nécessairement une connaissance élémentaire des plantes mellifère, leur physiologie (nature et qualité et leur production nectarifère et pollinifère), leur écologie, leur répartition, influence des facteurs de l'environnement (Louveaux, 1980).

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

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

9- Notion du calendrier floral :

9-1 Définition du calendrier floral :

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

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

9-2 Les étapes de la confection d'un calendrier floral :

Les étapes prise pour la confection d'un calendrier floral sont: Faire une enquête générale du secteur, rédiger une liste de plantes florissantes trouvées et estimer avec attention particulière la densité des populations florales.

- ✓ Placer plusieurs colonies d'abeilles dans le secteur avec inspection régulière de l'état d'approvisionnement des ruches.
- ✓ Déterminer si les plantes sont visées pour le nectar ou pour le pollen.
- ✓ Etudier la fréquence avec laquelle l'abeille visite chaque espèce de fleur par rapport aux changements du niveau d'alimentation des colonies.
- ✓ Enregistrer soigneusement tous les changements de floraison, notant qu'à la fin de la floraison, des plantes des colonies commencent à perdre du poids. (Guerriat, 2000)

1- Données sur la wilaya de Jijel :

La wilaya de Jijel s'étalant sur une superficie de 2.396,63 km², avec une façade maritime de 120 Kms, la wilaya de Jijel est comprise entre les méridiens 5°25 et 6°30 est de Greenwich, et entre les parallèles 36°10 et 36°50, hémisphère nord. Appartenant au domaine nord Atlasique connu localement sous le nom de la chaîne des Babors, la région est limitée au nord par la mer méditerranée, à l'ouest par la wilaya de Bejaia, à l'est par la wilaya de Skikda et au sud par les wilayas de Sétif et Mila (Figure n°15).

1-1 Relief :

La Wilaya de Jijel est caractérisée par un relief montagneux. Bien que l'altitude moyenne soit de 600 à 1000 mètres, on distingue principalement deux régions physiques :

1-1-1 Les zones de plaines :

Situées au nord, le long de la bande littorale allant des petites plaines de Jijel, les plaines d'El-Aouana, le bassin de Jijel, les vallées de Oued Kébir, Oued Boussiaba et les petites plaines de Oued Z'hor.

1-1-2 Les zones de montagnes :

Elles constituent l'essentiel du territoire de la wilaya (82 %) et sont composées de deux groupes :

- **Groupe 1 :** Zones moyennes montagnes situées dans la partie littorale et centrale de la wilaya, caractérisée par une couverture végétale très abondante et un réseau hydrographique important.
- **Groupe 2 :** Zones de montagnes difficiles situées à la limite sud de la wilaya, elles comportent les plus hauts sommets de la wilaya dont les principaux sont : Tamasghida, Tababour, Bouazza et Seddat.

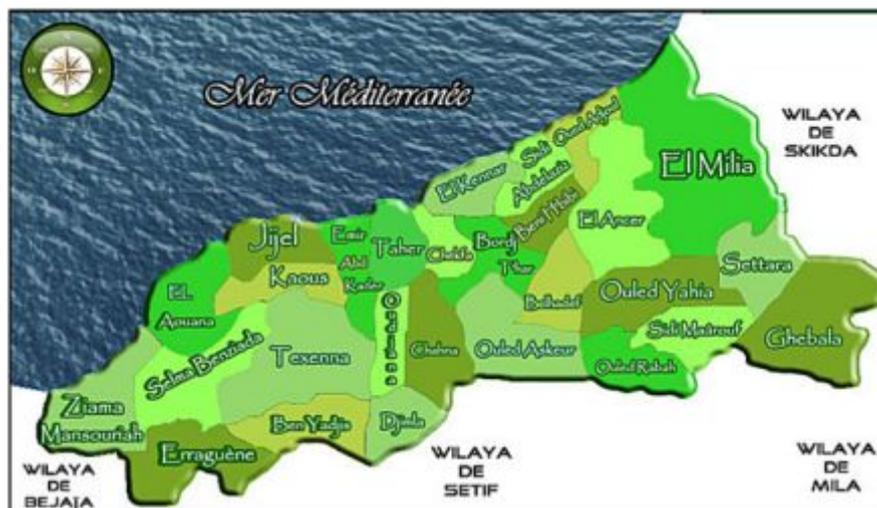


Figure n°15 : Situation géographique et communes de la wilaya de Jijel (Anonyme, 2012).

1-2- Climatologie :

La région de Jijel est considérée parmi les régions les plus pluvieuses d'Algérie. Elle est caractérisée par un climat méditerranéen, pluvieux et froid en hiver, chaud et humide en été.

Les températures varient entre 20C° et 35C° en été à 5C° à 15C° en hiver. La saison de pluie dure environs 06 mois. Les précipitations moyennes annuelles enregistrées dans la wilaya varient de 800 à 1200 mm/an.

On ce qui concerne les caractéristiques climatiques de la région, des données relatives au climat local nous ont été fournies par l'Office National de Météorologie (*O.N.M de Jijel*) 2009.

1-2-1-Les températures :

La température est un facteur environnemental qui change de saison en saison et subit aussi des fluctuations quotidiennes.

Les plantes doivent être capables d'appréhender les fluctuations transitoires aussi bien que les changements saisonniers de température et de répondre à ces changements en ajustant activement leur métabolisme pour faire face.

Tableau n°04 : La répartition mensuelle des températures au niveau de la wilaya de Jijel de 1990 à 2009.

Mois	T°C Max	T°C Min	T°C (Max+ Min)/2	T°C (Max -Min)	T°C Moyenne
Janvier	14,4	9	11,70	5,4	11 ,5
Février	13 ,9	9 ,2	11,55	4,7	11 ,7
Mars	17	12 ,1	14,55	4,9	13,6
Avril	17,8	13,5	15,65	4,3	15,3
Mai	20,8	15,2	18	5,6	18 ,8
Juin	25,3	20,4	22 ,85	4,9	22 ,6
Juillet	27 ,7	23	25,35	4,7	25,2
Août	28,6	24,3	26,45	4,3	26,2
Septembre	25,4	21,5	23,45	3,9	23 ,7
Octobre	22 ,9	17,8	20, 35	5,1	20,3
Novembre	17,9	14	15,95	3,9	15,6
Décembre	15,0	10,7	12 ,85	4,3	12 ,6

Comme toutes les régions du littoral Algérien, la région de Jijel est considérée parmi les régions les plus pluvieuses. Elle est caractérisée par un climat méditerranéen, pluvieux et froid en hiver, chaud et humide en été.

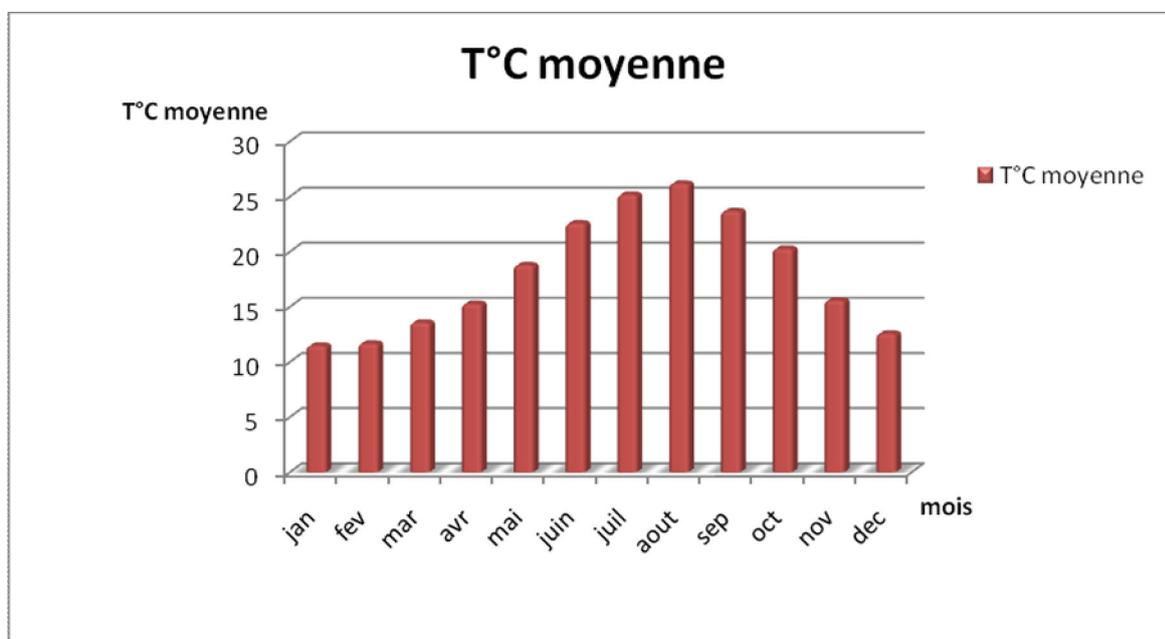


Figure n°16: Variation des températures moyennes mensuelle de la période 1990-2009 selon ONM de Jijel.

L'analyse des températures montre que la température moyenne la plus élevée est enregistrée au mois d'août avec 26.2 ° C et la plus basse au mois de janvier 11.5 ° C.

1-2-2 Les précipitations :

En généralement, les pluies sont abondantes du mois d'octobre au mois d'avril. Par contre, les mois de juin, juillet et août sont les mois les plus secs de l'année.

Le tableau (05) et la figure (17), nous donne les hauteurs moyennes mensuelles des précipitations correspondantes à la station *ONM* de Jijel pour une série chronologique de 20 ans allant de 1990 au 2009.

La quantité moyenne la plus élevée est enregistrée au mois de décembre elle est de l'ordre de 198,4 mm, quand à la plus faible, elle était de l'ordre de 2,6 mm, enregistrée au mois de juillet.

Tableau n°05 : Moyennes mensuelles des pluies au niveau de la wilaya de Jijel (1990-2009).

Mois	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Total
H (mm)	198,4	135,3	102,4	82,5	84,8	52,9	12,9	2,6	12,7	63,2	86,8	151,5	986
Saisons	Hiver			Printemps			Eté			Automne			
H (mm)	436,1			220,2			28,2			301,5			

H : hauteur des précipitations en millimètre (mm)

(Source : *ONM de Jijel, 1990-2009*)

La saison pluvieuse dure environs 06 mois. Les précipitations annuelles moyennes enregistrées varient de 800 à 1200 mm/an. Le climat de la région est caractérisé par l'alternance de deux saisons distinctes :

- ✚ Une saison hivernale, humide et froide, allant de la fin de l'automne jusqu'au début de printemps.
- ✚ Une saison estivale, chaude et sèche pour le reste de l'année.

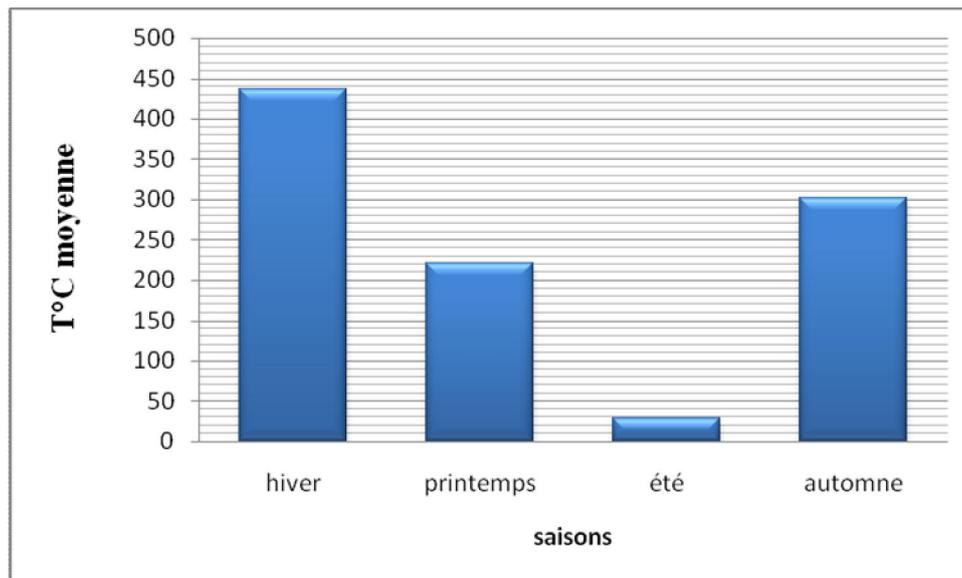


Figure n°17 : Répartitions saisonnières des pluies dans la région de Jijel (période 1990-2009).

En effet, dans cette région, la répartition des pluies est irrégulière pendant l'année, la période la plus pluvieuse se situe entre octobre et mars, et représente environ 79% de la pluviométrie annuelle.

1-2-3 Diagramme ombrothermique de Gaussen :

L'établissement de ce diagramme nous permet de préciser l'intensité et la durée de la période sèche. Cette présentation graphique de la période de sécheresse a été proposée par Bagnouls et Gaussen (1953) qui soulignent que la sécheresse n'est pas nécessairement l'absence totale de pluies. Elle se manifeste quand de faibles précipitations se conjuguent avec une forte chaleur.

Les mêmes auteurs considèrent un mois sèche comme étant celui où le totale mensuel des précipitations exprimé en degré centigrade : $P < 2T^{\circ}\text{C}$.

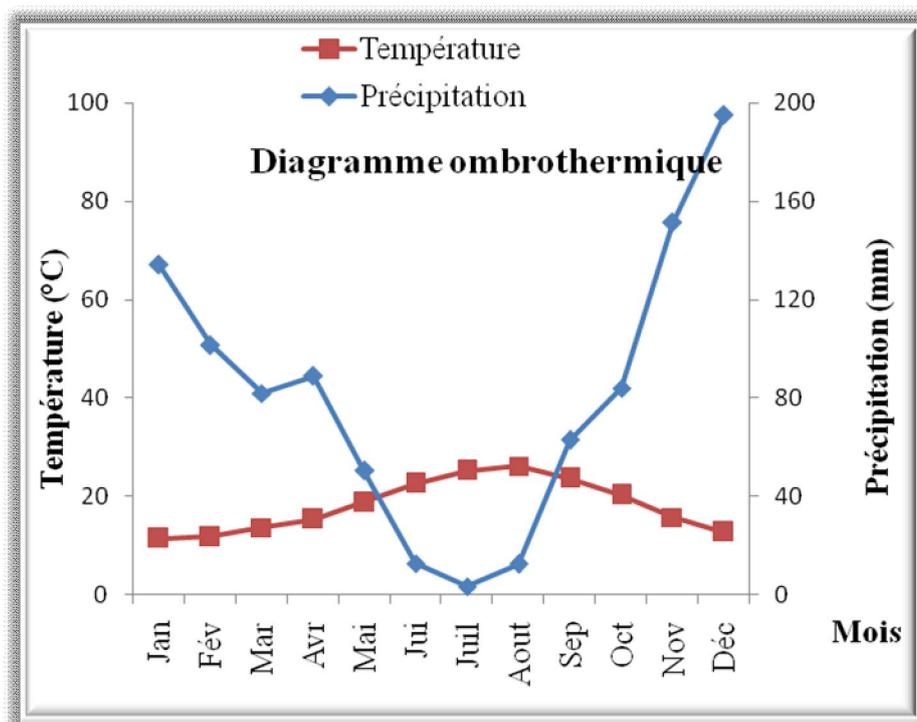


Figure n° 18 : Diagramme ombrothermique de GAUSSEN de la wilaya de Jijel (1999-2009).

1-2-4 L'humidité :

L'humidité est un élément atmosphérique important, car ce même paramètre climatique influe sur d'autres, comme la température et la pression atmosphérique et par voie de conséquence sur les réactions chimiques qui se produisent dans l'atmosphère (Lamoureux *et al.*, 2000).

Le taux d'humidité dans la wilaya de Jijel est assez élevé avec une moyenne de 74,94%, un maximum de 78,1 % au mois de Mai et un minimum de 71,6 % au mois d'Août (Tableau n°06). On remarque que le taux d'humidité des mois de l'année sont presque les mêmes à celle de la moyenne, y a pas une grande différence significative.

Tableau n°06 : Les moyennes mensuelles de l'humidité relatives au niveau de la wilaya de Jijel de 1990 à 2009.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne annuelle
Humidité (%)	78,1	77,5	76,7	76,3	77,4	74,1	72,1	71,6	74,3	75,1	76,4	76,9	75,5

(Source : ONM de Jijel, 1990-2009).

1-2-5 Le vent :

Dans le cas de la wilaya de Jijel, les vents soufflent tous les mois de l'année, mais avec une faible fréquence et une faible intensité le plus souvent. Les vents dominants sont généralement du Nord-Ouest au Nord Nord-Ouest (arrive jusqu'à 10,1 m/s) et d'Est au Nord-Est (arrive jusqu'à 8,1 à 10,1 m/s), et certains vents Sud-Est soufflent pendant le mois de janvier (arrive jusqu'à 5,1 à 8,1%) (Figure n°19).

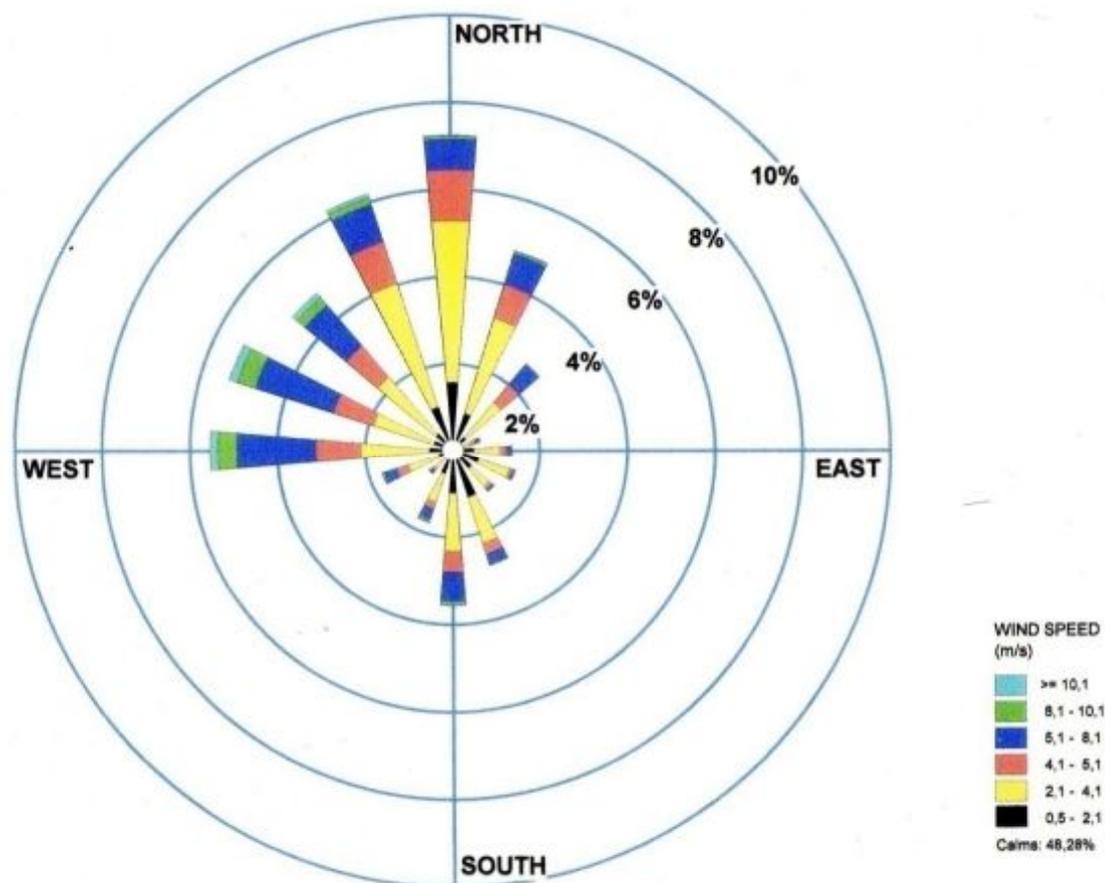


Figure n°19 : Rose des vents pour la région de Jijel pour la période 1988-2007

(Source ONM de Jijel).

1-2-6 Climagramme d'emberger :

Le Climagramme d'Emberger permet la classification des différents types de climat méditerranéens (Dajoz, 1985).

Le quotient pluviométrique d'Emberger Q qui s'exprime selon la formule modifiée (Stewart, 1969) est :

$$Q = 3,43 \times P/M - m$$

Q : est le quotient pluviométrique d'Emberger.

P : est la somme des précipitations annuelles en mm.

M : moyenne de la température maximale du mois le plus chaud.

m : moyenne de la température maximale du mois le plus froid.

Le quotient calculé pour la région de Jijel est environ 172,55.

En rapportant cette valeur sur le climagramme d'Emberger, on constate que la région d'étude se situe dans l'étage bioclimatique humide chaud (la tache rouge (Figure n°20)).

Dans l'ensemble, les facteurs climatiques (la température, les précipitations et les vents), et les conditions météorologiques locale sont d'une importance capitale dans la repartitions spatio-temporelle des plantes.

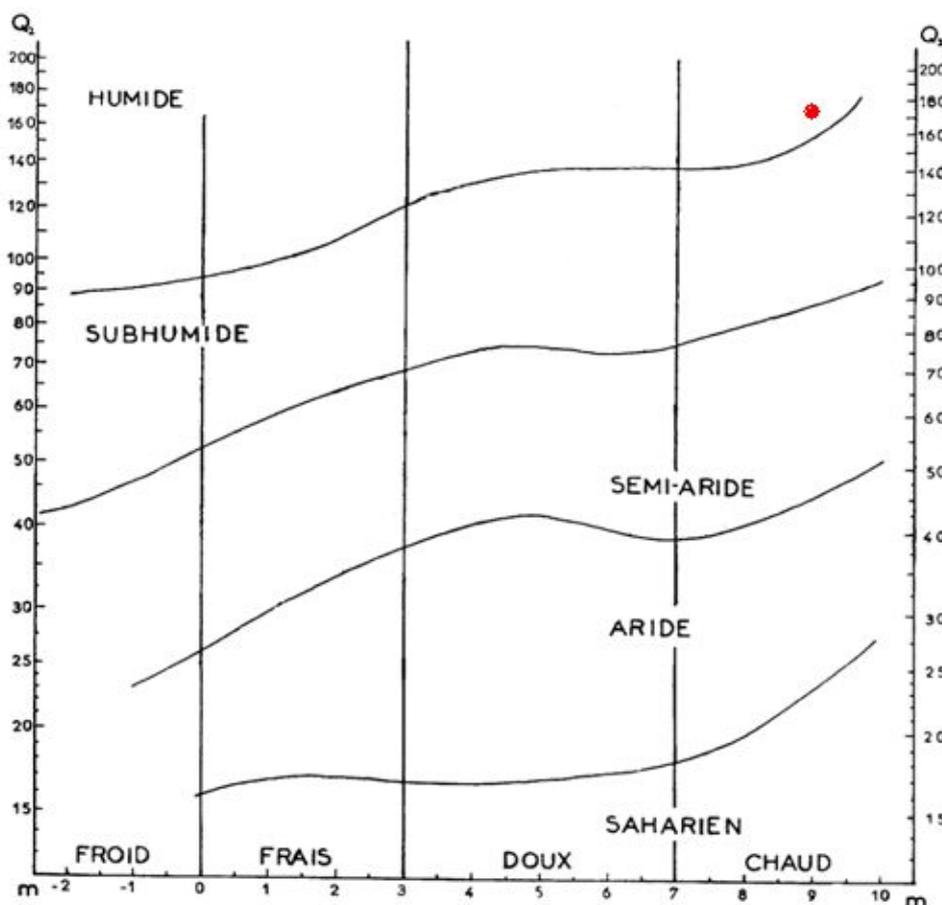


Figure n°20: Climagramme d'Emberger et étage bioclimatique de Jijel (Stewart, 1969).

1-3 Ressources naturelles :

- Un potentiel agricole intéressant, caractérisé par une superficie agricole utile de 44.000 ha de haute valeur agronomique avec un périmètre irrigable de 10.000 ha dont 5.000 ha en cours de réalisation.

- Un patrimoine forestier occupant 48 % du territoire de la wilaya (115.000 ha) dominé par le chêne liège avec un maquis de bruyère et une végétation dense de plantes médicinales.

- Des ressources hydriques considérables estimées à 800 Mm³ avec 19 sites de barrages potentiels dont 02 déjà réalisés (Kissir, Boussiaba), 01 en cours de réalisation (Tabelout) et 04 déjà étudiés (Bouadjoul, Irdjana, Ziama et Dar El-Oued).

- Il existe au niveau de la wilaya de Jijel trois (03) lacs naturels. Marais Ghedir Beni Hamza, à El-Kennar, le marais de Bazoul à Taher et le lac des BéniBelaid, classé zone humide.

- Production végétale : culture maraichères, culture pérenne, culture sous-serre, culture industrielle...

- Production animale : viande rouge, viande blanche, Lait, peaux et cuir, miel, œufs..

- Des ressources halieutiques appréciables avec une superficie maritime de 6.510 Km² et une biomasse totale de 20.800 T /an.

- Un potentiel touristique unique composé de paysages terrestres et marins exceptionnels.

- Des gisements miniers et de substances utiles importants (Fer, Kaolin, Zinc, Sables etc..).

● **Parc National de Taza :** (Selon, Direction Générale des Forêts- Parc Nationale de Taza).

Couvrant une superficie de 3807 Ha, il se situe en petite Kabylie des Babors, et s'ouvre sur la méditerranée dans le golf à l'ouest de la wilaya.

Le parc est inclus dans le réseau mondial des réserves de la biosphère de l'Unesco. Il renferme des écosystèmes marin et terrestre au niveau desquels on dénombre plusieurs espèces végétales protégées par la loi.

La faune y est aussi importante comme le singe Magot espèce rare et endémique a l'Afrique du Nord.

- ✓ **La faune :** Pas moins de 146 espèces faunistiques parmi les mammifères et les oiseaux. 15 espèces de mammifères dont le singe Magot ou Maccaca
 - 134 espèces d'oiseaux (dont la sittelle Kabyle, symbole et particularité du parc). Après avoir existé aux forêts des Babors la Sittelle kabyle fut découverte sur les étendues du Parc National de Taza.
- ✓ **La flore :** 435 espèces végétales ont été inventoriées dans le parc (sur environ 3139 espèces que compte le pays) en sus de 135 champignons et 147 plantes médicinales.

2- Description de la zone d'étude (El Kennar Nouchfi) :

2-1 Localisation :

El Kennar Nouchfi, est une commune côtière situé à environ 20 Km à l'est de chef-lieu de wilaya. Elle est entourée des 3 communes Chekfa, Bordj T'har et Sidi Abdelaziz. Elle s'étend sur une superficie de 56,53 km² (5653 ha) .

Elle est aussi traversée par la route nationale N° 43 et par le chemin de fer reliant la wilaya de Jijel à celle de Skikda et Constantine.



Figure n°21: Localisation de la commune (cernée en rouge) dans la wilaya de Jijel (Anonyme, 2012).

2-2 Population :

La commune d'El Kennar nouchfi totalise plus de 16503 habitants dont la majorité vivent en ville d'El Kennar et le reste en Faza et El Mazair et quelque zones éparses.

Toutefois, il y a lieu de souligner le caractère spécifique à la commune d'El Kennar, (semi-urbain, semi-rural) dû, principalement, à la réponse aux besoins sociaux par l'état et la collectivité locale, en matière de :

- Routes ;
- Eau potable ;
- Electricité ;
- Education ;
- Santé ;

➤ Logement rural...

Et aux premières mesures de développement économique (agriculture, services, bâtiment ...).

2-3 Emploi :

La majorité de la population sont des agriculteurs. Il y a quelques années, le tourisme a pris part dans l'économie de cette commune qui a un avenir très brillant en tourisme.

2-4 Le climat :

On peut voir l'étage bioclimatique de la région d'El Kennar sur la carte bioclimatique de Jijel; elle est entourée par un cercle de couleur bleu sur la carte de la région (figure n°22). C'est le climat humide chaud.

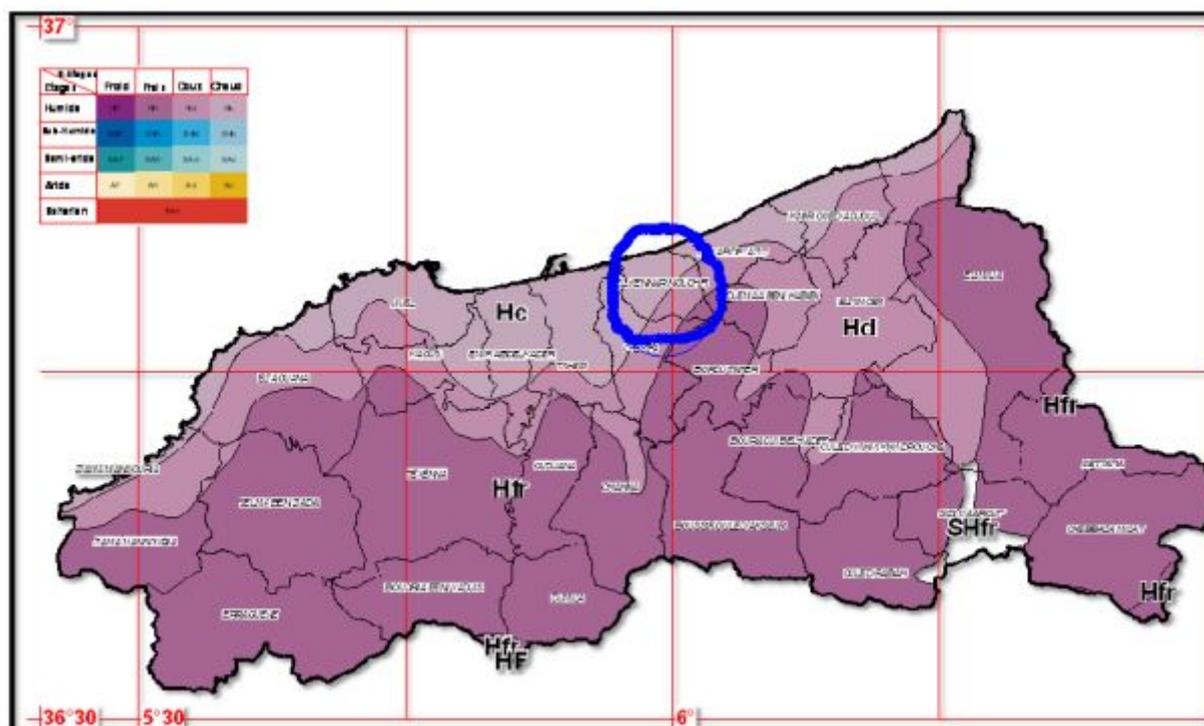


Figure n°22 : La carte bioclimatique de la région de Jijel (Source, Direction de l'Environnement, 2011).

2-5 Hydrologique :

- Les principaux cours d'eau proches de la région étudiée sont situés à l'ouest. Il s'agit de l'oued Nil et de son affluent l'oued Chekfa (oued Sayoud).
- Cette commune possède un lac qui s'appelle le lac de Béni Hamza.

2-6 Secteur agricole :

La surface agricole totale de la commune d'El Kennar Nouchfi est environ 1245 ha; elle est, principalement, en zone côtière, dominée par la culture sous serre.

On trouve aussi, l'arboriculture dominée principalement par l'olivier.

2-7 Le sol :

Il y a plusieurs types du sol ; sol sablonneux, limoneux sablonneux et argileux.

2-8 Topographique :

- Le site de la commune d'El-Kennar présente une configuration topographique assez contraignante.
- La topographie montagneuse constitue presque 80% de la superficie de la commune.
- Les pentes très fortes se localisent dans la partie sud du site.

2-9 La végétation :

A l'état naturelle, la forêt de chêne liège et les maquis oléo-lentisque et ses cortèges floristiques dominent les surfaces des montagnes avec les brousses de ronce et d'aubépine. Mais, on trouve des parcelles dénudées de la végétation naturelle, remplacées par des arbres d'olivier.

On trouve, aussi, des arbres d'eucalyptus, de micocoulier et de robinier à la direction nord avant les formations dunaires qui se sont dominées par l'acacia et le rétama.

2-10 Le lac d'El Kennar Nouchfi :

Quelques espèces floristiques de ce lac :

- *Juncus maritimus* L.
- *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.
- *Cynodon dactylon* (L.) Per.
- *Typha angustifolia* L.
- *Tamarix gallica* L.

Quelques espèces faunistiques de ce lac (De Belair et Samouraoui *In* Boulkroun, 2008):

- *Ardea cinerea*
- *Ergretta garzetta*
- *Bubulcus ibis*
- *Anas clypeata*
- *Aythya ferina*
- *Aythya nyroca*
- *Butio rufinus*
- *Gambusia affinis*
- *Rana saharica*

1- Objectifs de l'expérimentation :

Dans le but de valoriser la flore mellifère dans la région d'El Kennar, le présent travail fera l'objet d'une caractérisation floristique de la végétation et d'une étude morphologique de pollen des plantes mellifères (étude palynologique).

Les résultats de l'étude permettront de :

- Présenter une liste de plantes mellifères et leur calendrier de floraison.
- Réaliser une palynothèque.

2- Matériel utilisé :

2-1 Espèces végétales :

Les espèces étudiées proviennent de la région d'El Kennar dans la Wilaya de Jijel. La récolte des espèces a eu lieu selon la période de floraison de chacune. Leur identification a été faite à partir de la nomenclature de Quezel et Santa (1962), c'est à dire, la famille, le genre et le nom de l'espèce.

On a récolté des échantillons de plantes pour constituer un herbier. Pendant la récolte, les espèces ont été séparées dans des sachets en papier puis les échantillons ont été mis dans du papier de journal pour assurer leur séchage afin de les identifier.

On a inventorié uniquement les spermaphytes, avec l'exclusion des plantes d'ornement cultivées en pot à l'intérieur des maisons.

2-2 Les guides de détermination :

Les espèces recensées dans le milieu d'étude ont été identifiées sous la direction de Mr CHEFROUR Azzedine. A cet effet, des guides et des clés de détermination ont été utilisés à savoir : Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, Tomes 1 et 2 (Quezel et Santa, 1962-1963); Guide des plantes médicinales- Analyse, description et utilisation de 400 plantes (Schauenberg et Ferdinand, 1977); Flore méditerranéenne (Reisigl et Danesch, 1987); Guide de la flore méditerranéenne - Caractéristiques, habitat , distribution et particularités de 536 espèces (Bayer *et al.*, 1990) ; Guide des plantes du bassin méditerranéen (Bartels, 1998) ; toutes les fleurs du méditerranéen -les fleurs, les graminées, les arbres et arbustes. (Blamey et Grey-wdilson, 2000);

Guide Nature- Quelle est donc cette fleur ? (DIETMAR, 2004); Lexiguide des plantes médicinales (Schmidit, 2007); Guide vigot de la faune et de la flore (Stichmann-Marny, Kretzschmar et Stichmann, 1997); Le spécialiste : Les plantes médicinales (Chevallier, 2007) ; La flore des montagnes méditerranéennes (Boucher,2000) ; Larousse des plantes médicinales (Chevallier, 2001); L' encyclopédie des plantes bio-indicatrices, alimentaires et médicinales (Durcerf, 2007); Encyclopédie des arbres (More et White, 2005); Guide vigot de la flore d'Europe (Stichmann et Stichmann-Marny, 2000); Guide vigot de la flore méditerranéenne (Schönfelder et Schönfelder, 1988); Botanica : Encyclopédie de botanique et d'horticulture; plus de 10000 plantes du monde entier (Burnie *et al.*, 2006).

2-3 Le choix du site :

Afin de comparer la durée de floraison des espèces végétales appartenant à plusieurs milieux écologiques, la région d'El Kennar a fait l'objet de notre étude en délimitant la zone d'inventaire. La présence d'un rucher a amplifié notre choix. Il a été pris en considération comme point de repère de notre échantillonnage ; Le rucher est installée dans la région d'Erssa (Figure n°23), une dépression entourée d'une colline de pâturage caractérisée par l'aubépine et le lentisque, située à environ de 400 m au Sud-Est de la ville d'El Kennar. Les quatre directions du rucher (Nord -Sud -Est et Ouest) ont été choisies pour faire un inventaire de la végétation et tracer une calendrier de floraison pour chaque espèce s'étalant sur toute l'année.

Le rucher comporte 10 ruches pleines dispersées d'une façon acceptable.

La distribution des espèces inventoriées est faite pour chaque direction à part, on prenant toujours le rucher comme point de repaire. En effet, notre rucher est entouré par des obstacles physiques naturelles (montagnes et talus) et artificielles (les bâtis et l'agriculture en serre) selon chaque direction. La seule direction ouverte et adéquate aux abeilles pour aller un peut plus loin est celle vers l'Ouest.

Direction Nord :

Orientée vers la mer méditerranéenne, caractérisée par la présence des obstacles :

- Naturels : après environ 400 m on a remarqué la présence d'un talus raide.
- Artificiels : Le long de cette distance, on trouve des bâtis et des maisons qui agissent

comme des obstacles physiques pour les abeilles.

La parti la plus proche de rucher, c'est un terrain de pâturage (jusqu'au environ 50 m) et puis on trouve des maisons avec des petits jardins.

Direction Sud :

Une distance d'environ 500 m a été prise en compte dans cette étude, à cause de la situation sécuritaire et le début des montagnes.

Jusqu'au 300 mètres c'est un terrain de pâturage avec une dépression et une brousse, puis, on arrive au début de montagne avec la forêt du chêne-liège.

Direction Est :

Vue la situation sécuritaire et le début de montagne, on a limité notre exploration à une distance d'environ 900 m à partir du rucher.

Jusqu'au 200 m, c'est un terrain de pâturage avec une dépression et une brousse, puis, on arrive à des maisons et début de montagne avec la forêt du chêne-liège et l'eucalyptus

Direction Ouest :

On atteint jusqu'au une distance d'environ de 1.4 km.

C'est la zone la plus ouverte, très diversifiée facilitant le déplacement des abeilles. On c'est limité dans notre prospection à une distance d'environ 1.4km à cause des obstacles naturels (ex. lac d'El Kennar).



Figure n°23 : La zone d'étude (Google Earth).

3- Méthodes :

3-1 Méthodes d'échantillonnage :

L'échantillonnage consiste à choisir des éléments de façon à obtenir des informations objectives et d'une précision mesurables sur l'ensemble du couvert végétal (Gounot, 1969).

Celui adopté dans le cadre de notre travail est de type échantillonnage systématique en transect dans les quatre directions.

De nombreuses sorties ont été effectuées, chaque dizaine. On note sur le relevé floristique toutes les espèces présentes, depuis les arborescentes jusqu'aux herbacées, ainsi que certains paramètres (la direction par rapport au rucher, la date de début et la fin de floraison de chaque espèce mellifère).

La prise des photos et la collecte des spécimens ont été effectuées pendant chaque sortie.

3-2 Au laboratoire :

Dés le retour du terrain, on prépare les échantillons de plantes récoltés pour l'étude de pollen, qui a été réalisée selon deux différentes méthodes.

3-2-1 Méthode de Woodhouse :

Elle présente l'avantage d'être simple et rapide, mais le seul inconvénient de cette méthode est la difficulté d'observer la nature et le nombre d'aperture. Elle consiste à :

- ◇ Saupoudrer une quantité de pollen ou écraser une anthère à l'aide d'une aiguille au milieu d'une lame en verre propre.
- ◇ Déposer une goutte d'alcool (éthanol) et laisser évaporer (dégraisser le pollen).
- ◇ Répéter l'opération 4 à 5 fois de suite.
- ◇ Couvrir le tout d'une lamelle.
- ◇ Etaler du vernis transparent sur la lamelle pour la fixation et la protection du matériel biologique.

3-2-2 Méthode de Layka :

Cette méthode est plus rapide, simple et économique, l'utilisation de cette technique nous permet de voir facilement les sillons et les pores. Mais le seul inconvénient c'est que le grain de pollen risque d'éclater et perdre sa forme après une période de temps.

Cette méthode présente les mêmes étapes que celle de Woodhouse, mais au lieu de mettre une goutte d'Alcool, on ajoute une goutte d'acide sulfurique.

NB : On peut colorer le pollen par l'addition de la glycérine gélatinée.

3-2-3 Observation :

Les observations ont été faites à l'aide d'un microscope photonique qui permet d'identifier le pollen à l'état vivant, la forme est mise en évidence par différentes coupes optiques.

3-2-4 Mesure :

La mensuration de l'axe polaire (P) et l'axe équatorial (E) des grains de pollen des plantes mellifères ont été faites à l'aide d'un microscope photonique préalablement étalonnée.

« L'étalonnage du microscope oculaire se fait pour chaque objectif et pour une longueur du tube fixée et cela en plaçant le micromètre objectif, qui est une régule étalon qui permet de calculer les divisions du micromètre oculaire, sur la platine du microscope, on introduit le micromètre oculaire dans le tube, et on superpose les divisions (n) de l'oculaire et celle de (P) de l'objectif sachant qu'une division du micromètre oculaire égale à $P/n \times 10 \mu\text{m}$ ».

La mesure de (P) et (E) nous permet de calculer le rapport P/E pour déterminer la forme du pollen :

- ◇ Si $P/E = 1$ pollen → équiaxe.
- ◇ Si $P/E > 1$ pollen → longiaxe.
- ◇ Si $P/E < 1$ pollen → brevixaxe.

Conclusion

Les résultats obtenus nous mènent à distinguer trois strates :

- Strate herbacée représentée par cent quatre-vingt espèces mellifères.
- Strate des arbustes, arbrisseaux et buissons représentée par une trentaine de plantes.
- Strate arborescente représentée par une trentaine d'espèces mellifères.

Parmi les 310 plantes répertoriées durant ce travail, on a recensé 244 (78,71 %) espèces reconnues comme plantes mellifères réparties à travers la zone d'étude selon leurs exigences édapho-climatiques.

La pollinisation chez ce genre de plantes est assurée par des vecteurs pollinisateurs (ex ; abeilles), car elles secrètent le nectar riche en sucres et produisent du pollen très riche en protéine qui seront récoltés par les abeilles pendant leurs visites journalières.

La période de floraison des plantes mellifères dans la région d'étude s'étale sur toute l'année, il est donc nécessaire d'installer des ruches pour sauvegarder ce patrimoine et assurer une bonne pollinisation d'une part, et augmenter le rendement en miel d'autre part.

Dans la région d'El Kennar, les agriculteurs ont contribué à augmenter le nombre des plantes visitées par les abeilles par la culture des espèces mellifères (plantes ornementales et de cultures).

L'examen des lames de références des graines de pollen préparées au laboratoire a montré que chaque espèce végétale produit un pollen spécifique qui peut être distingué de celui des autres taxons à l'aide de la clé de détermination.

Ces lames peuvent être utilisées comme un complément d'information à la connaissance systématique des plantes mellifères et aussi bien un système de référence pour les études éventuelles concernant les domaines de la palynologie.

Comme perspectives, cette étude a été réalisée durant une année de suivi, on souhaite de continuer les recherches dans ce domaine afin d'établir un calendrier de floraison et valoriser le patrimoine floristique de la région ainsi que toutes les régions mellifères en Algérie.

Référence bibliographique

A

Adam F., (1980)- A la recherche des meilleures races d'abeilles. Paris : Le courrier du livre, 173p.

Anonyme. (1981)- Norme régionale Européenne. Codex. Star, 12.

Anonyme. (2011)- <http://enthomologie.webnode.fr/anatomie-de-linsecte/>

Anonyme. (2012)- http://elmilia.over-blog.com/photo-1336097--wilaya-jijel-carte-algerie-1-_jpg-html

B

Baba Aissa F., (1991)- Les plantes médicinales en Algérie. Co-édition Bouchene et Ad. Diwan Alger. 97 p.

Bacher R., (2006)- L'abc du rucher bio. Mens : Terre vivante, 141p.

Bogdanov S., (2009)- Beeswax:Production, PropertiesComposition and Control. Bee Product Science. 17 p.

Bagnouls F. et Gaussen H., (1953)- Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, Vol 8, pp 193-239.

Bankova V., De Castro SL. et marcucci MC., (2000)- Propolis : recent advances in chemistry and plant origin. Apidologie 31: 3-5.

Bartels A., (1998). Guide des plantes du bassin méditerranéen. Ed. Eugen ulmer, Paris, 389 p.

Bayer E., Butteler K.P., Finkenzeller X. et Grau J., (1990)- Guide de la flore méditerranéenne-caractéristiques, habitat, distribution et particularité de 536 espèces. Ed. Delachaux et Nestlé, Paris. 287 p.

Beloued A., (1998)- Plantes médicinales d'Algérie. Ed 2.01.4267. Ben Aknoun (Alger). 218p.

Benramdhane S., (1993)- La colonie d'abeille. El Baytari, n°1 1. 11 p.

- Bertrand E., (1983)- La conduite du rucher. Ed. Paypt (7ème Ed.), Lausanne, Suisse, 304p.
- Biri M., (1986)- L'élevage moderne des abeilles (manuel pratique). Edition de Vecchi S.A., Paris, 320p.
- Biri M., (1997)- Le grand livre des abeilles. Apiculture moderne. Ed. De Vecchi S.A., Paris, Pp: 74-82.
- Biri M., (2002)- Le grand livre des abeilles. Paris : Ed. De Cecchi, 260p.
- Blamey M. et Grey-Wilsson C., (2000)- Toutes les fleurs de méditerranée. Les fleurs, les graminées, les arbres et arbustes. Ed. Delachaux et Niestle, Paris, 560 p.
- Boucher C., (2000)- La flore des montagnes méditerranéennes. Edi Sud. 205 p.
- Boukef M.K., (1986)- Les plantes dans la médecine traditionnelle tunisienne. Ed. Agence de Coopération Culturelle et Technique. Tunis. 309 p.
- Boulkroun H., (2008)- Contribution à l'étude biologique du pouvoir auto-épurateur de l'eau : cas du marais d'El Kennar-Jijel. Mémoire de magistère en Biologie- Ecotoxicologie. 119 p.
- Boullard B., (1997)- Plantes médicinales du monde. Ed. ESTEM. 1161 p.
- Burnie G., forrester S., Greig D., Guest S., hannorry M., Hobly S., Jackson G., lavarack Dr.P., Macoboy S., molyneux B., Moodie D., moore J., newman D., North T., Piennar Pro.K., Purdy G., Rayan S., Schein G. et Silk J., (2006)- Botanica. Encyclopédie de botanique et d'horticulture. Edition place des victoires, Paris. 1020 p.

C

- CAC/RS-12-1969. Jt. FAO/Who food stand. Program. Rome. Reprinted in Bee World 1969 ; 51, 79-91. Direction 74/409/EEC.
- Cardinaux M., (1995)- Les Hommes et l'abeille. Lausanne : L'Age d'Homme, 205p.
- Cerceau-Larrival M.TH. et Hideux M., (1983)- Pollens de quelques plantes médicinales du Rwanda. Agence de coopération culturelle et technique. Imprimerie Boudin, Paris. 116 p.
- Chateaufort Y. et Reyer R., (1974)- Elément de palynothèque application géologique, cour

de troisième cycle en science de la terre, laboratoire de palynologie de Genève.

Chauvin R., (1962)- Les abeilles et moi. Edition Hachette. Paris, Pp: : 162.

Chauvin R., (1968)- Traité de biologie de l'abeille, Tome 2. Ed. Masson et Cie, Paris. 566 p.

Cherbuliez T. Domerego R., (2003)- L'apithérapie, Médecine des abeilles. Bruxelles : Ed. Amyris SPRL, 230p.

Cherif Y., (1990)-La santé au naturel. NEA (Nouvelles éditions Algériennes). 161 p.

Chevallier A., (2001)- Larousse des plantes médicinales. Larousse. Paris, 335 p.

Chevallier A., (2007). Le spécialiste : Les plantes médicinales. Edition Gründ. 288 p.

Clément H., (2000)- Créer son rucher. Ed. Rustica. Paris, Pp: : 25-45, 90-98.

Clément H., (2002)- Guide des miels 40 miels à découvrir. Ed. Rustica. Paris, 64p.

Codex Alimentarius, (1969)- Commission Recommends European Standard for honey.

Corbara B., (1991)- La cité des abeilles. Evreux : Gallimard, 143p.

Costanza R, D'Arge R, De Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Limburg K, Naeem S, O'Neill R.V, Paruelo J, Rifkin RG, Sutton O, Van Den Belt M., (1997)- The value of the world's ecosystem and natural capital. *Nature* (London), n°387, 253-260.

D

Dajoz R., (1985)- Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 505 p.

David B., Grégoire C. et Dandeu J.P., (1997)- Venins d'hyménoptères Structures et propriétés physico-chimiques des allergènes et des différents constituants des venins. *Rev.fr. Allergol.*, 37, 8. 1057–1062.

Dietmar A., (2004)- Guide Nature- Quelle est donc cette fleur ?. Ed. Nathan, Paris ,400p

Donadieu Y et Marchiset, (1984)- La cire. Les thérapeutiques naturelles. Ed. Maloine Paris. 131 p.

Donadieu Y., (1986)- La propolis. Les thérapeutiques naturelles. Ed. Maloine, Paris. 61 p.

Douzet R., (2007)- Petit lexique de botanique à l'usage du débutant. S.A.J.F. Grenoble. 42p.

Dreller C, Tarpy DR., (2000)- Perception of the pollen need by foragers in a honeybee colony. *Animal Behaviour*, 59(1), 91-96.

Dumas C., Clarke A.E. et Knox R.B., (1984)- La fécondation des fleurs. La recherche n °161. Volume 15. 1518 p.

Durcerf G., (2007)- L'encyclopédie des plantes bio-indicatrices, alimentaires et médicinales. Guide de diagnostic des sols (Volume 1). Edition Promonature. 351 p.

F

F.A.O. (2000)- Etude prospective du système forestier en Afrique (FOSA): Cas de l'Algérie. Edition F.A.O., 60 p.

Fluri P., Pickhardt A., Cottier v., Charrière J.D., (2001)- La pollinisation des plantes à fleurs par les abeilles - Biologie, Ecologie, Economie. Agroscope Liebefeld-Posieux, Centre de recherche apicole, CH-3003 Bern. 27 p.

Fronty A., (1997)- L'apiculture d'aujourd'hui, édition rustique, Paris, Pp: 192.

G

Ghedira K., Goetz P. et Le Jeune R., (2009)- Propolis. *Phytothérapie* 7 : 100-105.

Ghisalberti E.L., (1997)- Propolis : a review. *Bee world* 60 : 59-84.

Gonnet M., (1982)- Le miel, composition, propriétés et conservation. 2ème Ed. Delachaux et Nestlé, Paris, p 157.

Gout J. et Jardel Cl., (1998)- Le monde du miel et des abeilles. Ed. Delachaux et Nestlé, Paris, 157p.

Grassino A., (1993)- Les plantes. Origine et évolution. Ed. Père Castor-Flammarion. 40p.

Guerriat H., (2000)- Etre performant en apiculture. Edition Rucher du Tilleul. Pp: 25-125 à 387.

H

Haccour P., (1961)- Recherches sur l'abeille saharienne au Maroc. La Belgique Apicole, 25(1-2), p13-18.

Herbert EWJ., (1992)- Honey bee nutrition. In Graham, JE (ed) the hive and the Honey bee. Dadant & Sons Inc., Hamilton, Illinois; pp. 197-233.

Herbert EWJ. et Shimanuki H., (1978)- Chemical composition and nutritive value of bee-collected and bee-stored pollen. *Apidologie* 9 : 33-44.

Hideux M., (1979)- Le pollen. Données nouvelles de la microscopie électronique et de l'informatique. Structure de sporoderme des Rosidae-Saxifragales: Clyde comparative et dynamique. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Paris-Sud, Orsay. - Agence de Coopération Culturelle et Technique, Paris. 308 p.

Holm E., (1979)- The biology of flowers, Penguin Books Ltd., Middlesex, England.

Hommel R., (1947)- Apiculture, 6ème édition. Librairie J.B. Baillière Paris, 495 p.

Huberson J., (2001)- Analyse pollinique du miel par l'amateur, abeille de France.

Huchet E., Coustel J. et Gueinot L., (1996)- Les constituants chimiques du miel. Méthode d'analyse chimique. Département de science et l'aliment. Ecole Nationale Supérieure des Industries Agricoles et Alimentaire. France. 16p.

J

Jean-Prost P., (1987)- Apiculture : connaître l'abeille, conduire le rucher, 6e éd. revue et complétée. Paris: Tec & Doc Lavoisier J.B. Baillière.579p

Jiménez J, Bernal JL, Aumente S, Del Nozal MJ, Martín MT, Bernal J., (2004)- Quality assurance of commercial beeswax: Part I. Gas chromatography–electron impact ionization mass spectrometry of hydrocarbons and monoesters. *Journal of Chromatography A*, 1024(1-2), 147-154.

Jones T. P. et Rowe N.P., (1999)- Fossil plants and spores: modern techniques. Ed. the Geological Society of London. 396 p.

Judd W. S., Campbell C. S., Kellogg E. A. et Stevens P. F., (1999)- Plant Systematics: A phylogenetic approach (1st edition). Ed. Sinauer Associates, Ink, Sunderland. 464 p.

K

kumazawa S., Nakamura J., Murace M., Miyagawa M., Ahm M.R. et Fukumoto S., (2008)- plant origin of okinawa propolis : honeybee behavior observation and photochemical analysis. Naturwissenschaften 95: 781-786.

Kevan PG., (1999)- Pollinators as bioindicators of the state of environment : species, activity and diversity. Agriculture, Ecosystems and Environment, n°74, 373- 393.

L

Labidi A., (2010)- Contribution à l'étude des plantes mellifères au niveau des plaines d'El Taref. Diplôme d'ingénieur d'état Institut d'agronomie, Centre universitaire El Taref. 226 p.

Lamoureux D., Menozzi S. et Rolina G., (2000)- Etude de l'effet du vent sur la diffusion d'un polluant. Projet de mécanique des fluides numériques. Ecole des Mines de Paris.

Lézine A.M., (2011)- Le pollen- outil d'étude de l'environnement et du climat au quaternaire. Ed. CNRS, Paris. 288 p.

Li F., Awale S., Tezuka Y. et Kadota S., (2008)- Cytotoxic constituent from brazilien red propolis and their structure- activity relationship. Bioorganic and medicinal chemistry 16 : 5434-5440.

Lindsey R., (2008)- Bourdonnement autour du changement climatique. La Santé de l'Abeille, n°225, 15.

Loiriche N., (1984)- Les abeilles pharmaciennes ailées. Edition Mir, Moscou (3^{ème}Ed). 240p.

Loucif W., (1993)- Etude biométrique de population d'abeilles dans l'Est Algérien. Thèse de Magister, en Ecologie et Ecophysiologie Animale. Département de Biologie Animale, Institut de la science de la nature, Université Badji Mokhtar-Annaba (Algérie), 149p.

Louveaux J., (1980)- Les abeilles et leurs élevages. Edition hachettes Paris p 166-171 ; 194-199.

Louveaux J., (1985)- Les abeilles et leur élevage. 2^{ème} édition .Office pour l'information et la

documentation en apiculture (O.P.I.D.A). 265 p.

M

Marchenay P., (1984)- L'homme et l'abeille. Ed. Berger-Leviat, Paris, Pp: 27-41 ; 140-142.

Mathis M., (1941)- Le peuple des abeilles. Paris : Presses universitaires de France, 135p.

Maurizio A. et Louveaux J., (1960)- Pollens des plantes mellifères d'Europe. Ed. du muséum. 24 p.

Maurizio A., (1953)- Weither Untersuchungen an Pollenhöschen. Beiheft zur Schweiz. Bienenztg, 2(20), Pp: 486-556.

More D. et White J., (2005)- Encyclopédie des arbres. Edition Flammarion, Paris. 831 p.

P

Pain J. et Maugenet J., (1966)- Recherches biochimiques et physiologiques sur le pollen emmagasiné par les abeilles. Ann. Abeille, 9(3), 209-236.

Paradeau C., (1982)- L'apiculture en Algérie. Rev. Fr. Apicult, n°363, 185-186.

Pesson P. et Louveaux J., (1984)- Pollinisation et productions végétales. I.N.R.A., Paris. Ed. Quae. 663 p.

Philippe J. M., (1988)- Le guide de l'apiculture, Edition sud, Pp : 200-295.

Philippe J M., (1999)- Le guide de l'apiculture, 3^{ème} édition. Edition sud, Pp : 203-227.

Q

Quezel P. et Santa S., (1963.)- Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. Centre national de la recherche scientifique, Paris. 1170p.

R

Rabiet E., (1989)- Lois de butinage, Revue Française d'apiculture n°480, 130p.

Ravazzi G., (2003)- Abeilles et apiculture. 2nd ed. Paris : Editions De Vecchi SA, 159p.

Regard A., Douchet L. et Adam L., (1977)- L'abeille de A à Z (embryologie et anatomie). Edition fédération des groupements de défense sanitaires, (F.N.O.S.A.D), Pp: 97.

Reille M., (1990)- Leçon de palynologie et d'analyse pollinique. Ed du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris. Pp: 1-20.

Reisigl H. et Danesch O., (1987)- Flore méditerranéenne. Ed. Payot, Lausanne. Pp: 3.

Renault- Miskovsky J. et Petzold M., (1989-1992)- Spores et pollen. Ed. la Duraulie (1989). Neuchâtel, Ed. Delachaux et Nestlé (1992). 356 p.

Ruttner F., Tassencourt L. et Louveaux J., (1978)- Biometrical statistical analysis of the geographic variability of *Apis mellifica* L. *Apidologie*, 9 (4), 363-382.

S

Saury A., (1981)- Les plantes mellifères (L'abeille et ses produits).Ed. Dauraulie, Pp: 92-194.

Schauenberg P. et Ferdinand P., (1977). Guide des plantes médicinales -analyse, description et utilisation de 400 plantes. Ed. Delachaux et Nestlé, Paris, 396 p.

Schönfelder I. et Schönfelder P., (1988)- Guide vigot de la flore méditerranéenne. Hâtier (édition française). 314 p.

Schmidt I., (2007)- Lexiguide des plantes médicinales. Elcy éditions. 288p.

Schweitzer P., (2004)- Le monde des miellats. *L'abeille de France et l'apiculteur*, n° 908, 487-489.

Stewart P., (1969)- Quotient pluviométrique et dégradation de la biosphère. Quelques réflexions. *Bulle. Soc. Hist. Nat. Afr. du nord* ; Alger. Pp.: 24-25.

Stichmann-Marny U., Kretschmar E et Stichmann W., (1997)- Guide vigot de la faune et de la flore. Edition Vigot. 447 p.

Stichmann W., Stichmann-Marny U., (2000)- Guide vigot de la flore d'Europe. Edition Vigot. 447 p.

T

Takenaka T. et Takenaka Y., (1996)- Royal Jelly from *Apis cerana japonica* and *Apis mellifera*. Biosci. Biotech. and Biochem., 60(3). 518-520.

Tautz J., (2009)- L'étonnante abeilles. Edition De Boeck université. Pp: 57.

Tosi E., ciappini m., cazzolli a. et tapiz l., (2006)- Physico chemical characteristic of propolis collected in Santa Fe (Argentina). APLACIA 41, Pp: 110-120.

V

Vaillant J., (1991)- L'évolution (suite). La santé de l'abeille, n°122, 90-94.

Vannier P. L'hydre au miel [en-ligne], Mise à jour 21 Septembre 2005
[<http://www.hydraumiel.org>], (consulté 2008).

W

Winston M-L., (1993)- La biologie de l'abeille. Ed. Ericson-Roch, Paris-France, Pp: 66-68.

Sites d'internet :

<http://crdp.ac-besancon.fr/flore>

<http://fr.wikipedia.org/>

<http://luirig.altervista.org/>

<http://www.aujardin.info/plantes>

http://www.faune-flore.be/fleurs_belgique/

<http://www.florealpes.com>

<http://www.tela-botanica.org>

http://www2.dijon.inra.fr/hyPp:a/hyPp:a-f/hyPp:a_f.htm

1- La flore recensée au niveau de la zone d'étude (El Kennar) :**1-1- Liste des espèces recensées au niveau de la zone d'étude (El Kennar) :**

L'échantillonnage effectué dans la région d'étude «El Kennar» a permis de dénombrer 310 espèces appartenant à 80 familles.

Les espèces identifiées sont classées selon leur ordre alphabétique comme l'indique cette liste :

1. *Acacia cyanophylla* Lindl.
2. *Acacia karoo* Hayne
3. *Acanthus molis* L.
4. *Aegilops geniculata* Roth
5. *Agropyron repens* (L.) Beauv.
6. *Alisma plantago aquatica* L.
7. *Allium cepa* L.
8. *Allium roseum* L.
9. *Allium sativum* L.
10. *Allium triquetrum* L.
11. *Amaranthus viridis* L.
12. *Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) Durieu & Schinz
13. *Anagalis arvensis* L.
14. *Anagallis foemina* Mill.
15. *Andryala integrifolia* L.
16. *Anthemis arvensis* L.
17. *Anthemis mixta* L.
18. *Anthemis nobilis* L.
19. *Apium graveolens* L.
20. *Arisarum vulgare* Targ.-Tozz.
21. *Arum italicum* Mill.
22. *Asparagus acutifolius* L.
23. *Asphodelus microcarpus* Viv.
24. *Avena sterilis* L.
25. *Bartsia trixago* L.

26. *Bartsia viscosa* L.
27. *Bellevalia romana* (L.) Rchb.
28. *Bellis annua* L.
29. *Bellis sylvestris* Cyr.
30. *Blackstonia perfoliata* (L.) Huds.
31. *Borago officinalis* L.
32. *Bougainvillea glabra* Choisy
33. *Brassica napus* L.
34. *Briza maxima* L.
35. *Briza media* L.
36. *Bryonia cretica* L.
37. *Bupleurum lancifolium* Hornem.
38. *Calendula arvensis* L.
39. *Calycotome spinosa* (L.) Link.
40. *Campanula dichotoma* L.
41. *Campanula* sp.
42. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.
43. *Capsicum annuum* L.
44. *Carduncellus caeruleus* (L.) C. Presl
45. *Carlina racemosa* L.
46. *Carpobrotus edulis* (L.) N.E.BR.
47. *Casuarina equisetifolia* Forst.
48. *Catharanthus roseus* (L.) G. Don.
49. *Celtis australis* L.
50. *Centaurea calcitrapa* L.
51. *Centaurea sphaerocephala* L.
52. *Centaurea* sp.
53. *Cerastium glomeratum* Thuill.
54. *Cestrum nocturnum* L.
55. *Chenopodium album* L.
56. *Chenopodium rubrum* L.
57. *Chenopodium* sp.
58. *Chrysanthemum coronarium* L.
59. *Chrysanthemum* sp.

60. *Cichorium intybus* L.
61. *Cistus monspeliensis* L.
62. *Cistus salviaefolius* L.
63. *Citrus aurantium* L.
64. *Citrus Limon* (L.) Burm.f.
65. *Citrus sinensis* (L.) Osbeck
66. *Coleus blumei* Benth.
67. *Convolvulus althaeoïdes* L.
68. *Convolvulus arvensis* L.
69. *Convolvulus elegantissimus* Mill.
70. *Convolvulus sabatius* Viv.
71. *Convolvulus sepium* L.
72. *Conyza canadensis* (L.) Cronq.
73. *Conyza sumatrensis* (Retz.) E.Walker
74. *Coriandrum sativum* L.
75. *Crataegus monogyna* Jacq.
76. *Cucumis sativus* L.
77. *Cucurbita pepo* L.
78. *Cupressus sempervirens* L.
79. *Cydonia oblonga* Mill.
80. *Cynara scolymus* L.
81. *Cynodon dactylon* (L.) Per.
82. *Cynoglossum cheirifolium* L.
83. *Cynoglossum creticum* Miller
84. *Cyperus longus* L.
85. *Cytisus triflorus* Lam.
86. *Daphne gnidium* L.
87. *Datura stramonium* L.
88. *Daucus carota* L.
89. *Delphinium peregrinum* L.
90. *Echium plantagineum* L.
91. *Echium vulgare* L.
92. *Erica arborea* L.
93. *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.

94. *Erodium cicutarium* (L.) L'Hér.
95. *Erodium* sp.
96. *Eryngium bourgatii* Gouan
97. *Erythrea umbellatum* Rafn.
98. *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.
99. *Euphorbia terracina* L.
100. *Euphorbia biumbellata* Poir.
101. *Euphorbia helioscopia* L.
102. *Evax pygmaea* (L) Brot.
103. *Fedia cornucopiae* (L.) Gaertn.
104. *Ficus carica* L.
105. *Ficus elastica* Roxb. ex Hornem.
106. *Foeniculum vulgare* L.
107. *Fragaria x ananassa*.
108. *Fraxinus angustifolia* Vahl
109. *Fumaria capreolata* L.
110. *Fumaria officinalis* L.
111. *Galactites tomentosa* Moench
112. *Galium corrudifolium* Vill.
113. *Galium palustre* L.
114. *Geranium dissectum* L.
115. *Geranium pyrenaicum* Burm.f.
116. *Geranium robertianum* L.
117. *Gladiolus communis* subsp. *byzantinus* (Mill.) Douin
118. *Gladiolus* sp.
119. *Grewia occidentalis* L.
120. *Hedysarum coronarium* L.
121. *Helianthus annuus* L.
122. *Heliotropium europaeum* L.
123. *Hibiscus rosa-sinensis* L.
124. *Hordeum murinum* L.
125. *Hordeum Vulgare* L.
126. *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser.
127. *Hypericum perforatum* L.

128. *Inula viscosa* (L.) Aiton
129. *Ipomoea tricolor* Cav.
130. *Iris florentina* L.
131. *Iris sisyrinchium* L.
132. *Jacaranda mimosifolia* D.Don
133. *Juglans regia* L.
134. *Juncus acutus* L.
135. *Lactuca sativa* L.
136. *Lagurus ovoïdes* L.
137. *Lamium amplexicaule* L.
138. *Lamium* sp.
139. *Lantana camara* L.
140. *Lathyrus latifolius* L.
141. *Lavandula stoechas* L.
142. *Lavatera cretica* L.
143. *Lavatera olbia* L.
144. *Lavatera* sp.
145. *Lavatera trimestris* L.
146. *Ligustrum lucidum* W.T.Aiton
147. *Linaria* sp.
148. *Linum usitatissimum* L.
149. *Lippia citriodora* Kunth
150. *Lobularia maritima* (L.) Desv.
151. *Lolium perenne* L.
152. *Lonicera* sp.
153. *Lotus edulis* L.
154. *Lotus Ornithopodioides* L.
155. *Lotus cytisoïdes* L.
156. *Luffa aegyptiaca* L.
157. *Lupinus luteus* L.
158. *Lythrum junceum* L.
159. *Malus pumila* Mill.
160. *Malva neglecta* Wallr.
161. *Malva sylvestris* L.

162. *Medicago polymorpha* L.
163. *Medicago sativa* L.
164. *Melia azedarach* L.
165. *Melilotus officinalis* (L.) Lam.
166. *Melilotus sulcata* Desf.
167. *Mentha aquatica* L.
168. *Mentha pulegium* L.
169. *Mentha rotundifolia* L.
170. *Mirabilis jalapa* L.
171. *Morus alba* L.
172. *Morus nigra* L.
173. *Musa* sp.
174. *Myrtus communis* L.
175. *Nerium oleander* L.
176. *Nigella damascena* L.
177. *Olea europaea* L.
178. *Ophrys apifera* Huds.
179. *Ophrys bombyliflora* Link
180. *Ophrys lutea* (Gouan) Cav.
181. *Ophrys scolopax* Cav.
182. *Ophrys speculum* Link ssp. *Speculum*
183. *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.
184. *Orchis* sp.
185. *Orchis coriophora* L.
186. *Origanum* sp.
187. *Ornithogalum narbonense* L.
188. *Oxalis corniculata* L.
189. *Oxalis pes-caprea* L.
190. *Pallenis spinosa* (L.) Cass.
191. *Papaver rhoeas* L.
192. *Papaver dubium* L.
193. *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.
194. *Pelargonium graveolens* L'Hér.
195. *Pelargonium peltatum* (L.) L'Hér.

196. *Pelargonium* sp.
197. *Petroselinum vulgare* Lag.
198. *Phalaris minor* Retz.
199. *Phalaris paradoxa* L.
200. *Phaseolus vulgaris* L.
201. *Phoenix dactylifera* L.
202. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.
203. *Picris echioïdes* L.
204. *Pinus maritima* Lam.
205. *Pistacia lentiscus* L.
206. *Pisum sativum* L.
207. *Plantago coronopus* L.
208. *Plantago lagopus* L.
209. *Plantago major* L.
210. *plantago serraria* L.
211. *Platanus×hispanica* Mill. ex Münchh.
212. *Poa annua* L.
213. *Polygonum aviculare* L.
214. *Populus alba* L.
215. *Populus nigra* L.
216. *Portulaca oleracea* L.
217. *Prunella vulgaris* L.
218. *Prunus armeniaca* L.
219. *Prunus domestica* L.
220. *Prunus persica* (L.) Batsch
221. *Prunus spinosa* L.
222. *Prunus* sp.
223. *Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh.
224. *Punica granatum* L.
225. *Pyrus communis* L.
226. *Quercus suber* L.
227. *Ranunculus acris* Jordan
228. *Ranunculus bulbosus* L.
229. *Ranunculus muricatus* L.

230. *Ranunculus sardous* Crantz
231. *Raphanus raphanistrum* L.
232. *Reseda alba* L.
233. *Ricinus communis* L.
234. *Robinia pseudacacia* L.
235. *Robinia* sp.
236. *Rosa sempervirens* L.
237. *Rosa* sp.
238. *Rosmarinus officinalis* L.
239. *Rubia peregrina* L.
240. *Rubus ulmifolius* Schott
241. *Rudbeckia* sp.
242. *Rumex acetosa* L.
243. *Rumex bucephalophorus* L.
244. *Rumex obtusifolius* L.
245. *Ruta chalepensis* L.
246. *Salvia* sp.
247. *Salvia verbenaca* (L) Briquet
248. *Sambucus* sp.
249. *Scabiosa maritima* L.
250. *Schinus molle* L.
251. *Scilla maritima* L.
252. *Scilla peruviana* L.
253. *Scirpus palustris* L.
254. *Scolymus grandiflorus* Desf.
255. *Scolymus hispanicus* L.
256. *Scolymus maculatus* L.
257. *Senecio jacobaea* L.
258. *Senecio vulgaris* L.
259. *Serapias lingua* L.
260. *Sherardia arvensis* L.
261. *Silene colorata* L.
262. *Silene dioïca* (L.) Clairv.
263. *Silene gallica* L.

264. *Silene latifolia* Poir.
265. *Silene* sp1.
266. *Silene* sp2.
267. *Silene vulgaris* (Moench) Garcke
268. *Silybum marianum* (L.) Gaertn.
269. *Sinapis arvensis* L.
270. *Sisymbrium officinale* (L.) Scop.
271. *Smilax aspera* L.
272. *Smyrniolum olusatrum* L.
273. *Solanum dulcamara* L.
274. *Solanum lycopersicum* L.
275. *Solanum melongena* L..
276. *Solanum nigrum* L.
277. *Solanum pseudocapsicum* L.
278. *Solanum tuberosum* L.
279. *Sonchus oleraceus* L.
280. *Stellaria media* (L.) Vill.
281. *Tamarix galica* L.
282. *Tammus communis* L.
283. *Taraxacum officinalis* Weber
284. *Taraxacum* sp.
285. *Tetragonolobus purpureus* Moench
286. *Thapsia villosa* L.
287. *Tolpis barbata* (L.) Gaertn.
288. *Trifolium angustifolium* L.
289. *Trifolium campestre* Schreb.
290. *Trifolium cherleri* L.
291. *Trifolium pratense* L.
292. *Trifolium repens* L.
293. *Trifolium Rubens* L.
294. *Trifolium vulgare* Hayne
295. *Triticum durum* Desf.
296. *Umbilicus rupestris* (Salisb.) Dandy
297. *Urtica dubia* Forssk.

298. *Verbascum sinuatum* L.
299. *Verbena officinalis* L.
300. *Veronica persica* Poir.
301. *Veronica* sp.
302. *Vicia faba* L.
303. *Vicia sativa* L.
304. *Vinca difformis* Pourr.
305. *Vitis vinifera* L.
306. *Washingtonia filifera* (Linden ex André) H.Wendl.
307. *Washingtonia robusta* H.Wendl.
308. *Xanthium strumarium* L.
309. *Zea mays* L.
310. *Ziziphus zizyphus* (L.) Meikle

1-2 Liste systématique des plantes recensées :

Etant dans une zone caullinaire possédant plusieurs formations végétales, allant des milieux de pâturage jusqu'aux milieux forestiers en passant par des zones agricoles et des jardins des maisons, le nombre total des plantes identifiées dans la région d'El Kennar est arrivé à 310 espèces.

De point de vue richesse floristique, cette zone est considérée très importante, car elle comprend un nombre très élevé de plantes. Cette richesse est le résultat de l'intervention de plusieurs facteurs citons par exemple le relief et la présence de plusieurs formations végétales.

La liste complète des espèces indique la présence de plusieurs milieux et types de formations. La formation forestière est représentée par l'Eucalyptus, les oleastres et le chêne-liège; le maquis est caractérisé par la présence du pistachier lentisque et la ronce; les zones des ripisylves par le peuplier, la Menthe et *Alisma*. On a remarqué aussi la présence des arbres fruitiers (Oranger, pommier, prunier, poirier,...) et des plantes ornementales (lantancier, Bougainvillé...).

Tableau n°07 : Liste systématique des plantes recensées au niveau d'El Kennar.

Nom de famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire
Acanthaceae	<i>Acanthus molis</i> L.	Acanthe à feuilles molles
Aizoaceae	<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E.BR.	Figue des hottentots, mains de sorcières
Alismaceae	<i>Alisma plantago aquatica</i> L.	Plantain d'eau
Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i> L.	Amarante verte
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Arbre au mastic ou Pistachier lentisque
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.	Faux-poivrier ou Poivrier sauvage
Apiaceae	<i>Apium graveolens</i> L.	Céleri
Apiaceae	<i>Bupleurum lancifolium</i> HORNEM.	Buplèvre à feuilles lancéolées
Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Coriandre
Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L.	La carotte sauvage
Apiaceae	<i>Eryngium bourgatii</i> Gouan	
Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i> L.	Fenouil, Fenouil commun
Apiaceae	<i>Petroselinum vulgare</i> Lag. (<i>Petroselinum sativum</i> Hoffm.)	Persil
Apiaceae	<i>Smyrniium olusatrum</i> L.	Smyrniium maceron
Apiaceae	<i>Thapsia villosa</i> L.	Thapsia velue
Apocynaceae	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don., Syn. <i>Vinca rosea</i>	La pervenche de Madagascar
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L.	Nérion laurier rose
Apocynaceae	<i>Vinca difformis</i> Pourr., <i>V. media</i> Hoffm. & Link.	Pervenche difforme
Araceae	<i>Arisarum vulgare</i> Targ.-Tozz.	Capuchon de moine, arum à capuchon
Araceae	<i>Arum italicum</i> Mill.	Arum d'Italie
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Palmier-dattier, dattier
Arecaceae	<i>Washingtonia filifera</i> (Linden ex André) H.Wendl., <i>Pritchardia filamentosa</i> Fenzi	Palmier de Californie, palmier jupon, palmier coton d'Amérique
Arecaceae	<i>Washingtonia robusta</i> H.Wendl., <i>Washingtonia gracilis</i> Parish	Palmier du Mexique, P. de Washington, chiffon à poussière du ciel, Skyduster
Asparagaceae	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	Asperge sauvage
Asteraceae	<i>Andryala integrifolia</i> L.	Andryala à feuilles entières
Asteraceae	<i>Anthemis arvensis</i> L., <i>Chamaemelum arvense</i> Allioni	Anthémis des champs, fausse camomille, camomille sauvage
Asteraceae	<i>Anthemis mixta</i> L., <i>Chamaemelum mixtum</i> (L.) Alloni	Anthémis panaché, anthémis stricte
Asteraceae	<i>Anthemis nobilis</i> L.	Camomille romaine ou camomille noble
Asteraceae	<i>Bellis annua</i> L.	Pâquerette annuelle
Asteraceae	<i>Bellis sylvestris</i> Cyr.	Pâquerette sauvage
Asteraceae	<i>Calendula arvensis</i> L.	Souci des champs, Souci sauvage
Asteraceae	<i>Carduncellus caeruleus</i> (L.) C. Presl	Cardoncelle bleue
Asteraceae	<i>Carlina racemosa</i> L.	Carlina à grappes
Asteraceae	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	Centaurée chausse-trappe, chardon étoile

Asteraceae	<i>Centaurea sphaerocephala</i> L.	Centaurée à tête ronde
Asteraceae	<i>Centaurea</i> sp.	Centaurée
Asteraceae	<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	Chrysanthème couronne
Asteraceae	<i>Chrysanthemum</i> ssp.	Chrysanthème
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i> L.	Chicorée sauvage
Asteraceae	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq., <i>Erigeron canadensis</i> L.	Vergerette du Canada, érigeron du Canada, vergerolle du Canada
Asteraceae	<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E.Walker	Vergerette de Sumatra
Asteraceae	<i>Cynara scolymus</i> L.	Artichaut cultivé
Asteraceae	<i>Evax pygmaea</i> (L.) Brot.	Evax nain
Asteraceae	<i>Galactites tomentosa</i> Moench, <i>Galactites elegans</i> (All.) Soldano	Chardon laiteux
Asteraceae	<i>Helianthus annuus</i> L.	Le tournesol, ou grand soleil
Asteraceae	<i>Inula viscosa</i> (L.) Aiton, Syn. <i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	Inule visqueuse
Asteraceae	<i>Lactuca sativa</i> L.	Laitue cultivée
Asteraceae	<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass.	Astérolide épineuse
Asteraceae	<i>Picris echioïdes</i> L.	La Picride fausse-vipérine
Asteraceae	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	Pulicaire dysentérique
Asteraceae	<i>Rudbeckia</i> sp.	Rudbeckie
Asteraceae	<i>Scolymus grandiflorus</i> Desf.	Scolyme à grandes fleurs
Asteraceae	<i>Scolymus hispanicus</i> L.	Scolyme d'Espagne
Asteraceae	<i>Scolymus maculatus</i> L.	Scolyme taché, épine jaune
Asteraceae	<i>Senecio jacobaea</i> L., Syn. <i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn.	Séneçon de Jacob, Séneçon jacobé
Asteraceae	<i>Senecio vulgaris</i> L.	Séneçon commun ou vulgare
Asteraceae	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	Silybe de marie (chardon marie)
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Laiteron maraicher
Asteraceae	<i>Taraxacum</i> sp.	Pissenlit ou dent-de-lion
Asteraceae	<i>Taraxacum officinalis</i> Weber	Pissenlit commun
Asteraceae	<i>Tolpis barbata</i> (L.) Gaertn.	Trépane barbue
Asteraceae	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Lampourde glouteron
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Arbre à huîtres, Jacaranda
Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i> L.	Bourrache commune
Boraginaceae	<i>Cynoglossum cheirifolium</i> L.	La cynoglosse à feuilles de giroflée
Boraginaceae	<i>Cynoglossum creticum</i> Miller	Cynoglosse rayée
Boraginaceae	<i>Echium plantagineum</i> L.	Vipérine faux-Plantin
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i> L.	La vipérine commune
Boraginaceae	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Héliotrope d'Europe
Brassicaceae	<i>Brassica napus</i> L.	Colza
Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Bourse-à-pasteur
Brassicaceae	<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.	Lobulaire maritime, corbeille d'argent, Alysson maritime
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	La ravenelle
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Moutarde des champs, sanve

Brassicaceae	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Herbe aux chantres
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill., Syn. <i>Cactus ficus-indica</i> Lin.	Figuier de Barbarie, f. D'Inde, cactus-raquette
Campanulaceae	<i>Campanula dichotoma</i> L.	Campanule
Campanulaceae	<i>Campanula</i> sp.	Campanule
Caprifoliaceae	<i>Lonicera</i> sp.	Chèvrefeuille
Caprifoliaceae	<i>Sambucus</i> sp.	Sureau
Caryophyllaceae	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	Céraiste aggloméré
Caryophyllaceae	<i>Silene</i> sp1.	
Caryophyllaceae	<i>Silene</i> sp2.	
Caryophyllaceae	<i>Silene colorata</i> L.	Silène coloré
Caryophyllaceae	<i>Silene dioïca</i> (L.) Clairv.	Le compagnon rouge ou silène dioïque
Caryophyllaceae	<i>Silene gallica</i> L.	Silène de France
Caryophyllaceae	<i>Silene latifolia</i> Poir.	Compagnon blanc, Silène feuilles à larges
Caryophyllaceae	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	Silène enflé
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Mouron des oiseaux, morgeline, bec-de-moineau, stellaire, mouron blanc
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> Forst., <i>Casuarina littorea</i> Rumph.	Filao, Pin Australien
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium</i> sp.	
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	Chénopode blanc, Chou gras, Anserine blanche.
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium rubrum</i> L.	Chénopode rouge
Cistaceae	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	Ciste de Montpellier
Cistaceae	<i>Cistus salviaefolius</i> L.	Ciste à feuille de sauge
Convolvulaceae	<i>Convolvulus althaeoïdes</i> L.	Liseron fausse guimauve
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L., Syn. <i>Calystegia arvensis</i> L.	Liseron de champs
Convolvulaceae	<i>Convolvulus elegantissimus</i> Mill.	Liseron très élégant
Convolvulaceae	<i>Convolvulus sabatius</i> Viv.	Liseron de Mauritanie
Convolvulaceae	<i>Convolvulus sepium</i> L., Syn. <i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	Liseron des haies
Convolvulaceae	<i>Ipomoea tricolor</i> Cav.	L'ipomée tricolor
Crassulaceae	<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy	Ombilic à fleurs pendantes
Cucurbitaceae	<i>Bryonia cretica</i> L., <i>Bryonia dioïca</i> Jacq.	Bryone, navet du diable
Cucurbitaceae	<i>Cucumis sativus</i> L.	Cornichon, concombre
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i> L.	Courge, courgette et citrouille.
Cucurbitaceae	<i>Luffa aegyptiaca</i> L.	Loofah, Courge Luffa, éponge végétale
Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Cyprès toujours vert
Cyperaceae	<i>Cyperus longus</i> L., <i>Cyperus badius</i> Desf.	Souchet allongé, Souchet long, Souchet odorant
Cyperaceae	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult., Syn. <i>Scirpus palustris</i> L.	Scirpe des marais, Souchet des marais
Dioscoreaceae	<i>Tamus communis</i> L.	Tamier commun
Dipsacaceae	<i>Scabiosa maritima</i> L.	Scabieuse maritime
Ericaceae	<i>Erica arborea</i> L.	Bruyère arborescente
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia biumbellata</i> Poir.	Euphorbe à deux ombelles

Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	L'euphorbe réveille-matin
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia terracina</i> L.	Euphorbe de Terracine
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	Ricin (palma-christi)
Fabaceae	<i>Calycotome spinosa</i> (L.) Link.	Calycotome épineux
Fabaceae	<i>Cytisus triflorus</i> Lam.	Cytise à longues grappes
Fabaceae	<i>Hedysarum coronarium</i> L.	Sainfoin à bouquet, Sulla
Fabaceae	<i>Lathyrus latifolius</i> L.	Gesse à larges feuilles, le pois vivace
Fabaceae	<i>Lotus edulis</i> L.	Lotier comestible
Fabaceae	<i>Lotus Ornithopodioides</i> L.	Lotier pied-d'oiseau
Fabaceae	<i>Lotus cytisoides</i> L.	Lotier faux-cytise
Fabaceae	<i>Lupinus luteus</i> L.	Le Lupin jaune
Fabaceae	<i>Medicago polymorpha</i> L.	Luzerne hérissée
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i> L.	La luzerne cultivée
Fabaceae	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	Mélilot officinal, mélilot jaune
Fabaceae	<i>Melilotus sulcata</i> Desf.	Mélilot sillonné
Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Haricot, haricot commun
Fabaceae	<i>Pisum sativum</i> L.	Petit pois
Fabaceae	<i>Robinia</i> sp.	
Fabaceae	<i>Robinia pseudacacia</i> L.	Robinier faux-acacia, robinier
Fabaceae	<i>Tetragonolobus purpureus</i> Moench Syn. <i>Lotus tetragonolobus</i> L.	Lotier pourpre
Fabaceae	<i>Trifolium angustifolium</i> L.	Trèfle à feuilles étroites
Fabaceae	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	Trèfle des champs, petit trèfle d'or
Fabaceae	<i>Trifolium cherleri</i> L.	Trèfle de cherler
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> L.	Trèfle des prés
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.	Trèfle rampant
Fabaceae	<i>Trifolium rubens</i> L.	Trèfle rouge, Trèfle rougeâtre
Fabaceae	<i>Trifolium vulgare</i> Hayne	
Fabaceae	<i>Vicia faba</i> L.	Fève, féverole
Fabaceae	<i>Vicia sativa</i> L.	Vesse commune ou cultivée
Fagaceae	<i>Quercus suber</i> L.	Chêne-liège
Gentianaceae	<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds.	La blackstonie perfoliée
Gentianaceae	<i>Erythrea (Centaurium) umbellatum</i> Rafn.	La petite centaurée
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	Bec-de-grue à feuilles de ciguë
Geraniaceae	<i>Erodium</i> sp.	
Geraniaceae	<i>Geranium pyrenaicum</i> Burm.f.	Géranium des Pyrénées
Geraniaceae	<i>Geranium dissectum</i> L., <i>Geranium angustifolium</i> Gilibert.	Géranium disséqué, géranium découpé
Geraniaceae	<i>Geranium robertianum</i> L.	Géranium herbe-à-Robert
Geraniaceae	<i>Pelargonium graveolens</i> L'Hér.	Géranium rosat
Geraniaceae	<i>Pelargonium peltatum</i> (L.) L'Hér.	Géranium lierre
Geraniaceae	<i>Pelargonium</i> sp.	Géranium
Hyacinthaceae	<i>Bellevalia romana</i> (L.) Rchb.	Bellevalia de Rome, Jacinthe romaine
Hydrangeaceae	<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	Hortensia

Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Millepertuis
Iridaceae	<i>Gladiolus communis</i> subsp. <i>byzantinus</i> (Mill.) Douin	Glaïeul de Byzance
Iridaceae	<i>Gladiolus</i> sp.	Le glaïeul des prairies
Iridaceae	<i>Iris florentina</i> L.	Iris de Florence
Iridaceae	<i>Iris sisyrynchium</i> L., Syn. <i>Gynandriris sisyrynchium</i> (L.) Parl.	Iris faux Sisyrynque, Iris Sisyrynque
Juglandaceae	<i>Juglans regia</i> L.	Noyer commun
Juncaceae	<i>Juncus acutus</i> L.	Jonc piquant, Jonc à tépales pointus
Lamiaceae	<i>Coleus blumei</i> Benth.	Coléus, La vieux garçon
Lamiaceae	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Lamier amplexicaule, lamier embrassant
Lamiaceae	<i>Lamium</i> sp.	Lamier
Lamiaceae	<i>Lavandula stoechas</i> L.	Lavande stéchade
Lamiaceae	<i>Mentha aquatica</i> L.	Menthe aquatique
Lamiaceae	<i>Mentha pulegium</i> L.	Menthe pouliot
Lamiaceae	<i>Mentha rotundifolia</i> L.	Menthe à feuilles rondes
Lamiaceae	<i>Origanum</i> sp.	
Lamiaceae	<i>Prunella vulgaris</i> L.	Brunelle commune
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Le Romarin ou Romarin officinal
Lamiaceae	<i>Salvia</i> sp.	La Sauge
Lamiaceae	<i>Salvia verbenaca</i> (L) Briquet	Sauge verveine
Liliaceae	<i>Allium cepa</i> L.	Oignon, oignon
Liliaceae	<i>Allium roseum</i> L.	Ail rose
Liliaceae	<i>Allium sativum</i> L.	Ail, Ail commun, Ail cultivé
Liliaceae	<i>Allium triquetrum</i> L.	Ail à trois angles
Liliaceae	<i>Asphodelus aestivus</i> Brot, <i>A. Microcarpus</i> Viv., <i>A. ramosus</i> L.	Asphodèle à petits fruits ou Asphodèle rameux
Liliaceae	<i>Ornithogalum narbonense</i> L.	Ornithogale de Narbonne
Liliaceae	<i>Scilla maritima</i> L., Syn. <i>Urginea. M</i> (L.) Baker., Syn. <i>Drimia .m</i> (L.) Stearn.	La scille maritime, scille officinale
Liliaceae	<i>Scilla peruviana</i> L.	Scille du Pérou
Linaceae	<i>Linum usitatissimum</i> L.	Le lin cultivé
Lythraceae	<i>Lythrum junceum</i> L., <i>Lythrum meonantherum</i> Link.	Salicaire faux jonc
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Rose de Chine, Rose de Cayenne
Malvaceae	<i>Lavatera cretica</i> L.	Lavatère de crête
Malvaceae	<i>Lavatera olbia</i> L.	Lavatère d'Hyères
Malvaceae	<i>Lavatera</i> sp.	
Malvaceae	<i>Lavatera trimestris</i> L.	Lavatère à grandes fleurs
Malvaceae	<i>Malva neglecta</i> Wallr. (<i>Malva rotundifolia</i> auct.)	Petite mauve , mauve à feuilles rondes, Mauve négligée, mauve naine
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L.	La grande mauve, mauve sylvestre
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	Mélia azédarach
Mimosaceae	<i>Acacia cyanophylla</i> Lindl.	Mimosa eucalyptus
Mimosaceae	<i>Acacia karoo</i> Hayne, <i>Acacia horrida</i> Auct.	Mimosa odorant, mimosa épineux
Moraceae	<i>Ficus carica</i> L.	Figuier cultivé
Moraceae	<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem.	Caoutchouc

Moraceae	<i>Morus alba</i> L.	Murier blanc, murier du ver a soie
Moraceae	<i>Morus nigra</i> L.	Murier noir, murier à fruits
Musaceae	<i>Musa</i> sp.	Bananier fruitier
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	Gommier de Camaldoli, G. Des rivières
Myrtaceae	<i>Myrtus communis</i> L.	Myrte commun
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Bougainvillée glabre
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Belle de nuit, Merveille du Pérou
Oleaceae	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	Frêne à feuilles étroites, frêne du Midi
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Troène à feuilles brillantes
Oleaceae	<i>Olea europaea</i> L.	Olivier commun, O. D'Europe
Orchidaceae	<i>Ophrys apifera</i> Huds.	Ophrys abeille
Orchidaceae	<i>Ophrys bombyliflora</i> Link	Ophrys bombyx
Orchidaceae	<i>Ophrys lutea</i> (Gouan) Cav.	Ophrys jaune
Orchidaceae	<i>Ophrys scolopax</i> Cav.	Ophrys oiseau
Orchidaceae	<i>Ophrys speculum</i> Link <i>ssp. Speculum</i>	Ophrys miroir-de-venus
Orchidaceae	<i>Orchis</i> sp.	Orchis
Orchidaceae	<i>Orchis coriophora</i> L., <i>Anacamptis coriophora</i> (L.) Bateman, Pridgeon & Chase	Orchis punaise
Orchidaceae	<i>Serapias lingua</i> L.	Sérapias à languette
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Oxalide corniculée, oxalis corniculée, Petit-Trèfle ou Ti-Trèfle
Oxalidaceae	<i>Oxalis pes-caprae</i> L., <i>O. Cernua</i> Thunb.	Oseille du cap, bouton d'or des Bermudes
Papaveraceae	<i>Fumaria capreolata</i> L.	Fumeterre grimpante
Papaveraceae	<i>Fumaria officinalis</i> L.	Fumeterre officinale
Papaveraceae	<i>Papaver dubium</i> L.	Pavot doux, pavot-coq
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i> L.	Coquelicot
Pinaceae	<i>Pinus pinaster</i> Ait., <i>P. Maritima</i> Lam.	Pin maritime
Plantaginaceae	<i>Plantago coronopus</i> L.	Plantain corne de cerf
Plantaginaceae	<i>Plantago lagopus</i> L.	Plantago pied –de-lièvre
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	Le Grand plantain
Plantaginaceae	<i>Plantago serraria</i> L.	Plantain à feuilles dentées
Platanaceae	<i>Platanus × hispanica</i> Mill. ex Münchh. <i>Platanus × acerifolia</i> (Aiton) Willd.	Platane commun, platane à feuille d'érable
Poaceae	<i>Aegilops geniculata</i> Roth, A. <i>Ovate</i> L.p.p.	Egylops ovale
Poaceae	<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv., <i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski.	Le chiendent officinal ou chiendent commun
Poaceae	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.) Durieu & Schinz	Diss
Poaceae	<i>Avena sterilis</i> L.	Avoine
Poaceae	<i>Briza maxima</i> L.	Grande brize, amourette
Poaceae	<i>Briza media</i> L.	Amourette commune, Brize moyenne
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) PER.	Cynodon dactyle, Chiendent pied de poule
Poaceae	<i>Hordeum murinum</i> L.	Orge des rats
Poaceae	<i>Hordeum vulgare</i> L.	Orge
Poaceae	<i>Lagurus ovoïdes</i> L.	Lagure ovoïde (queue de lièvre)

Poaceae	<i>Lolium perenne</i> L.	Ray-grass anglais, ivraie vivace
Poaceae	<i>Phalaris minor</i> Retz.	Petit alpiste
Poaceae	<i>Phalaris paradoxa</i> L.	Alpiste déformé, Alpiste paradoxal
Poaceae	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Roseau commun ou sagne
Poaceae	<i>Poa annua</i> L.	Pâturin annuel
Poaceae	<i>Triticum durum</i> Desf.	Blé dur
Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	Maïs, blé d'Inde.
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Renouée des oiseaux ou centinode ou herbe aux cent nœuds
Polygonaceae	<i>Rumex acetosa</i> L.	Grande Oseille, O. Commune (des prés)
Polygonaceae	<i>Rumex bucephalophorus</i> L.	Oseille tête-de-bœuf
Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	La Patience à feuilles obtuses
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Porcelane, Pourpier, Pourpier maraîcher
Primulaceae	<i>Anagalis arvensis</i> L.	Mouron, margeline
Primulaceae	<i>Anagallis foemina</i> Mill.	Mouron bleu
Punicaceae	<i>Punica granatum</i> L.	Grenadier commun, pomme punique
Ranunculaceae	<i>Delphinium peregrinum</i> L.	Dauphinelle voyageuse
Ranunculaceae	<i>Nigella damascena</i> L.	La nigelle de Damas
Ranunculaceae	<i>Ranunculus acris</i> Jordan	Bouton d'or
Ranunculaceae	<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	La renoncule bulbeuse
Ranunculaceae	<i>Ranunculus muricatus</i> L.	Renoncule à petites pointes
Ranunculaceae	<i>Ranunculus sardous</i> Crantz	Renoncule sarde, Sardonie
Resedaceae	<i>Reseda alba</i> L.	Réséda
Rhamnaceae	<i>Ziziphus zizyphus</i> (L.) Meikle	Jujubier, Jujubier commun
Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Aubépine monogyne ou aubépine à un style
Rosaceae	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Cognassier
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Néflier du japon ou bibacrier
Rosaceae	<i>Fragaria x ananassa</i> ., <i>Fragaria</i> × <i>magna</i> .	Fraise
Rosaceae	<i>Malus pumila</i> Mill., <i>Malus domestica</i> Borkh.	Le pommier domestique ou p. Commun
Rosaceae	<i>Prunus armeniaca</i> L.	Abricotier
Rosaceae	<i>Prunus domestica</i> L.	Prunier, Prunier cultivé
Rosaceae	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Pommier de Perse, Pêcher
Rosaceae	<i>Prunus spinosa</i> L.	L'épine noire, le Prunellier
Rosaceae	<i>Prunus</i> sp.	
Rosaceae	<i>Pyrus communis</i> L.	Poirier, Poirier commun
Rosaceae	<i>Rosa sempervirens</i> L.	Le rosier toujours-vert
Rosaceae	<i>Rosa</i> sp.	Rosier
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	La ronce à feuille d'orme
Rubiaceae	<i>Galium corrudifolium</i> Vill.	Gaillet à feuilles d'asperge
Rubiaceae	<i>Galium palustre</i> L.	Gaillet des marais
Rubiaceae	<i>Rubia peregrina</i> L.	Garance voyageuse
Rubiaceae	<i>Sherardia arvensis</i> L.	Rubéole des champs
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	Orange amère, Le bigaradier
Rutaceae	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.f.	Citronnier
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Oranger
Rutaceae	<i>Ruta chalepensis</i> L.	Rue de Chalep

Salicaceae	<i>Populus alba</i> L.	Peuplier blanc
Salicaceae	<i>Populus nigra</i> L.	Peuplier noire
Scrophulariaceae	<i>Bartsia trixago</i> L., Syn. <i>Bellardia trixago</i> (L.) ALL.	Bellardie
Scrophulariaceae	<i>Bartsia viscosa</i> L., Syn. <i>parentucellia viscosa</i> (L.) Caruel	Caruel
Scrophulariaceae	<i>Linaria</i> sp.	
Scrophulariaceae	<i>Verbascum sinuatum</i> L.	Molène sinuée
Scrophulariaceae	<i>Veronica persica</i> Poir.	Véronique de perse, v. Commune
Scrophulariaceae	<i>Veronica</i> sp.	
Smilacaceae	<i>Smilax aspera</i> L.	Salsepareille d'Europe, liseron épineux
Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i> L.	Poivron, piment
Solanaceae	<i>Cestrum nocturnum</i> L.	Cestreau nocturne, jasmin de nuit
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> L.	Le datura stramoine, pomme épineuse
Solanaceae	<i>Solanum dulcamara</i> L.	La douce- amère
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Tomate
Solanaceae	<i>Solanum melongena</i> L.	Aubergine
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L.	Morelle noire
Solanaceae	<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	Pommier d'amour, cerisier d'amour
Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i> L.	La pomme de terre, patate
Tamaricaceae	<i>Tamarix galica</i> L.	Le Tamaris de France
Thymelaeaceae	<i>Daphne gnidium</i> L.	Daphné garou, garou, thymèle, Saint-Bois
Tiliaceae	<i>Grewia occidentalis</i> L.	Grewia
Ulmaceae	<i>Celtis australis</i> L.	Le micocoulier de Provence
Urticaceae	<i>Urtica dubia</i> Forssk. <i>Urtica membranacea</i> Poir.	Ortie à membranes, Ortie douteuse
Valerianaceae	<i>Fedia cornucopiae</i> (L.) Gaertn.	Corne d'abondance
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Lantanier, mille fleurs
Verbenaceae	<i>Lippia citriodora</i> Kunth, Syn. <i>Aloysia citrodora</i> Palau	Verveine odorante, verveine citronnelle, thé arabe, citronnelle
Verbenaceae	<i>Verbena officinalis</i> L.	Verveine officinale
Vitaceae	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch., Syn. <i>Hedera quinquefolia</i> L., Syn. <i>Vitis quinquefolia</i> (L.) Lam.	Vigne-vierge, vigne-vierge à cinq folioles ou vigne-vierge de Virginie
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vigne, vigne cultivée

1-3 Distribution des espèces par directions :

La différence de la distribution des espèces et leur densité dans les quatre directions dans notre zone d'étude est due principalement à l'anthropisation (agriculture, jardinage....) couplées à des facteurs naturels (type de sol, présence des sources d'eau, types de la plante dominante,

Le tableau 08 regroupe tous les taxons trouvés dans les quatre directions de la zone d'étude.

Tableau 08: Distribution des espèces par directions.

Nom scientifique	Est	Ouest	Nord	Sud
<i>Acacia cyanophylla</i> Lindl.	x	x	x	
<i>Acacia karoo</i> Hayne		x		
<i>Acanthus molis</i> L.			x	x
<i>Aegilops geniculata</i> Roth		x		
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv.	x	x	x	
<i>Alisma plantago aquatica</i> L.		x		
<i>Allium cepa</i> L.	x	x	x	x
<i>Allium roseum</i> L.	x	x	x	x
<i>Allium sativum</i> L.	x	x	x	x
<i>Allium triquetrum</i> L.	x	x		x
<i>Amaranthus viridis</i> L.	x	x	x	
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.) Durieu & Schinz	x	x		x
<i>Anagalis arvensis</i> L.	x	x	x	x
<i>Anagallis foemina</i> Mill.	x	x	x	x
<i>Andryala integrifolia</i> L.	x	x	x	
<i>Anthemis arvensis</i> L.	x	x	x	
<i>Anthemis mixta</i> L.	x	x	x	x
<i>Anthemis nobilis</i> L.				x
<i>Apium graveolens</i> L.	x		x	
<i>Arisarum vulgare</i> Targ.-Tozz.	x	x	x	
<i>Arum italicum</i> Mill.	x	x	x	x
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	x	x		x
<i>Asphodelus microcarpus</i> Viv.	x	x	x	x
<i>Avena sterilis</i> L.	x	x	x	x
<i>Bartsia trixago</i> L.	x	x	x	x
<i>Bartsia viscosa</i> L.	x	x	x	x
<i>Bellevalia romana</i> (L.) Rchb.	x			
<i>Bellis annua</i> L.	x	x	x	x
<i>Bellis sylvestris</i> Cyr.	x	x	x	x
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds.	x	x	x	x
<i>Borago officinalis</i> L.	x	x	x	x
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	x	x	x	
<i>Brassica napus</i> L.	x		x	
<i>Briza maxima</i> L.	x			
<i>Briza media</i> L.		x		
<i>Bryonia cretica</i> L.			x	
<i>Bupleurum lancifolium</i> Hornem.		x		
<i>Calendula arvensis</i> L.		x		
<i>Calycotome spinosa</i> (L.) Link.	x	x	x	x
<i>Campanula dichotoma</i> L.	x	x	x	x
<i>Campanula</i> sp.		x		
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	x	x		
<i>Capsicum annuum</i> L.		x	x	
<i>Carduncellus caeruleus</i> (L.) C. Presl	x	x	x	x
<i>Carlina racemosa</i> L.	x	x	x	x
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E.BR.		x	x	
<i>Casuarina equisetifolia</i> Forst.		x		
<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don.	x	x	x	

<i>Celtis australis</i> L.	x	x	x	
<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	x	x	x	x
<i>Centaurea sphaerocephala</i> L.	x	x	x	x
<i>Centaurea</i> sp.	x	x	x	
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	x	x	x	x
<i>Cestrum nocturnum</i> L.		x		
<i>Chenopodium album</i> L.	x	x	x	
<i>Chenopodium rubrum</i> L.		x		
<i>Chenopodium</i> sp.	x	x	x	
<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.		x	x	
<i>Chrysanthemum</i> sp.	x	x	x	x
<i>Cichorium intybus</i> L.	x	x	x	x
<i>Cistus monspeliensis</i> L.				x
<i>Cistus salviaefolius</i> L.	x	x		x
<i>Citrus aurantium</i> L.		x		
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.f.	x	x	x	x
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	x	x	x	
<i>Coleus blumei</i> Benth.	x		x	
<i>Convolvulus althaeoides</i> L.			x	
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	x	x	x	x
<i>Convolvulus elegantissimus</i> Mill.				x
<i>Convolvulus sabatius</i> Viv.				x
<i>Convolvulus sepium</i> L.	x	x	x	x
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	x	x	x	
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E.Walker	x	x	x	
<i>Coriandrum sativum</i> L.	x	x	x	x
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	x	x	x	x
<i>Cucumis sativus</i> L.	x	x	x	
<i>Cucurbita pepo</i> L.	x	x	x	x
<i>Cupressus sempervirens</i> L.		x		
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	x			x
<i>Cynara scolymus</i> L.	x	x	x	
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Per.	x	x	x	
<i>Cynoglossum cheirifolium</i> L.			x	
<i>Cynoglossum creticum</i> Miller	x			x
<i>Cyperus longus</i> L.	x	x	x	x
<i>Cytisus triflorus</i> Lam.				x
<i>Daphne gnidium</i> L.	x	x		x
<i>Datura stramonium</i> L.	x	x		x
<i>Daucus carota</i> L.	x	x	x	x
<i>Delphinium peregrinum</i> L.		x	x	
<i>Echium plantagineum</i> L.			x	
<i>Echium vulgare</i> L.	x	x	x	x
<i>Erica arborea</i> L.	x	x		x
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	x	x	x	x
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	x		x	
<i>Erodium</i> sp.		x		
<i>Eryngium bourgatii</i> Gouan	x	x	x	x
<i>Erythrea umbellatum</i> Rafn.		x		
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	x	x	x	x
<i>Euphorbia terracina</i> L.		x		
<i>Euphorbia biumbellata</i> Poir.		x	x	
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	x		x	

<i>Evax pygmaea</i> (L.) Brot.	x	x		x
<i>Fedia cornucopiae</i> (L.) Gaertn.	x	x	x	x
<i>Ficus carica</i> L.	x	x	x	x
<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem.	x	x	x	
<i>Foeniculum vulgare</i> L.	x	x	x	x
<i>Fragaria x ananassa</i> .	x	x	x	
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl		x		
<i>Fumaria capreolata</i> L.	x	x	x	x
<i>Fumaria officinalis</i> L.		x	x	
<i>Galactites tomentosa</i> Moench	x	x	x	x
<i>Galium corrudifolium</i> Vill.		x		
<i>Galium palustre</i> L.	x	x		
<i>Geranium pyrenaicum</i> Burm.f.		x		
<i>Geranium dissectum</i> L.		x		
<i>Geranium robertianum</i> L.		x		
<i>Gladiolus communis</i> subsp. <i>byzantinus</i> (Mill.) Douin		x	x	
<i>Gladiolus</i> sp.	x	x	x	x
<i>Grewia occidentalis</i> L.		x		
<i>Hedysarum coronarium</i> L.	x	x	x	x
<i>Helianthus annuus</i> L.	x	x	x	
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	x	x	x	
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	x	x	x	
<i>Hordeum murinum</i> L.	x	x	x	
<i>Hordeum Vulgare</i> L.		x	x	
<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	x	x	x	
<i>Hypericum perforatum</i> L.		x		x
<i>Inula viscosa</i> (L.) Aiton	x	x	x	x
<i>Ipomoea tricolor</i> Cav.		x	x	
<i>Iris florentina</i> L.		x		
<i>Iris sisyriuchium</i> L.	x	x	x	
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don		x		
<i>Juglans regia</i> L.	x	x	x	
<i>Juncus acutus</i> L.	x	x	x	x
<i>Lactuca sativa</i> L.	x	x	x	x
<i>Lagurus ovoïdes</i> L.	x	x	x	x
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	x	x		
<i>Lamium</i> sp.	x	x	x	
<i>Lantana camara</i> L.	x	x	x	
<i>Lathyrus latifolius</i> L.	x			
<i>Lavandula stoechas</i> L.	x	x		x
<i>Lavatera cretica</i> L.		x		
<i>Lavatera olbia</i> L.		x		
<i>Lavatera</i> sp.	x	x	x	x
<i>Lavatera trimestris</i> L.		x		x
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton		x	x	
<i>Linaria</i> sp.	x	x	x	
<i>Linum usitatissimum</i> L.	x			x
<i>Lippia citriodora</i> Kunth		x		
<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.		x	x	
<i>Lolium perenne</i> L.	x	x	x	
<i>Lonicera</i> sp.	x	x	x	
<i>Lotus edulis</i> L.		x	x	

<i>Lotus Ornithopodioides</i> L.	x	x	x	
<i>Lotus cytisoïdes</i> L.	x	x	x	x
<i>Luffa aegyptiaca</i> L.	x	x	x	x
<i>Lupinus luteus</i> L.		x		
<i>Lythrum junceum</i> L.	x	x	x	x
<i>Malus pumila</i> Mill.	x	x	x	x
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	x	x	x	x
<i>Malva sylvestris</i> L.	x	x	x	x
<i>Medicago polymorpha</i> L.	x			x
<i>Medicago sativa</i> L.	x	x	x	
<i>Melia azedarach</i> L.		x		
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	x	x	x	
<i>Melilotus sulcata</i> Desf.	x	x		
<i>Mentha aquatica</i> L.	x	x	x	x
<i>Mentha pulegium</i> L.	x	x	x	x
<i>Mentha rotundifolia</i> L.	x	x	x	x
<i>Mirabilis jalapa</i> L.	x	x	x	
<i>Morus alba</i> L.	x	x	x	x
<i>Morus nigra</i> L.	x	x	x	
<i>Musa</i> sp.	x		x	
<i>Myrtus communis</i> L.	x	x	x	x
<i>Nerium oleander</i> L.	x	x		
<i>Nigella damascena</i> L.	x			
<i>Olea europaea</i> L.	x	x	x	x
<i>Ophrys apifera</i> Huds.		x		
<i>Ophrys bombyliflora</i> Link	x	x	x	x
<i>Ophrys lutea</i> (Gouan) Cav.	x			
<i>Ophrys scolopax</i> Cav.		x		
<i>Ophrys speculum</i> Link ssp. <i>Speculum</i>		x		
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	x	x	x	x
<i>Orchis</i> sp.	x		x	
<i>Orchis coriophora</i> L.	x		x	
<i>Origanum</i> sp.	x	x	x	x
<i>Ornithogalum narbonense</i> L.	x	x	x	x
<i>Oxalis corniculata</i> L.	x	x	x	
<i>Oxalis pes-caprea</i> L.	x	x	x	x
<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass.	x	x	x	x
<i>Papaver rhoeas</i> L.	x	x	x	x
<i>Papaver dubium</i> L.	x	x	x	x
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	x	x	x	x
<i>Pelargonium graveolens</i> L'Hér.	x	x	x	
<i>Pelargonium peltatum</i> (L) L'Hér.	x	x	x	
<i>Pelargonium</i> sp.	x	x	x	
<i>Petroselinum vulgare</i> Lag.	x	x	x	x
<i>Phalaris minor</i> Retz.	x	x		
<i>Phalaris paradoxa</i> L.		x		x
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	x	x	x	x
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	x	x		
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	x	x	x	x
<i>Picris echioïdes</i> L.	x	x		
<i>pinus maritima</i> Lam.			x	
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	x	x	x	x
<i>Pisum sativum</i> L.	x	x	x	x

<i>Plantago coronopus</i> L.	x	x	x	x
<i>Plantago lagopus</i> L.	x	x	x	x
<i>Plantago major</i> L.		x	x	
<i>plantago serraria</i> L.	x	x	x	x
<i>Platanus</i> × <i>hispanica</i> Mill. ex Münchh.		x		
<i>poa annua</i> L.		x	x	
<i>Polygonum aviculare</i> L.		x	x	
<i>Populus alba</i> L.		x		
<i>Populus nigra</i> L.		x		
<i>Portulaca oleracea</i> L.	x	x	x	
<i>Prunella vulgaris</i> L.	x	x		
<i>Prunus armeniaca</i> L.	x	x	x	x
<i>Prunus domestica</i> L.	x	x	x	x
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	x	x	x	x
<i>Prunus spinosa</i> L.	x			
<i>Prunus</i> sp.		x		
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.		x		
<i>Punica granatum</i> L.	x	x	x	x
<i>Pyrus communis</i> L.	x	x	x	x
<i>Quercus suber</i> L.	x	x	x	x
<i>Ranunculus acris</i> Jordan	x	x	x	x
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	x	x		
<i>Ranunculus muricatus</i> L.	x			
<i>Ranunculus sardous</i> Crantz	x	x	x	x
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	x	x	x	x
<i>Reseda alba</i> L.		x		
<i>Ricinus communis</i> L.	x	x	x	x
<i>Robinia pseudacacia</i> L.		x	x	
<i>Robinia</i> sp.		x		
<i>Rosa sempervirens</i> L.	x	x	x	x
<i>Rosa</i> sp.	x	x	x	x
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.		x	x	
<i>Rubia peregrina</i> L.	x	x		x
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	x	x	x	x
<i>Rudbeckia</i> sp.	x	x	x	
<i>Rumex acetosa</i> L.	x	x	x	
<i>Rumex bucephalophorus</i> L.		x	x	
<i>Rumex obtusifolius</i> L.		x		
<i>Ruta chalepensis</i> L.		x		
<i>Salvia</i> sp.		x		
<i>Salvia verbenaca</i> (L) Briquet	x			
<i>Sambucus</i> sp.		x		
<i>Scabiosa maritima</i> L.	x	x	x	x
<i>Schinus molle</i> L.		x		
<i>Scilla maritima</i> L.	x	x	x	x
<i>Scilla peruviana</i> L.	x			
<i>Scirpus palustris</i> L.	x	x		
<i>Scolymus grandiflorus</i> Desf.		x	x	
<i>Scolymus hispanicus</i> L.	x	x	x	x
<i>Scolymus maculatus</i> L.	x	x	x	x
<i>Senecio jacobaea</i> L.		x		
<i>Senecio vulgaris</i> L.		x	x	
<i>Serapias lingua</i> L.		x		x

<i>Sherardia arvensis</i> L.	x	x		
<i>Silene colorata</i> L.		x		
<i>Silene dioïca</i> (L.) Clairv.		x		
<i>Silene gallica</i> L.	x	x	x	x
<i>Silene latifolia</i> Poir.	x		x	
<i>Silene</i> sp1.	x	x		
<i>Silene</i> sp2.		x		
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke			x	
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.		x		
<i>Sinapis arvensis</i> L.	x	x	x	x
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	x	x	x	
<i>Smilax aspera</i> L.	x		x	
<i>Smyrniolum olusatrum</i> L.		x	x	
<i>Solanum dulcamara</i> L.		x		
<i>Solanum lycopersicum</i> L.	x	x	x	
<i>Solanum melongena</i> L..		x	x	
<i>Solanum nigrum</i> L.	x	x	x	
<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	x	x	x	
<i>Solanum tuberosum</i> L.	x	x	x	x
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	x	x	x	
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	x	x	x	x
<i>Tamarix galica</i> L.		x		
<i>Tammus communis</i> L.	x	x		x
<i>Taraxacum</i> sp.	x	x	x	x
<i>Taraxacum officinalis</i> Weber	x	x	x	
<i>Tetragonolobus purpureus</i> Moench			x	
<i>Thapsia villosa</i> L.	x		x	
<i>Tolpis barbata</i> (L.) Gaertn.		x		
<i>Trifolium angustifolium</i> L.		x		
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	x	x	x	x
<i>Trifolium cherleri</i> L.		x		
<i>Trifolium pratense</i> L.		x		
<i>Trifolium repens</i> L.		x	x	
<i>Trifolium rubens</i> L.		x		
<i>Trifolium vulgare</i> Hayne		x	x	
<i>Triticum durum</i> Desf.	x	x	x	
<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy			x	
<i>Urtica dubia</i> Forssk.	x	x	x	
<i>Verbascum sinuatum</i> L.	x	x	x	
<i>Verbena officinalis</i> L.	x		x	
<i>Veronica persica</i> Poir.		x	x	
<i>Veronica</i> sp.		x		
<i>Vicia faba</i> L.	x	x	x	x
<i>Vicia sativa</i> L.	x	x	x	x
<i>Vinca difformis</i> Pourr.	x		x	
<i>Vitis vinifera</i> L.	x	x	x	x
<i>Washingtonia filifera</i> (Linden ex André) H.Wendl.		x		
<i>Washingtonia robusta</i> H.Wendl.		x		
<i>Xanthium strumarium</i> L.	x	x	x	x
<i>Zea mays</i> L.	x	x	x	
<i>Ziziphus zizyphus</i> (L.) Meikle	x	x	x	x
Totale	209	270	206	130

1-4 Richesse totale quantifiée en familles :

Les résultats concernant la richesse totale quantifiée en familles des différentes espèces rencontrées au niveau des sites d'étude montrent la présence de 80 familles botaniques; dont 65 entre elles appartiennent à la classe des Magnoliopsida (Dicotylédones) contre 13 familles appartiennent à la classe des Liliopsida (Monocotylédones) et 2 familles à la classe des Pinopsida (tableau n°09).

Tableau n°09 : Richesse totale en familles.

Famille	Nombre d'espèces	Proportion en %	Classe
Acanthaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Aizoaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Alismaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Amaranthaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Anacardiaceae	2	0,65	Magnoliopsida
Apiaceae	9	2,90	Magnoliopsida
Apocynaceae	3	0,97	Magnoliopsida
Araceae	2	0,65	Liliopsida
Arecaceae	3	0,97	Liliopsida
Asparagaceae	1	0,32	Liliopsida
Asteraceae	38	12,26	Magnoliopsida
Bignoniaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Boraginaceae	6	1,94	Magnoliopsida
Brassicaceae	6	1,94	Magnoliopsida
Cactaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Campanulaceae	2	0,65	Magnoliopsida
Caprifoliaceae	2	0,65	Magnoliopsida
Caryophyllaceae	9	2,90	Magnoliopsida
Casuarinaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Chenopodiaceae	3	0,97	Magnoliopsida
Cistaceae	2	0,65	Magnoliopsida

Convolvulaceae	6	1,94	Magnoliopsida
Crassulaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Cucurbitaceae	4	1,29	Magnoliopsida
Cupressaceae	1	0,32	Pinopsida
Cyperaceae	2	0,65	Liliopsida
Dioscoreaceae	1	0,32	Liliopsida
Dipsacaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Ericaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Euphorbiaceae	4	1,29	Magnoliopsida
Fabaceae	27	8,71	Magnoliopsida
Gentianaceae	2	0,65	Magnoliopsida
Geraniaceae	8	2,58	Magnoliopsida
Hyacinthaceae	1	0,32	Liliopsida
Hydrangeaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Hypericaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Iridaceae	4	1,29	Liliopsida
Juglandaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Juncaceae	1	0,32	Liliopsida
Lamiaceae	12	3,87	Magnoliopsida
Liliaceae	8	2,58	Liliopsida
Linaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Lythraceae	1	0,32	Magnoliopsida
Malvaceae	7	2,26	Magnoliopsida
Meliaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Mimosaceae	2	0,36	Magnoliopsida
Moraceae	4	1,29	Magnoliopsida
Musaceae	1	0,32	Liliopsida
Myrtaceae	2	0,65	Magnoliopsida
Nyctaginaceae	2	0,65	Magnoliopsida
Oleaceae	3	0,98	Magnoliopsida
Orchidaceae	8	2,58	Liliopsida
Oxalidaceae	2	0,65	Magnoliopsida
Papaveraceae	4	1,29	Magnoliopsida

Pinaceae	1	0,32	Pinopsida
Plantaginaceae	4	1,29	Magnoliopsida
Platanaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Poaceae	17	5,48	Liliopsida
Polygonaceae	4	1,29	Magnoliopsida
Portulacaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Primulaceae	2	0,65	Magnoliopsida
Punicaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Ranunculaceae	6	1,94	Magnoliopsida
Resedaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Rhamnaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Rosaceae	14	4,52	Magnoliopsida
Rubiaceae	4	1,29	Magnoliopsida
Rutaceae	4	1,29	Magnoliopsida
Salicaceae	2	0,65	Magnoliopsida
Scrophulariaceae	6	1,94	Magnoliopsida
Smilacaceae	1	0,32	Liliopsida
Solanaceae	9	2,90	Magnoliopsida
Tamaricaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Thymelaeaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Tiliaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Ulmaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Urticaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Valerianaceae	1	0,32	Magnoliopsida
Verbenaceae	3	0,97	Magnoliopsida
Vitaceae	2	0,65	Magnoliopsida
80	310	100	3

Le spectre systématique se traduit par la dominance de la famille des Asteraceae avec 38 espèces suivie par la famille des Fabaceae, Poaceae, Rosaceae et Lamiaceae avec respectivement 27, 17, 14 et 12 espèces, par contre le reste des familles est moins représenté avec un nombre allant de 1 à 9 espèces.

1-5- Richesse totale quantifié en classes :

A partir du classement par familles des espèces recensées dans le milieu d'étude, nous avons établie un deuxième classement cette fois-ci par classe. Le tableau présente la répartition des taxons par classe.

Tableau n°10 : Richesse totale quantifiée par classes.

Classe	Nombre de familles	Nombre d'espèces	Proportion en %
Dicotylédones	65	259	83,55
Monocotylédones	13	49	15,81
Pinopsida	2	2	0,65
Totale	80	310	100

La répartition des plantes recensées par classe botanique, indique qu'un nombre très important taxons appartiennent aux dicotylédones soient 259 espèces contre 49 espèces appartenant aux monocotylédones et 2 espèces aux Pinopsida.

On note ainsi, une nette dominance des dicotylédones (83,55 %) par rapport aux monocotylédones (15,81 %).

1-6 Richesse totale quantifiée en divisions :

A partir du classement par classes botaniques des espèces recensées dans le milieu d'étude, nous avons établie un troisième classement par division. Le tableau 11 présente la répartition des taxons échantillonnés par division.

Tableau n°11 : Richesse totale quantifiée par division.

Division	Nombres d'espèces	Proportion en %
Gymnospermes	2	0,65
Angiospermes	308	99,35
Totale	310	100

La répartition par divisions des plantes recensées, indique qu'un nombre très important

de taxons appartiennent aux angiospermes soient 308 espèces contre 2 espèces appartenant aux gymnospermes.

On note ainsi, une nette dominance des angiospermes (99,35 %) par rapport aux gymnospermes (0,65 %).

1-7- Richesse totale quantifiée par directions :

Le nombre des espèces recensées par direction est représenté dans le tableau suivant.

Tableau n°12 : Richesse totale quantifiée par directions.

Direction	Nombre de taxon	Proportion en %
Nord	206	66,45
Sud	130	41,94
Est	209	67,42
Ouest	270	87,10

A l'issue du tableau n°12, nous constatons que le nombre d'espèce le plus important se trouve à la direction Ouest avec 270 espèces, puis la direction Est avec 209 espèces, suivie par la direction Nord avec 206 espèces et en dernier lieu la direction Sud avec un nombre limité par 130 espèces.

2- La flore mellifère recensée au niveau de la zone d'étude (El Kennar):

2-1 Check-list des plantes mellifères :

L'échantillonnage effectué dans le site d'étude «El Kennar» a permis de dénombrer 244 espèces mellifères appartenant à 65 familles botaniques. Donc, la proportion des plantes mellifères par rapport à la flore totale est de 78,71 %.

Les espèces identifiées sont classées selon leur ordre alphabétique comme l'indique cette liste .

1. *Acacia cyanophylla* Lindl.
2. *Acacia karoo* Hayne

3. *Acanthus molis* L.
4. *Alisma plantago aquatica* L.
5. *Allium cepa* L.
6. *Allium roseum* L.
7. *Allium sativum* L.
8. *Allium triquetrum* L.
9. *Andryala integrifolia* L.
10. *Anthemis arvensis* L.
11. *Anthemis mixta* L.
12. *Anthemis nobilis* L.
13. *Apium graveolens* L.
14. *Asphodelus microcarpus* Viv.
15. *Bartsia trixago* L.
16. *Bartsia viscosa* L.
17. *Bellevalia romana* (L.) Rchb.
18. *Bellis annua* L.
19. *Bellis sylvestris* Cyr.
20. *Blackstonia perfoliata* (L.) Huds.
21. *Borago officinalis* L.
22. *Bougainvillea glabra* Choisy
23. *Brassica napus* L.
24. *Bryonia cretica* L.
25. *Bupleurum lancifolium* Hornem.
26. *Calendula arvensis* L.
27. *Calycotome spinosa* (L.) Link.
28. *Campanula dichotoma* L.
29. *Campanula* sp.
30. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.
31. *Capsicum annuum* L.
32. *Carduncellus caeruleus* (L.) C. Presl
33. *Carlina racemosa* L.
34. *Carpobrotus edulis* (L.) N.E.BR.
35. *Catharanthus roseus* (L.) G. Don.
36. *Celtis australis* L.

37. *Centaurea calcitrapa* L.
38. *Centaurea sphaerocephala* L.
39. *Centaurea* sp.
40. *Cestrum nocturnum* L.
41. *Chrysanthemum coronarium* L.
42. *Chrysanthemum* sp.
43. *Cichorium intybus* L.
44. *Cistus monspeliensis* L.
45. *Cistus salviaefolius* L.
46. *Citrus aurantium* L.
47. *Citrus limon* (L.) Burm.f.
48. *Citrus sinensis* (L.) Osbeck
49. *Coleus blumei* Benth.
50. *Convolvulus althaeoides* L.
51. *Convolvulus arvensis* L.
52. *Convolvulus elegantissimus* Mill.
53. *Convolvulus sabatius* Viv.
54. *Convolvulus sepium* L.
55. *Coriandrum sativum* L.
56. *Crataegus monogyna* Jacq.
57. *Cucumis sativus* L.
58. *Cucurbita pepo* L.
59. *Cupressus sempervirens* L.
60. *Cydonia oblonga* Mill.
61. *Cynara scolymus* L.
62. *Cynoglossum cheirifolium* L.
63. *Cynoglossum creticum* Miller
64. *Cytisus triflorus* Lam.
65. *Daphne gnidium* L.
66. *Datura stramonium* L.
67. *Daucus carota* L.
68. *Echium plantagineum* L.
69. *Echium vulgare* L.
70. *Erica arborea* L.

71. *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.
72. *Erodium cicutarium* (L.) L'Hér.
73. *Erodium* sp.
74. *Eryngium bourgatii* Gouan
75. *Erythrea umbellatum* Rafn.
76. *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.
77. *Fedia cornucopiae* (L.) Gaertn.
78. *Foeniculum vulgare* L.
79. *Fragaria x ananassa*.
80. *Fraxinus angustifolia* Vahl
81. *Fumaria capreolata* L.
82. *Fumaria officinalis* L.
83. *Galactites tomentosa* Moench
84. *Galium corrudifolium* Vill.
85. *Galium palustre* L.
86. *Geranium pyrenaicum* Burm.f.
87. *Geranium dissectum* L.
88. *Geranium robertianum* L.
89. *Gladiolus communis* subsp. *byzantinus* (Mill.) Douin
90. *Gladiolus* sp.
91. *Grewia occidentalis* L.
92. *Hedysarum coronarium* L.
93. *Helianthus annuus* L.
94. *Heliotropium europaeum* L.
95. *Hibiscus rosa-sinensis* L.
96. *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser.
97. *Hypericum perforatum* L.
98. *Inula viscosa* (L.) Aiton
99. *Ipomoea tricolor* Cav.
100. *Iris florentina* L.
101. *Iris sisyrinchium* L.
102. *Jacaranda mimosifolia* D.Don
103. *Juglans regia* L.
104. *Lactuca sativa* L.

105. *Lamium amplexicaule* L.
106. *Lamium* sp.
107. *Lantana camara* L.
108. *Lathyrus latifolius* L.
109. *Lavandula stoechas* L.
110. *Lavatera cretica* L.
111. *Lavatera olbia* L.
112. *Lavatera* sp.
113. *Lavatera trimestris* L.
114. *Ligustrum lucidum* W.T.Aiton
115. *Linaria* sp.
116. *Linum usitatissimum* L.
117. *Lippia citriodora* Kunth
118. *Lobularia maritima* (L.) Desv.
119. *Lonicera* sp.
120. *Lotus edulis* L.
121. *Lotus Ornithopodioides* L.
122. *Lotus cytisoïdes* L.
123. *Luffa aegyptiaca* L.
124. *Lupinus luteus* L.
125. *Lythrum junceum* L.
126. *Malus pumila* Mill.
127. *Malva neglecta* Wallr.
128. *Malva sylvestris* L.
129. *Medicago polymorpha* L.
130. *Medicago sativa* L.
131. *Melia azedarach* L.
132. *Melilotus officinalis* (L.) Lam.
133. *Melilotus sulcata* Desf.
134. *Mentha aquatica* L.
135. *Mentha pulegium* L.
136. *Mentha rotundifolia* L.
137. *Mirabilis jalapa* L.
138. *Musa* sp.

139. *Myrtus communis* L.
140. *Nigella damascena* L.
141. *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.
142. *Ornithogalum narbonense* L.
143. *Origanum* sp.
144. *Oxalis corniculata* L.
145. *Oxalis pes-caprea* L.
146. *Pallenis spinosa* (L.) Cass.
147. *Papaver rhoeas* L.
148. *Papaver dubium* L.
149. *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.
150. *Pelargonium graveolens* L'Hér.
151. *Pelargonium peltatum* (L) L'Hér.
152. *Pelargonium* sp.
153. *Petroselinum vulgare* Lag.
154. *Phaseolus vulgaris* L.
155. *Phoenix dactylifera* L.
156. *Picris echioïdes* L.
157. *Pinus maritima* Lam.
158. *Pistacia lentiscus* L.
159. *Pisum sativum* L.
160. *Populus alba* L.
161. *Populus nigra* L.
162. *Portulaca oleracea* L.
163. *Prunella vulgaris* L.
164. *Prunus armeniaca* L.
165. *Prunus domestica* L.
166. *Prunus persica* (L.) Batsch
167. *Prunus spinosa* L.
168. *Prunus* sp.
169. *Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh.
170. *Punica granatum* L.
171. *Pyrus communis* L.
172. *Quercus suber* L.

173. *Ranunculus acris* Jordan
174. *Ranunculus bulbosus* L.
175. *Ranunculus muricatus* L.
176. *Ranunculus sardous* Crantz
177. *Raphanus raphanistrum* L.
178. *Reseda alba* L.
179. *Ricinus communis* L.
180. *Robinia pseudacacia* L.
181. *Robinia* sp.
182. *Rosa sempervirens* L.
183. *Rosa* sp.
184. *Rosmarinus officinalis* L.
185. *Rubus ulmifolius* Schott
186. *Rudbeckia* sp.
187. *Ruta chalepensis* L.
188. *Salvia* sp.
189. *Salvia verbenaca* (L) Briquet
190. *Sambucus* sp.
191. *Scabiosa maritima* L.
192. *Schinus molle* L.
193. *Scilla maritima* L.
194. *Scilla peruviana* L.
195. *Scolymus grandiflorus* Desf.
196. *Scolymus hispanicus* L.
197. *Scolymus maculatus* L.
198. *Senecio jacobaea* L.
199. *Senecio vulgaris* L.
200. *Silene colorata* L.
201. *Silene dioïca* (L.) Clairv.
202. *Silene gallica* L.
203. *Silene latifolia* Poir.
204. *Silene* sp1.
205. *Silene* sp2.
206. *Silene vulgaris* (Moench) Garcke

207. *Silybum marianum* (L.) Gaertn.
208. *Sinapis arvensis* L.
209. *Sisymbrium officinale* (L.) Scop.
210. *Smilax aspera* L.
211. *Smyrniolum olusatrum* L.
212. *Solanum dulcamara* L.
213. *Solanum lycopersicum* L.
214. *Solanum melongena* L.
215. *Solanum nigrum* L.
216. *Solanum pseudocapsicum* L.
217. *Solanum tuberosum* L.
218. *Sonchus oleraceus* L.
219. *Tamarix galica* L.
220. *Tammus communis* L.
221. *Taraxacum* sp.
222. *Taraxacum officinalis* Weber
223. *Tetragonolobus purpureus* Moench
224. *Thapsia villosa* L.
225. *Tolpis barbata* (L.) Gaertn.
226. *Trifolium angustifolium* L.
227. *Trifolium campestre* Schreb.
228. *Trifolium cherleri* L.
229. *Trifolium pratense* L.
230. *Trifolium repens* L.
231. *Trifolium rubens* L.
232. *Trifolium vulgare* Hayne
233. *Verbascum sinuatum* L.
234. *Verbena officinalis* L.
235. *Veronica persica* Poir.
236. *Veronica* sp.
237. *Vicia faba* L.
238. *Vicia sativa* L.
239. *Vinca difformis* Pourr.
240. *Vitis vinifera* L.

241. *Washingtonia filifera* (Linden ex André) H.Wendl.
 242. *Washingtonia robusta* H.Wendl.
 243. *Zea mays* L.
 244. *Ziziphus zizyphus* (L.) Meikle

2-2- Liste systématique des plantes mellifères :

Tableau n°13 : Liste systématique des plantes mellifères recensées au niveau d'El Kennar.

Nom de famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire
Acanthaceae	<i>Acanthus molis</i> L.	Acanthe à feuilles molles
Aizoaceae	<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E.BR.	Figue des hottentots, mains de sorcières
Alismaceae	<i>Alisma plantago aquatica</i> L.	Plantain d'eau
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Arbre au mastic ou Pistachier lentisque
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.	Faux-poivrier ou Poivrier sauvage
Apiaceae	<i>Apium graveolens</i> L.	Céleri
Apiaceae	<i>Bupleurum lancifolium</i> HORNEM.	Buplèvre à feuilles lancéolées
Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Coriandre
Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L.	La carotte sauvage
Apiaceae	<i>Eryngium bourgatii</i> Gouan	
Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i> L.	Fenouil, Fenouil commun
Apiaceae	<i>Petroselinum vulgare</i> Lag. (<i>Petroselinum sativum</i> Hoffm.)	Persil
Apiaceae	<i>Smyrniium olusatrum</i> L.	Smyrniium maceron
Apiaceae	<i>Thapsia villosa</i> L.	Thapsia velue
Apocynaceae	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don., <i>Vinca rosea</i>	La pervenche de Madagascar
Apocynaceae	<i>Vinca difformis</i> Pourr.(<i>V. media</i> Hoffm. & Link.)	Pervenche difforme
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Palmier-dattier, dattier
Arecaceae	<i>Washingtonia filifera</i> (Linden ex André) H.Wendl., <i>Pritchardia filamentosa</i> Fenzi	Palmier de Californie, palmier jupon, palmier coton d'Amérique
Arecaceae	<i>Washingtonia robusta</i> H.Wendl., <i>Washingtonia gracilis</i> Parish	Palmier du Mexique, P. de Washington, chiffon à poussière du ciel, Skyduster
Asteraceae	<i>Andryala integrifolia</i> L.	Andryala à feuilles entières
Asteraceae	<i>Anthemis arvensis</i> L., <i>Chamaemelum arvense</i> Allioni	Anthémis des champs, fausse camomille, camomille sauvage
Asteraceae	<i>Anthemis mixta</i> L., <i>Chamaemelum mixtum</i> (L.) Alloni	Anthémis panaché, anthémis stricte
Asteraceae	<i>Anthemis nobilis</i> L.	Camomille romaine, camomille noble
Asteraceae	<i>Bellis annua</i> L.	Pâquerette annuelle
Asteraceae	<i>Bellis sylvestris</i> Cyr.	Pâquerette sauvage
Asteraceae	<i>Calendula arvensis</i> L.	Souci des champs, Souci sauvage

Asteraceae	<i>Carduncellus caeruleus</i> (L.) C. Presl	Cardoncelle bleue
Asteraceae	<i>Carlina racemosa</i> L.	Carlina à grappes
Asteraceae	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	Centaurée chausse-trappe (chardon étoile)
Asteraceae	<i>Centaurea sphaerocephala</i> L.	Centaurée à tête ronde
Asteraceae	<i>Centaurea</i> sp.	Centaurée
Asteraceae	<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	Chrysanthème couronne
Asteraceae	<i>Chrysanthemum</i> ssp.	Chrysanthème
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i> L.	Chicorée sauvage
Asteraceae	<i>Cynara scolymus</i> L.	Artichaut cultivé
Asteraceae	<i>Galactites tomentosa</i> Moench, <i>Galactites elegans</i> (All.) Soldano	Chardon laiteux
Asteraceae	<i>Helianthus annuus</i> L.	Le tournesol, ou grand soleil
Asteraceae	<i>Inula viscosa</i> (L.) Aiton, <i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	Inule visqueuse
Asteraceae	<i>Lactuca sativa</i> L.	Laitue cultivée
Asteraceae	<i>Pallenis spinosa</i> (L.) CASS.	Astérolide épineuse
Asteraceae	<i>Picris echioides</i> L.	La Picride fausse-vipérine
Asteraceae	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	Pulicaire dysentérique
Asteraceae	<i>Rudbeckia</i> sp.	Rudbeckie
Asteraceae	<i>Scolymus grandiflorus</i> Desf.	Scolyme à grandes fleurs
Asteraceae	<i>Scolymus hispanicus</i> L.	Scolyme d'Espagne
Asteraceae	<i>Scolymus maculatus</i> L.	Scolyme taché, épine jaune
Asteraceae	<i>Senecio jacobaea</i> L., Syn. <i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn.	Séneçon de Jacob, Séneçon jacobé
Asteraceae	<i>Senecio vulgaris</i> L.	Séneçon commun ou vulgare
Asteraceae	<i>Silybum marianum</i> (L.) GAERTN.	Silybe de marie (chardon marie)
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Laiteron maraicher
Asteraceae	<i>Taraxacum</i> sp.	Pissenlit (ou dent-de-lion)
Asteraceae	<i>Taraxacum officinalis</i> Weber	Pissenlit commun
Asteraceae	<i>Tolpis barbata</i> (L.) Gaertn.	Trépane barbue
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don	Arbre à huîtres, Jacaranda
Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i> L.	Bourrache commune
Boraginaceae	<i>Cynoglossum cheirifolium</i> L.	Le cynoglosse à feuilles de giroflée
Boraginaceae	<i>Cynoglossum creticum</i> Miller	Cynoglosse rayée
Boraginaceae	<i>Echium plantagineum</i> L.	Vipérine faux-Plantin
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i> L.	La vipérine commune
Boraginaceae	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Héliotrope d'Europe
Brassicaceae	<i>Brassica napus</i> L.	Colza
Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Bourse-à-pasteur
Brassicaceae	<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.	Lobulaire maritime (corbeille d'argent)
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	La ravenelle
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Moutarde des champs, sanve
Brassicaceae	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Herbe aux chantres
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill. (<i>Cactus ficus-indica</i> Lin.)	Figuier de Barbarie, f. D'Inde, cactus-raquette

Campanulaceae	<i>Campanula dichotoma</i> L.	Campanule
Campanulaceae	<i>Campanula</i> ssp.	Campanule
Caprifoliaceae	<i>Lonicera</i> ssp L.	Chèvrefeuille
Caprifoliaceae	<i>Sambucus</i> sp.	sureau
Caryophyllaceae	<i>Silene</i> sp1.	
Caryophyllaceae	<i>Silene</i> sp2.	
Caryophyllaceae	<i>Silene colorata</i> L.	Silène coloré
Caryophyllaceae	<i>Silene dioïca</i> (L.) Clairv.	Le compagnon rouge ou silène dioïque
Caryophyllaceae	<i>Silene gallica</i> L.	Silène de France.
Caryophyllaceae	<i>Silene latifolia</i> Poir.	Compagnon blanc, Silène feuilles à larges
Caryophyllaceae	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	Silène enflé
Cistaceae	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	Ciste de Montpellier
Cistaceae	<i>Cistus salviaefolius</i> L.	Ciste à feuille de sauge
Convolvulaceae	<i>Convolvulus althaeoïdes</i> L.	Liseron fausse guimauve
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L., <i>Calystegia arvensis</i>	Liseron de champs
Convolvulaceae	<i>Convolvulus elegantissimus</i> Mill.	Liseron très élégant
Convolvulaceae	<i>Convolvulus sabatius</i> Viv.	Liseron de Mauritanie
Convolvulaceae	<i>Convolvulus sepium</i> L., <i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	Liseron des haies
Convolvulaceae	<i>Ipomoea tricolor</i> Cav.	L'ipomée tricolor
Cucurbitaceae	<i>Bryonia cretica</i> L., <i>Bryonia dioïca</i> Jacq.	Bryone, navet du diable
Cucurbitaceae	<i>Cucumis sativus</i> L.	Cornichon, concombre
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i> L.	Courge, courgette et citrouille.
Cucurbitaceae	<i>Luffa aegyptiaca</i> L.	Loofah, Courge Luffa, éponge végétale
Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Cyprès toujours vert
Dioscoreaceae	<i>Tamus communis</i> L.	Tamier commun
Dipsacaceae	<i>Scabiosa maritima</i> L.	Scabieuse maritime
Ericaceae	<i>Erica arborea</i> L.	Bruyère arborescente
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	Ricin (palma-christi)
Fabaceae	<i>Calycotome spinosa</i> (L.) Link.	Calycotome épineux
Fabaceae	<i>Cytisus triflorus</i> Lam.	Cytise à longues grappes
Fabaceae	<i>Hedysarum coronarium</i> L.	Sainfoin à bouquet, Sulla
Fabaceae	<i>Lathyrus latifolius</i> L.	Gesse à larges feuilles, le pois vivace
Fabaceae	<i>Lotus edulis</i> L.	Lotier comestible
Fabaceae	<i>Lotus Ornithopodioides</i> L.	Lotier pied-d'oiseau
Fabaceae	<i>Lotus cytisoïdes</i> L.	Lotier faux-cytise
Fabaceae	<i>Lupinus luteus</i> L.	Le Lupin jaune
Fabaceae	<i>Medicago polymorpha</i> L.	Luzerne hérissée
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i> L.	La luzerne cultivée
Fabaceae	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	Mélilot officinal, mélilot jaune
Fabaceae	<i>Melilotus sulcata</i> Desf.	Mélilot sillonné
Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Haricot, haricot commun
Fabaceae	<i>Pisum sativum</i> L.	Petit pois
Fabaceae	<i>Robinia</i> sp.	

Fabaceae	<i>Robinia pseudacacia</i> L.	Robinier faux-acacia, robinier
Fabaceae	<i>Tetragonolobus purpureus</i> Moench	Lotier pourpre
Fabaceae	<i>Trifolium angustifolium</i> L.	Trèfle à feuilles étroites
Fabaceae	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	Trèfle des champs (petit trèfle d'or)
Fabaceae	<i>Trifolium cherleri</i> L.	Trèfle de cherler
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> L.	Trèfle des prés
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.	Trèfle rampant
Fabaceae	<i>Trifolium rubens</i> L.	Trèfle rouge, Trèfle rougeâtre
Fabaceae	<i>Trifolium vulgare</i> Hayne	
Fabaceae	<i>Vicia faba</i> L.	Fève, féverole
Fabaceae	<i>Vicia sativa</i> L.	Vesse commune ou cultivée
Fagaceae	<i>Quercus suber</i> L.	Chêne-liège
Gentianaceae	<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds.	La blackstonie perfoliée
Gentianaceae	<i>Erythraea (Centaurium) umbellatum</i> Rafn.	La petite centaurée
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	Bec-de-grue à feuilles de ciguë
Geraniaceae	<i>Erodium</i> sp.	
Geraniaceae	<i>Geranium</i> sp.	Géranium
Geraniaceae	<i>Geranium pyrenaicum</i> Burm.f.	Géranium des Pyrénées
Geraniaceae	<i>Geranium dissectum</i> L. (<i>Geranium angustifolium</i> Gilibert.)	Géranium disséqué, géranium découpé
Geraniaceae	<i>Geranium robertianum</i> L.	Géranium herbe-à-Robert
Geraniaceae	<i>Pelargonium graveolens</i> L'Hér.	Géranium rosat
Geraniaceae	<i>Pelargonium peltatum</i> (L.) L'Hér.	Géranium lierre
Hyacinthaceae	<i>Bellevalia romana</i> (L.) Rchb.	Bellevalia de Rome, Jacinthe romaine
Hydrangea	<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	Hortensia
Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Millepertuis
Iridaceae	<i>Gladiolus communis</i> subsp. <i>byzantinus</i> (Mill.) Douin	Glaïeul de Byzance
Iridaceae	<i>Gladiolus</i> sp.	Le glaïeul des prairies
Iridaceae	<i>Iris florentina</i> L.	Iris de Florence
Iridaceae	<i>Iris sisyriuchium</i> L. (<i>Gynandris sisyriuchium</i> (L.) Parl.)	Iris faux Sisyriuchine, Iris Sisyriuchine
Juglandaceae	<i>Juglans regia</i> L.	Noyer commun
Lamiaceae	<i>Coleus blumei</i> Benth.	Coléus
Lamiaceae	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Lamier amplexicaule, lamier embrassant
Lamiaceae	<i>Lamium</i> sp.	Lamier
Lamiaceae	<i>Lavandula stoechas</i> L.	Lavande stéchade
Lamiaceae	<i>Mentha aquatica</i> L.	Menthe aquatique
Lamiaceae	<i>Mentha pulegium</i> L.	Menthe pouliot
Lamiaceae	<i>Mentha rotundifolia</i> L.	Menthe à feuilles rondes
Lamiaceae	<i>Origanum</i> sp.	
Lamiaceae	<i>Prunella vulgaris</i> L.	Brunelle commune,
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Le Romarin ou Romarin officinal
Lamiaceae	<i>Salvia</i> sp.	La Sauge
Lamiaceae	<i>Salvia verbenaca</i> (L.) Briquet	Sauge verveine

Liliaceae	<i>Allium cepa</i> L.	Oignon, oignon
Liliaceae	<i>Allium roseum</i> L.	Ail rose
Liliaceae	<i>Allium sativum</i> L.	Ail, Ail commun, Ail cultivé
Liliaceae	<i>Allium triquetrum</i> L.	Ail à trois angles
Liliaceae	<i>Asphodelus aestivus</i> Brot (<i>A. Microcarpus</i> Viv.) (<i>a. ramosus</i> L.)	Asphodèle à petits fruits ou Asphodèle rameux
Liliaceae	<i>Ornithogalum narbonense</i> L.	Ornithogale de Narbonne
Liliaceae	<i>Scilla maritima</i> L. (<i>Urginea. M</i> (L.) Baker.) (<i>Drimia .m</i> (L.) Stearn.)	La scille maritime, scille officinale
Liliaceae	<i>Scilla peruviana</i> L.	Scille du Pérou
Linaceae	<i>Linum usitatissimum</i> L.	Le lin cultivé
Lythraceae	<i>Lythrum junceum</i> L., <i>Lythrum meonanthum</i> Link.	Salicaire faux jonc
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Rose de Chine, Rose de Cayenne
Malvaceae	<i>Lavatera cretica</i> L.	Lavatère de crête
Malvaceae	<i>Lavatera olbia</i> L.	Lavatère d'Hyères
Malvaceae	<i>Lavatera</i> sp.	
Malvaceae	<i>Lavatera trimestris</i> L.	Lavatère à grandes fleurs
Malvaceae	<i>Malva neglecta</i> Wallr. (<i>Malva rotundifolia</i> auct.)	Petite mauve , mauve à feuilles rondes, Mauve négligée, mauve naine
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L.	La grande mauve, mauve sylvestre
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	Mélia azédarach
Mimosaceae	<i>Acacia cyanophylla</i> Lindl.	Mimosa eucalyptus
Mimosaceae	<i>Acacia karoo</i> Hayne, <i>Acacia horrida</i> auct.	Mimosa odorant, mimosa épineux
Musaceae	<i>Musa</i> sp.	Bananier fruitier
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	Gommier de Camaldoli, G. Des rivières
Myrtaceae	<i>Myrtus communis</i> L.	Myrte commun
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Bougainvillée glabre
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Belle de nuit, Merveille du Pérou
Oleaceae	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	Frêne à feuilles étroites, frêne du Midi
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Troène à feuilles brillantes
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Oxalide corniculée, oxalis corniculée, Petit-Trèfle ou Ti-Trèfle
Oxalidaceae	<i>Oxalis pes-caprea</i> L., <i>O. Cernua</i> Thunb.	Oseille du cap, bouton d'or des Bermudes
Papaveraceae	<i>Fumaria capreolata</i> L.	Fumeterre grimpante
Papaveraceae	<i>Fumaria officinalis</i> L.	Fumeterre officinale
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i> L.	Coquelicot
Papaveraceae	<i>Papaver dubium</i> L.	Pavot douteux, pavot-coq
Pinaceae	<i>Pinus pinaster</i> Ait. (<i>P. Maritima</i> Lam.)	Pin maritime
Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	Maïs, blé d'Inde.
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Porcelane, Pourpier, Pourpier maraîcher
Punicaceae	<i>Punica granatum</i> L.	Grenadier commun, pomme punique
Ranunculaceae	<i>Nigella damascena</i> L.	La nigelle de Damas
Ranunculaceae	<i>Ranunculus acris</i> Jordan	Bouton d'or
Ranunculaceae	<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	La renoncule bulbeuse
Ranunculaceae	<i>Ranunculus muricatus</i> L.	Renoncule à petites pointes

Ranunculaceae	<i>Ranunculus sardous</i> Crantz	Renoncule sarde, Sardonie
Resedaceae	<i>Reseda alba</i> L.	Réséda
Rhamnaceae	<i>Ziziphus zizyphus</i> (L.) Meikle	Jujubier, Jujubier commun
Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Aubépine monogyne ou aubépine à un style
Rosaceae	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Cognassier
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Néflier du japon ou bibacier
Rosaceae	<i>Fragaria x ananassa.</i> , <i>Fragaria × magna.</i>	Fraise
Rosaceae	<i>Malus pumila</i> Mill., <i>Malus domestica</i> Borkh.	Le pommier domestique ou p. Commun
Rosaceae	<i>Prunus armeniaca</i> L.	Abricotier
Rosaceae	<i>Prunus domestica</i> L.	Prunier, Prunier cultivé
Rosaceae	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Pommier de Perse, Pêcher
Rosaceae	<i>Prunus spinosa</i> L.	L'Épine noire, le Prunellier
Rosaceae	<i>Prunus</i> sp.	
Rosaceae	<i>Pyrus communis</i> L.	Poirier, Poirier commun
Rosaceae	<i>Rosa sempervirens</i> L.	Le rosier toujours-vert
Rosaceae	<i>Rosa</i> sp.	Rosier
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i> schott	La ronce à feuille d'orme
Rubiaceae	<i>Galium corrudifolium</i> Vill.	Gaillet à feuilles d'asperge
Rubiaceae	<i>Galium palustre</i> L.	Gaillet des marais
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	Orange amère, Le bigaradier
Rutaceae	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.f.	Citronnier
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Oranger
Rutaceae	<i>Ruta chalepensis</i> L.	Rue de Chalep
Salicaceae	<i>Populus alba</i> L.	Peuplier blanc
Salicaceae	<i>Populus nigra</i> L.	Peuplier noire
Scrophulariaceae	<i>Bartsia trixago</i> L., <i>Bellardia trixago</i> (L.) ALL.	Bellardie
Scrophulariaceae	<i>Bartsia viscosa</i> L. (<i>parentucellia viscosa</i> (L.) Caruel)	Caruel
Scrophulariaceae	<i>Linaria</i> sp.	
Scrophulariaceae	<i>Verbascum sinuatum</i> L.	Molène sinuée
Scrophulariaceae	<i>Veronica persica</i> Poir.	Véronique de perse, v. Commune
Scrophulariaceae	<i>Veronica</i> sp.	
Smilacaceae	<i>Smilax aspera</i> L.	Salsepareille d'Europe, liseron épineux
Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i> L.	Poivron, piment
Solanaceae	<i>Cestrum nocturnum</i> L.	Cestreau nocturne, jasmin de nuit
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> L.	Le datura stramoine, pomme épineuse
Solanaceae	<i>Solanum dulcamara</i> L.	La douce- amère
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Tomate
Solanaceae	<i>Solanum melongena</i> L.	Aubergine
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L.	Morelle noire
Solanaceae	<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	Pommier d'amour, cerisier d'amour
Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i> L.	La pomme de terre, patate
Tamaricaceae	<i>Tamarix galica</i> L.	Le Tamaris de France
Thymelaeaceae	<i>Daphne gnidium</i> L.	Daphné garou, garou, thymèle, Saint-Bois
Tiliaceae	<i>Grewia occidentalis</i> L.	Grewia

Ulmaceae	<i>Celtis australis</i> L.	Le micocoulier de Provence
Valerianaceae	<i>Fedia cornucopiae</i> (L.) Gaertn.	Corne d'abondance
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Lantanier, mille fleurs
Verbenaceae	<i>Lippia citriodora</i> Kunth, <i>Aloysia citrodora</i> Palau	Verveine odorante, verveine citronnelle, Thé arabe, citronnelle
Verbenaceae	<i>Verbena officinalis</i> L.	Verveine officinale
Vitaceae	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch., <i>Hedera quinquefolia</i> L., <i>Vitis quinquefolia</i> (L.) Lam.	Vigne-vierge, Vigne-vierge à cinq folioles ou Vigne-vierge de Virginie
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vigne, Vigne cultivée

2-3 Distribution des plantes mellifères par direction :

La distribution des plantes mellifères dans notre région d'étude est consignée dans le (tableau 14).

La répartition par direction des plantes mellifères recensées, indique qu'un nombre très important d'espèces se développant à l'Ouest du rucher, soient 209 espèces.

A l'Est, on a pu recenser 163 taxons mellifères, suivi par la direction Nord avec 162 de taxons et enfin un nombre de 105 espèces situées à la direction Sud qui représente moins de la moitié des espèces mellifères rencontrées.

Tableau n°14 : Distribution par direction des plantes mellifères.

Nom scientifique	Est	Ouest	Nord	Sud
<i>Acacia cyanophylla</i> Lindl.	x	x	x	
<i>Acacia karoo</i> Hayne		x		
<i>Acanthus molis</i> L.			x	x
<i>Alisma plantago aquatica</i> L.		x		
<i>Allium cepa</i> L.	x	x	x	x
<i>Allium roseum</i> L.	x	x	x	x
<i>Allium sativum</i> L.	x	x	x	x
<i>Allium triquetrum</i> L.	x	x		x
<i>Andryala integrifolia</i> L.	x	x	x	
<i>Anthemis arvensis</i> L.	x	x	x	
<i>Anthemis mixta</i> L.	x	x	x	x
<i>Anthemis nobilis</i> L.				x
<i>Apium graveolens</i> L.	x		x	
<i>Asphodelus microcarpus</i> Viv.	x	x	x	x
<i>Bartsia trixago</i> L.	x	x	x	x
<i>Bartsia viscosa</i> L.	x	x	x	x
<i>Bellevalia romana</i> (L.) Rchb.	x			
<i>Bellis annua</i> L.	x	x	x	x
<i>Bellis sylvestris</i> Cyr.	x	x	x	x
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds.	x	x	x	x

<i>Borago officinalis</i> L.	x	x	x	x
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	x	x	x	
<i>Brassica napus</i> L.	x		x	
<i>Bryonia cretica</i> L.			x	
<i>Bupleurum lancifolium</i> Hornem.		x		
<i>Calendula arvensis</i> L.		x		
<i>Calycotome spinosa</i> (L.) Link.	x	x	x	x
<i>Campanula dichotoma</i> L.	x	x	x	x
<i>Campanula</i> sp.		x		
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	x	x		
<i>Capsicum annuum</i> L.		x	x	
<i>Carduncellus caeruleus</i> (L.) C. Presl	x	x	x	x
<i>Carlina racemosa</i> L.	x	x	x	x
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E.BR.		x	x	
<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don.	x	x	x	
<i>Celtis australis</i> L.	x	x	x	
<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	x	x	x	x
<i>Centaurea sphaerocephala</i> L.	x	x	x	x
<i>Centaurea</i> sp.	x	x	x	
<i>Cestrum nocturnum</i> L.		x		
<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.		x	x	
<i>Chrysanthemum</i> sp.	x	x	x	x
<i>Cichorium intybus</i> L.	x	x	x	x
<i>Cistus monspeliensis</i> L.				x
<i>Cistus salviaefolius</i> L.	x	x		x
<i>Citrus aurantium</i> L.		x		
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.f.	x	x	x	x
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	x	x	x	
<i>Coleus blumei</i> Benth.	x		x	
<i>Convolvulus althaeoides</i> L.			x	
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	x	x	x	x
<i>Convolvulus elegantissimus</i> Mill.				x
<i>Convolvulus sabatius</i> Viv.				x
<i>Convolvulus sepium</i> L.	x	x	x	x
<i>Coriandrum sativum</i> L.	x	x	x	x
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	x	x	x	x
<i>Cucumis sativus</i> L.	x	x	x	
<i>Cucurbita pepo</i> L.	x	x	x	x
<i>Cupressus sempervirens</i> L.		x		
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	x			x
<i>Cynara scolymus</i> L.	x	x	x	
<i>Cynoglossum cheirifolium</i> L.			x	
<i>Cynoglossum creticum</i> Miller	x			x
<i>Cytisus triflorus</i> Lam.				x
<i>Daphne gnidium</i> L.	x	x		x
<i>Datura stramonium</i> L.	x	x		x
<i>Daucus carota</i> L.	x	x	x	x
<i>Echium plantagineum</i> L.			x	
<i>Echium vulgare</i> L.	x	x	x	x
<i>Erica arborea</i> L.	x	x		x
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	x	x	x	x
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	x		x	
<i>Erodium</i> sp.		x		

<i>Eryngium bourgatii</i> Gouan	x	x	x	x
<i>Erythrea umbellatum</i> Rafn.		x		
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	x	x	x	x
<i>Fedia cornucopiae</i> (L.) Gaertn.	x	x	x	x
<i>Foeniculum vulgare</i> L.	x	x	x	x
<i>Fragaria x ananassa</i> .	x	x	x	
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl		x		
<i>Fumaria capreolata</i> L.	x	x	x	x
<i>Fumaria officinalis</i> L.		x	x	
<i>Galactites tomentosa</i> Moench	x	x	x	x
<i>Galium corrudifolium</i> Vill.		x		
<i>Galium palustre</i> L.	x	x		
<i>Geranium pyrenaicum</i> Burm.f.		x		
<i>Geranium dissectum</i> L.		x		
<i>Geranium robertianum</i> L.		x		
<i>Gladiolus communis</i> subsp. <i>byzantinus</i> (Mill.) Douin		x	x	
<i>Gladiolus</i> sp.	x	x	x	x
<i>Grewia occidentalis</i> L.		x		
<i>Hedysarum coronarium</i> L.	x	x	x	x
<i>Helianthus annuus</i> L.	x	x	x	
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	x	x	x	
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	x	x	x	
<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	x	x	x	
<i>Hypericum perforatum</i> L.		x		x
<i>Inula viscosa</i> (L.) Aiton	x	x	x	x
<i>Ipomoea tricolor</i> Cav.		x	x	
<i>Iris florentina</i> L.		x		
<i>Iris sisyrynchium</i> L.	x	x	x	
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don		x		
<i>Juglans regia</i> L.	x	x	x	
<i>Lactuca sativa</i> L.	x	x	x	x
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	x	x		
<i>Lamium</i> sp.	x	x	x	
<i>Lantana camara</i> L.	x	x	x	
<i>Lathyrus latifolius</i> L.	x			
<i>Lavandula stoechas</i> L.	x	x		x
<i>Lavatera cretica</i> L.		x		
<i>Lavatera olbia</i> L.		x		
<i>Lavatera</i> sp.	x	x	x	x
<i>Lavatera trimestris</i> L.				
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton		x	x	
<i>Linaria</i> sp.	x	x	x	
<i>Linum usitatissimum</i> L.	x			x
<i>Lippia citriodora</i> Kunth		x		
<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.		x	x	
<i>Lonicera</i> sp.	x	x	x	
<i>Lotus edulis</i> L.		x	x	
<i>Lotus Ornithopodioides</i> L.	x	x	x	
<i>Lotus cytisoïdes</i> L.	x	x	x	x
<i>Luffa</i> sp.	x	x	x	x
<i>Lupinus luteus</i> L.		x		
<i>Lythrum junceum</i> L.	x	x	x	x

<i>Malus pumila</i> Mill.	x	x	x	x
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	x	x	x	x
<i>Malva sylvestris</i> L.	x	x	x	x
<i>Medicago polymorpha</i> L.	x			x
<i>Medicago sativa</i> L.	x	x	x	
<i>Melia azedarach</i> L.		x		
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	x	x	x	
<i>Melilotus sulcata</i> Desf.	x	x		
<i>Mentha aquatica</i> L.	x	x	x	x
<i>Mentha pulegium</i> L.	x	x	x	x
<i>Mentha rotundifolia</i> L.	x	x	x	x
<i>Mirabilis jalapa</i> L.	x	x	x	
<i>Musa</i> sp.	x		x	
<i>Myrtus communis</i> L.	x	x	x	x
<i>Nigella damascena</i> L.	x			
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	x	x	x	x
<i>Origanum</i> sp.	x	x	x	x
<i>Ornithogalum narbonense</i> L.	x	x	x	x
<i>Oxalis corniculata</i> L.	x	x	x	
<i>Oxalis pes-caprea</i> L.	x	x	x	x
<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass.	x	x	x	x
<i>Papaver rhoeas</i> L.	x	x	x	x
<i>Papaver dubium</i> L.	x	x	x	x
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	x	x	x	x
<i>Pelargonium graveolens</i> L'Hér.	x	x	x	
<i>Pelargonium peltatum</i> (L.) L'Hér.	x	x	x	
<i>Pelargonium</i> sp.	x	x	x	
<i>Petroselinum vulgare</i> Lag.	x	x	x	x
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	x	x	x	x
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	x	x		
<i>Picris echioides</i> L.	x	x		
<i>Pinus maritima</i> Lam.			x	
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	x	x	x	x
<i>Pisum sativum</i> L.	x	x	x	x
<i>Populus alba</i> L.		x		
<i>Populus nigra</i> L.		x		
<i>Portulaca oleracea</i> L.	x	x	x	
<i>Prunella vulgaris</i> L.	x	x		
<i>Prunus armeniaca</i> L.	x	x	x	x
<i>Prunus domestica</i> L.	x	x	x	x
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	x	x	x	x
<i>Prunus spinosa</i> L.	x			
<i>Prunus</i> sp.		x		
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.		x		
<i>Punica granatum</i> L.	x	x	x	x
<i>Pyrus communis</i> L.	x	x	x	x
<i>Quercus suber</i> L.	x	x	x	x
<i>Ranunculus acris</i> Jordan	x	x	x	x
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	x	x		
<i>Ranunculus muricatus</i> L.	x			
<i>Ranunculus sardous</i> Crantz	x	x	x	x
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	x	x	x	x
<i>Reseda</i> sp.		x		

<i>Ricinus communis</i> L.	x	x	x	x
<i>Robinia pseudacacia</i> L.		x	x	
<i>Robinia</i> ssp.		x		
<i>Rosa sempervirens</i> L.	x	x	x	x
<i>Rosa</i> sp.	x	x	x	x
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.		x	x	
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	x	x	x	x
<i>Rudbeckia</i> sp.	x	x	x	
<i>Ruta chalepensis</i> L.		x		
<i>Salvia</i> sp.		x		
<i>Salvia verbenaca</i> (L) Briquet	x			
<i>Sambucus</i> sp.		x		
<i>Scabiosa maritima</i> L.	x	x	x	x
<i>Schinus molle</i> L.		x		
<i>Scilla maritima</i> L.	x	x	x	x
<i>Scilla peruviana</i> L.	x			
<i>Scolymus grandiflorus</i> Desf.		x	x	
<i>Scolymus hispanicus</i> L.	x	x	x	x
<i>Scolymus maculatus</i> L.	x	x	x	x
<i>Senecio jacobaea</i> L.		x		
<i>Senecio vulgaris</i> L.		x	x	
<i>Silene colorata</i> L.		x		
<i>Silene dioïca</i> (L.) Clairv.		x		
<i>Silene gallica</i> L.	x	x	x	x
<i>Silene latifolia</i> Poir.	x		x	
<i>Silene</i> sp1.	x	x		
<i>Silene</i> sp2.		x		
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke			x	
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.		x		
<i>Sinapis arvensis</i> L.	x	x	x	x
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	x	x	x	
<i>Smilax aspera</i> L.	x		x	
<i>Smyrniolum olusatrum</i> L.		x	x	
<i>Solanum dulcamara</i> L.		x		
<i>Solanum lycopersicum</i> L.	x	x	x	
<i>Solanum melongena</i> L..		x	x	
<i>Solanum nigrum</i> L.	x	x	x	
<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	x	x	x	
<i>Solanum tuberosum</i> L.	x	x	x	x
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	x	x	x	
<i>Tamarix galica</i> L.		x		
<i>Tammus communis</i> L.	x	x		x
<i>Taraxacum</i> sp.	x	x	x	x
<i>Taraxacum officinalis</i> Weber	x	x	x	
<i>Tetragonolobus purpureus</i> Moench			x	
<i>Thapsia villosa</i> L.	x		x	
<i>Tolpis barbata</i> (L.) Gaertn.		x		
<i>Trifolium angustifolium</i> L.		x		
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	x	x	x	x
<i>Trifolium cherleri</i> L.		x		
<i>Trifolium pratense</i> L.		x		
<i>Trifolium repens</i> L.		x	x	
<i>Trifolium rubens</i> L.		x		

<i>Trifolium vulgare</i> Hayne		x	x	
<i>Verbascum sinuatum</i> L.	x	x	x	
<i>Verbena officinalis</i> L.	x		x	
<i>Veronica persica</i> Poir.		x	x	
<i>Veronica</i> ssp.		x		
<i>Vicia faba</i> L.	x	x	x	x
<i>Vicia sativa</i> L.	x	x	x	x
<i>Vinca difformis</i> Pourr.	x		x	
<i>Vitis vinifera</i> L.	x	x	x	x
<i>Washingtonia filifera</i> (Linden ex André) H.Wendl.		x		
<i>Washingtonia robusta</i> H.Wendl.		x		
<i>Zea mays</i> L.	x	x	x	
<i>Ziziphus zizyphus</i> (L.) Meikle	x	x	x	x
Totale	163	209	162	105

2-4 Richesse totale quantifiée en familles des plantes mellifères :

Les résultats concernant la richesse totale quantifiée en familles des différentes espèces échantillonnées au niveau du site d'étude montre la présence de 65 familles botaniques ; 55 familles appartiennent à la classe des Magnoliopsida (Dicotylédones) contre 8 familles appartiennent à la classe des Liliopsida (Monocotylédones) et 2 familles appartiennent à la classe des Pinopsida (Tableau 15).

Tableau 15 : Richesse totale en familles botaniques des plantes mellifères.

Famille	Nombre d'espèce	Proportion en %	classe
Acanthaceae	1	0,41	Magnoliopsida
Aizoaceae	1	0,41	Magnoliopsida
Alismaceae	1	0,41	Magnoliopsida
Anacardiaceae	2	0,82	Magnoliopsida
Apiaceae	9	3,69	Magnoliopsida
Apocynaceae	2	0,82	Magnoliopsida
Arecaceae	3	1,23	Liliopsida
Asteraceae	34	13,93	Magnoliopsida
Bignoniaceae	1	0,41	Magnoliopsida
Boraginaceae	6	2,46	Magnoliopsida
Brassicaceae	6	2,46	Magnoliopsida

Cactaceae	1	0,41	Magnoliopsida
Campanulaceae	2	0,82	Magnoliopsida
Caprifoliaceae	2	0,82	Magnoliopsida
Caryophyllaceae	7	2,87	Magnoliopsida
Cistaceae	2	0,82	Magnoliopsida
Convolvulaceae	6	2,46	Magnoliopsida
Cucurbitaceae	4	1,64	Magnoliopsida
Cupressaceae	1	0,41	Pinopsida
Dioscoreaceae	1	0,41	Liliopsida
Dipsacaceae	1	0,41	Magnoliopsida
Ericaceae	1	0,41	Magnoliopsida
Euphorbiaceae	1	0,41	Magnoliopsida
Fabaceae	27	11,07	Magnoliopsida
Gentianaceae	2	0,82	Magnoliopsida
Geraniaceae	8	3,28	Magnoliopsida
Hyacinthaceae	1	0,41	Liliopsida
Hydrangeaceae	1	0,41	Magnoliopsida
Hypericaceae	1	0,41	Magnoliopsida
Iridaceae	4	1,64	Liliopsida
Juglandaceae	1	0,41	Magnoliopsida
Lamiaceae	12	4,92	Magnoliopsida
Liliaceae	8	3,28	Liliopsida
Linaceae	1	0,41	Magnoliopsida
Lythraceae	1	0,41	Magnoliopsida
Malvaceae	7	2,87	Magnoliopsida
Meliaceae	1	0,41	Magnoliopsida
Mimosaceae	2	0,82	Magnoliopsida
Musaceae	1	0,41	Liliopsida
Myrtaceae	2	0,82	Magnoliopsida
Nyctaginaceae	2	0,82	Magnoliopsida
Oleaceae	2	0,82	Magnoliopsida
Oxalidaceae	2	0,82	Magnoliopsida
Papaveraceae	4	1,64	Magnoliopsida

Pinaceae	1	0,41	Pinopsida
Poaceae	1	0,41	Liliopsida
Portulacaceae	1	0,41	Magnoliopsida
Punicaceae	1	0,41	Magnoliopsida
Ranunculaceae	5	2,05	Magnoliopsida
Resedaceae	1	0,41	Magnoliopsida
Rhamnaceae	1	0,41	Magnoliopsida
Rosaceae	14	5,74	Magnoliopsida
Rubiaceae	2	0,82	Magnoliopsida
Rutaceae	4	1,64	Magnoliopsida
Salicaceae	2	0,82	Magnoliopsida
Scrophulariaceae	6	2,46	Magnoliopsida
Smilacaceae	1	0,41	Liliopsida
Solanaceae	9	3,69	Magnoliopsida
Tamaricaceae	1	0,41	Magnoliopsida
Thymelaeaceae	1	0,41	Magnoliopsida
Tiliaceae	1	0,41	Magnoliopsida
Ulmaceae	1	0,41	Magnoliopsida
Valerianaceae	1	0,41	Magnoliopsida
Verbenaceae	3	1,23	Magnoliopsida
Vitaceae	2	0,82	Magnoliopsida
65	244	100	3

Le spectre systématique se traduit par la dominance de la famille des Asteraceae avec 34 espèces suivie par les familles des Fabaceae, Rosaceae et Lamiaceae avec respectivement 27, 14 et 12 espèces, par contre le reste des familles sont moins représentées avec un nombre allant de 1 à 9 espèces.

D'après les tableaux des familles des plantes mellifères et de la flore totale, la point le plus impressionnant est le proportion de la famille des Poaceae dans les deux tableaux, 0,41% comme famille mellifère contre 5,48% comme flore totale, ça signifie que la famille des Poaceae est potentiellement non mellifère.

2-5- Richesse totale quantifié en classes des plantes mellifères :

A partir du classement par familles des plantes mellifères, nous avons établie un deuxième classement cette fois-ci par classe. Le tableau présente la répartition des taxons échantillonnés par classe.

La répartition par classe des plantes recensées, indique qu'un nombre très important d'espèces appartiennent aux Dicotylédones soient 222 espèces contre 20 espèces appartenant aux Monocotylédones et 2 espèces aux Pinopsida.

On note ainsi, la dominance des Dicotylédones (90,98 %) par rapport aux monocotylédones (8,20 %) dans les plantes mellifères ; on peut déduire potentiellement que les dicotylédones englobent un nombre très important de plantes (espèces) mellifères que dans le groupe des Monocotylédones.

Tableau n°16 : Richesse totale quantifiée par classes des plantes mellifères.

Classe	Nombre de familles	Nombre d'espèces	Proportion en %
Dicotylédones	55	222	90,98
Monocotylédones	8	20	8,20
Pinopsida	2	2	0,82
Totale	65	244	100

2-6- Richesse totale quantifiée par directions des plantes mellifères :

Le nombre des plantes mellifères recensées dans chaque direction est représenté dans le tableau suivant.

A l'issu du tableau n°17, nous constatons que le nombre d'espèces le plus important se trouve à la direction Ouest avec 209 espèces, puis la direction Est avec 163 espèces, suivie par la direction Nord avec 162 espèces et en dernier lieu la direction Sud avec un nombre limité par 105 espèces.

On remarque que la proportion de chaque direction en plantes mellifères est presque identique à celle de la flore totale.

Tableau n°17 : Richesse totale quantifiée par directions des plantes mellifères.

Direction	Nombre de taxon	Proportion en %
Nord	162	66,40
Sud	105	43,03
Est	163	66,80
Ouest	209	85,66

2-7 Calendrier de floraison des plantes mellifères de la région d'études :

Un calendrier floral est une carte qui indique à l'apiculteur les dates approximatives et la durée de floraison de chaque plante mellifère dans son secteur.

Il exige l'observation complète des changements saisonniers des modèles de végétation et le type agro-écosystème du secteur, le comportement du butinage des abeilles et la façon dans laquelle les colonies d'abeilles agissent réciproquement avec leur environnement floral.

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

Les résultats obtenus, sur les périodes de floraison, montrent la présence d'une variation dans le nombre des espèces fleuries dans les différentes saisons.

A partir de notre calendrier de floraison (tableau n°18), on peut déterminer quatre catégories des plantes mellifères :

- ✓ Les plantes qui fleurissent pendant les quatre saisons : comme *Bougainvillea glabra* Choisy, *Citrus limon* (L.) Burm.f., *Lobularia maritima* (L.) Desv., *Rosmarinus officinalis* L., *Musa* sp., *Pelargonium* sp., *Solanum nigrum* L.
- ✓ Les plantes qui fleurissent pendant trois saisons : comme *Andryala integrifolia* L., *Daucus carota* L., *Lantana camara* L., *Lippia citriodora* Kunth, *Melia azedarach* L., *Ricinus communis* L., *Verbena officinalis* L.
- ✓ Les plantes qui fleurissent pendant deux saisons : comme *Bellis annua* L.,

Cestrum nocturnum L., *Picris echioïdes* L., *Echium vulgare* L., *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Mentha pulegium* L.

- ✓ Les plantes qui fleurissent pendant une saison : comme *Acacia cyanophylla* Lindl., *Acanthus molis* L., *Allium triquetrum* L., *Asphodelus microcarpus* Viv., *Carlina racemosa* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Salvia verbenaca* (L) Briquet.

On remarque que la majorité des plantes mellifères appartiennent aux catégories des plantes qui fleurissent pendant une saison.

La plus part des plantes fleurissent pendant trois saisons ou plus appartiennent à des plantes non autochtones (ornementales ou cultivées). Aussi, il y a deux espèces possédant deux périodes de floraison durant l'année (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. Et (*Phaseolus vulgaris* L.).

Tableau n°18: Calendrier de floraison des espèces mellifères recensées au niveau de la zone d'étude.

NB : X : correspond à la présence de la floraison dans un intervalle de dix jours.

Non scientifique	D	J	F	M	A	M	J	J	O	S	O	N
<i>Acacia cyanophylla</i> Lindl.				x	xxx	xx						
<i>Acacia karoo</i> Hayne							xxx	xxx	xxx			
<i>Acanthus molis</i> L.					x	xxx	xxx					
<i>Alisma plantago aquatica</i> L.					xxx	xxx	x					
<i>Allium cepa</i> L.				x	xxx	xxx						
<i>Allium roseum</i> L.					xxx	xx						
<i>Allium sativum</i> L.					xxx	xxx						
<i>Allium triquetrum</i> L.				xxx	xxx							
<i>Andryala integrifolia</i> L.					xxx							
<i>Anthemis arvensis</i> L.	x	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx					
<i>Anthemis mixta</i> L.						xxx						
<i>Anthemis nobilis</i> L.				x	xxx	xx						
<i>Apium graveolens</i> L.							x	xxx	xxx			
<i>Asparagus acutifolius</i> L.					xx	xxx	x					
<i>Asphodelus microcarpus</i> Viv.				xx	xxx	xxx						
<i>Bartsia trixago</i> L.				x	xxx	xxx						
<i>Bartsia viscosa</i> L.					xxx	xxx						
<i>Bellevialia romana</i> (L.) Rechb.				xxx	xxx							
<i>Bellis annua</i> L.	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx						x
<i>Bellis sylvestris</i> Cyr.	xxx	xxx									x	xxx
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds.				x	xxx	xxx	x					
<i>Borago officinalis</i> L.				x	xxx	xxx						
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	xxx	xxx	x	x	xxx							

<i>Brassica napus</i> L.				xxx	xxx	x							
<i>Bryonia cretica</i> L.				x	xxx	xx							
<i>Bupleurum lancifolium</i> Hornem.					x	xxx							
<i>Calendula arvensis</i> L.					x	xxx	x						
<i>Calycotome spinosa</i> (L.) Link.				x	xxx	xxx							
<i>Campanula dichotoma</i> L.					xx	xxx	xxx						
<i>Campanula</i> sp.					x	xxx	x						
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	xxx			xx	xxx								xx
<i>Capsicum annuum</i> L.						xxx							
<i>Carduncellus caeruleus</i> (L.) C. Presl					x	xxx	xx						
<i>Carlina racemosa</i> L.									xxx	xxx	xxx		
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.)N.E.BR.					xx	xxx	xxx						
<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don.	xxx				xxx								
<i>Celtis australis</i> L.			xxx	xxx	x								
<i>Centaurea calcitrapa</i> L.						x	xxx	xxx					
<i>Centaurea sphaerocephala</i> L.					xxx								
<i>Centaurea</i> sp.					xx	xxx	xxx	xxx	xxx				
<i>Cestrum nocturnum</i> L.						x	xxx						
<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.				x	xxx	xxx							
<i>Chrysanthemum</i> sp.	xxx	xxx	xxx									x	xxx
<i>Cichorium intybus</i> L.					x	xxx	xxx	xxx	x				
<i>Cistus monspeliensis</i> L.					xxx	xxx							
<i>Cistus salviaefolius</i> L.					xx	xxx	x						
<i>Citrus aurantium</i> L.					xxx	xxx							
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.f.	xxx												
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck					xxx	xxx							
<i>Coleus blumei</i> Benth.							x	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
<i>Convolvulus althaeoides</i> L.					xxx	xxx							
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	x				x	xxx							
<i>Convolvulus elegantissimus</i> Mill.					x	xxx	xx						
<i>Convolvulus sabatius</i> Viv.						xxx	xx						
<i>Convolvulus sepium</i> L.				x	xxx	xxx	x						
<i>Coriandrum sativum</i> L.					xxx	xxx	xxx	xxx	xxx				
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.				xxx	xxx	xx							
<i>Cucumis sativus</i> L.			x	xxx	xxx	xxx							
<i>Cucurbita pepo</i> L.					x	xxx	x						
<i>Cupressus sempervirens</i> L.				xxx	xxx	x							
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.					xx	xxx	x						
<i>Cynara scolymus</i> L.				x	xxx	xxx							
<i>Cynoglossum cheirifolium</i> L.				x	xxx								
<i>Cynoglossum creticum</i> Miller				x	xxx	xx							
<i>Cytisus triflorus</i> Lam.					xxx	xxx							
<i>Daphne gnidium</i> L.	xxx	x						xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
<i>Datura stramonium</i> L.					xxx	xx							
<i>Daucus carota</i> L.				x	xxx								
<i>Echium plantagineum</i> L.					xxx	xx							
<i>Echium vulgare</i> L.				x	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx				

<i>Erica arborea</i> L.				x	xxx	x						
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	xxx	xx										xxx
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.		xxx	xxx	xxx	xxx	xx						
<i>Erodium</i> sp.						xxx	x					
<i>Eryngium bourgatii</i> Gouan								xxx	xxx	xxx	x	
<i>Erythrea umbellatum</i> Rafn.						xxx	x					
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.						xxx	xxx	xxx	xx			
<i>Fedia cornucopiae</i> (L.) Gaertn.			x	xxx	xxx	xx						
<i>Foeniculum vulgare</i> L.						xxx	xxx	xxx	xxx	x		
<i>Fragaria x ananassa</i> .		xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx					
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl					xxx	xxx						
<i>Fumaria capreolata</i> L.		xxx	xxx	xxx	xxx	xx						
<i>Fumaria officinalis</i> L.					x	xxx	xx					
<i>Galactites tomentosa</i> Moench				x	xxx	xxx	xxx	xxx				
<i>Galium corrudifolium</i> Vill.					x	xxx	x					
<i>Galium palustre</i> L.						x	xxx	xxx	x			
<i>Geranium dissectum</i> L.					xx	xx						
<i>Geranium pyrenaicum</i> Burm.f		xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	x					
<i>Geranium robertianum</i> L.					xx	xxx						
<i>Gladiolus communis</i> subsp. <i>byzantinus</i> (Mill.) Douin					x	xxx	x					
<i>Gladiolus</i> sp.				x	xxx	x						
<i>Grewia occidentalis</i> L.	xxx											
<i>Hedysarum coronarium</i> L.					xxx	xxx	xxx					
<i>Helianthus annuus</i> L.								x	xxx	xxx	x	
<i>Heliotropium europaeum</i> L.						xxx						
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	xxx	xx			xxx							
<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.					x	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx		
<i>Hypericum perforatum</i> L.				x	xxx	xx						
<i>Inula viscosa</i> (L.) Aiton									x	xxx	xxx	
<i>Ipomoea tricolor</i> Cav.	xxx	xx			xxx							
<i>Iris florentina</i> L.				x	xxx	x						
<i>Iris sisyrynchium</i> L.				x	xxx	xx						
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don					xx	xxx						
<i>Juglans regia</i> L.					xx	xxx	x					
<i>Lactuca sativa</i> L.					xxx	x						
<i>Lamium amplexicaule</i> L.					xxx	xxx	x					
<i>Lamium</i> sp.						xxx	x					
<i>Lantana camara</i> L.	xxx				xx	xxx						
<i>Lathyrus latifolius</i> L.					xxx	xxx						
<i>Lavandula stoechas</i> L.				x	xxx	xx						
<i>Lavatera cretica</i> L.						xx	xxx					
<i>Lavatera olbia</i> L.					xxx	xxx	xxx	xx				
<i>Lavatera</i> sp.					xxx	xxx	xxx	x				
<i>Lavatera trimestris</i> L.					x	xxx	xxx					
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton					xx	xxx	x					
<i>Linaria</i> sp.	xxx	xxx	xxx									xx
<i>Linum usitatissimum</i> L.				x	xxx	xxx						

<i>Lippia citriodora</i> Kunth	x				x	xxx						
<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	x			xxx	xxx	xxx
<i>Lonicera</i> sp.					xx	xxx	xxx					
<i>Lotus edulis</i> L.				x	xxx	xxx						
<i>Lotus Ornithopodioides</i> L.				x	xxx	xxx	x					
<i>Lotus cytisoïdes</i> L.			xxx	xxx	xxx	xxx	x					
<i>Luffa</i> sp.	xx						x	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
<i>Lupinus luteus</i> L.				x	xxx	xx						
<i>Lythrum junceum</i> L.					x	xxx	xx					
<i>Malus pumila</i> Mill.				xx	xxx	xx						
<i>Malva neglecta</i> Wallr.					xxx	xxx						
<i>Malva sylvestris</i> L.					xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	x	
<i>Medicago polymorpha</i> L.					xxx	xxx	x					
<i>Medicago sativa</i> L.					xx	xxx	x					
<i>Melia azedarach</i> L.	x				xxx							
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.					x	xxx	xx					
<i>Melilotus sulcata</i> Desf.						xxx	xx					
<i>Mentha aquatica</i> L.							xxx	xxx	x			
<i>Mentha pulegium</i> L.							x	xxx	xxx	xxx	xxx	x
<i>Mentha rotundifolia</i> L.							x	xxx	xxx			
<i>Mirabilis jalapa</i> L.	xxx				xx	xxx						
<i>Musa</i> sp.	xxx											
<i>Myrtus communis</i> L.					xx	xxx						
<i>Nigella damascena</i> L.					x	xxx	x					
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.					xx	xxx						
<i>Origanum</i> sp.	x							x	xxx	xxx	xxx	xxx
<i>Ornithogalum narbonense</i> L.					x	xxx	x					
<i>Oxalis corniculata</i> L.	xxx	xxx		x	xxx							
<i>Oxalis pes-caprea</i> L.	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	x						x
<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass.				x	xxx	xxx	xxx					
<i>Papaver rhoeas</i> L.						xxx	xxx					
<i>Papaver dubium</i> L.				xx	xxx	xx						
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.						x	xxx	xxx	xxx	x		
<i>Pelargonium graveolens</i> L'Hér.					x	xxx	x					
<i>Pelargonium peltatum</i> (L) L'Hér.						xxx	x					
<i>Pelargonium</i> sp.	xxx											
<i>Petroselinum vulgare</i> Lag.				x	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx			
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	xx				xxx	xxx						x
<i>Phoenix dactylifera</i> L.				xx	xxx							
<i>Picris echioides</i> L.							xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
<i>pinus maritima</i> Lam.					xxx	x						
<i>Pistacia lentiscus</i> L.				x	xxx	x						
<i>Pisum sativum</i> L.	xxx	xxx	xxx	xxx								x
<i>Populus alba</i> L.		x	xxx	xxx	xx							
<i>Populus nigra</i> L.			xxx	xxx	xxx							
<i>Portulaca oleracea</i> L.								xx	xxx	xxx	xxx	
<i>Prunella vulgaris</i> L.					xxx	xxx	x					
<i>Prunus armeniaca</i> L.			x	xxx								
<i>Prunus domestica</i> L.				xxx	x							
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch				xxx	x							

<i>Prunus spinosa</i> L.		x	xxx	xxx									
<i>Prunus</i> sp.	x		x	xxx							x	xxx	
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.									x	xxx	x		
<i>Punica granatum</i> L.					xxx	xxx	xxx	x					
<i>Pyrus communis</i> L.				xxx	xxx								
<i>Quercus suber</i> L.					xxx	xxx							
<i>Ranunculus acris</i> Jordan				xx	xxx	x							
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.					xxx	xxx							
<i>Ranunculus muricatus</i> L.					xxx	x							
<i>Ranunculus sardous</i> Crantz					xx	xxx	x						
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.				x	xxx	xxx							
<i>Reseda alba</i> L.					x	xxx	x						
<i>Ricinus communis</i> L.	xx				xxx								
<i>Robinia pseudacacia</i> L.					xx	xxx	x						
<i>Robinia</i> sp.							x	xxx	xxx	xxx			
<i>Rosa sempervirens</i> L.		x	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx						
<i>Rosa</i> sp.	xxx												
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	xxx												
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	xxx	xxx	x		x	xxx							
<i>Rudbeckia</i> sp.								x	xxx	xxx	x		
<i>Ruta chalepensis</i> L.					xx	xxx	x						
<i>Salvia</i> sp.					xxx	xx							
<i>Salvia verbenaca</i> (L) Briquet			xxx	xxx	xxx								
<i>Sambucus</i> sp.								xxx	xxx				
<i>Scabiosa maritima</i> L.						xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	
<i>Schinus molle</i> L.					x	xxx	xxx		xxx	xxx	xxx	xxx	
<i>Scilla maritima</i> L.									x	xxx	xxx		
<i>Scilla peruviana</i> L.					xxx	xxx	x						
<i>Scolymus grandiflorus</i> Desf.					xx	xxx	x						
<i>Scolymus hispanicus</i> L.						xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx		
<i>Scolymus maculatus</i> L.						xxx	xxx	x					
<i>Senecio jacobaea</i> L.	xxx	xxx											x
<i>Senecio vulgaris</i> L.	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx						x	xxx
<i>Silene colorata</i> L.					x	xxx							
<i>Silene dioïca</i> (L.) Clairv.					x	xxx							
<i>Silene gallica</i> L.	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	x						xx
<i>Silene latifolia</i> Poir.					x	xxx	xx						
<i>Silene</i> sp1.		x	xxx	x									
<i>Silene</i> sp2.					x	xxx							
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke				xx	xxx	xxx							
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.					xxx	xxx							
<i>Sinapis arvensis</i> L.				x	xxx	xxx							
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.					xxx	xxx	x						
<i>Smilax aspera</i> L.												xx	xxx
<i>Smyrniolum olusatrum</i> L.				x	xxx	xx							
<i>Solanum dulcamara</i> L.					xxx	x							
<i>Solanum lycopersicum</i> L.						xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	x		
<i>Solanum melongena</i> L..							x	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
<i>Solanum nigrum</i> L.	xxx			x	xxx								

<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	xxx	x				xxx						
<i>Solanum tuberosum</i> L.			x	xxx	xxx	x						
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
<i>Tamarix galica</i> L.				xx	xxx	xx						
<i>Tammus communis</i> L.				x	xxx	x						
<i>Taraxacum</i> sp.		x	xxx	xxx	x							
<i>Taraxacum officinalis</i> Weber				x	xxx	xx						
<i>Tetragonolobus purpureus</i> Moench				xxx	x							
<i>Thapsia villosa</i> L.					x	xxx	x					
<i>Tolpis barbata</i> (L.) Gaertn.					x	xxx	x					
<i>Trifolium angustifolium</i> L.						xxx	xx					
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.					x	xxx	xxx					
<i>Trifolium cherleri</i> L.					x	xxx	x					
<i>Trifolium pratense</i> L.					xxx	xxx						
<i>Trifolium repens</i> L.				xx	xxx	xxx	x					
<i>Trifolium rubens</i> L.						xxx	x					
<i>Trifolium vulgare</i> Hayne				x	xxx	xxx						
<i>Verbascum sinuatum</i> L.						xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
<i>Verbena officinalis</i> L.	xxx				x	xxx						
<i>Veronica persica</i> Poir.	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx						
<i>Veronica</i> sp.						xxx	x					
<i>Vicia faba</i> L.			x	xxx	xxx							
<i>Vicia sativa</i> L.					xx	xxx	x					
<i>Vinca difformis</i> Pourr.	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx						x
<i>Vitis vinifera</i> L.					xxx	xxx						
<i>Washingtonia filifera</i> (Linden ex André) H. Wendl.	Stade juvénile											
<i>Washingtonia robusta</i> H. Wendl.	Stade juvénile											
<i>Zea mays</i> L.						x	xxx	xxx				
<i>Ziziphus zizyphus</i> (L.) Meikle				x	xxx	x						

On a remarqué que la floraison des plantes mellifères couvre toute les périodes de l'année.

D'après ces résultats on peut déduire que :

- La période de floraison de la majorité des plantes mellifères dans cette région s'étale du mois de Mars jusqu'au Juin.
- La période où la floraison des plantes mellifères était vraiment limitée a été enregistrée entre Décembre et février.

2-8 Confection des lames de references :

La palynologie est une science qui fait partie de la biologie florale. Le but de la confection des lames de références est de faire des études palynologiques pour connaître les caractères morphologiques (formes, ornementation, tailles, apertures). A partir d'une

palynothèque, on peut lancer des travaux sur la qualité et les origines des miels naturels dans les différentes régions de notre pays.

Après avoir préparé des lames de références, la prise de photos a été réalisée suivie par des études des caractères morphologiques des grains de pollen.

Borago officinalis : une plante de la famille des Boraginaceae, possédant des grains de pollen de grande de taille, sphériques. La vue polaire, nous permet de voir le type et le nombre des ouvertures. Le pollen de la bourache est stephanocolpé, l'exine est réticulé.

Brassica napus : de la famille des Brassicaceae, pollen sphérique, réticulé, à exine épaisse, le nombre des ouvertures est de trois sillons. Le nombre de pollen produit par fleur est très important.

Campanula sp : de la famille des Campanulaceae, le pollen est presque toujours sphérique chez toutes les espèces du genre *Campanula*. L'exine est échinulé, les épines sont très pointues homogènes, Il existe trois ouvertures de germination (type pore) avec des anneaux.

Centaurea sp : de la famille des Asteraceae, le pollen est sub sphérique (vue polaire) longiaxe (vue équatoriale). L'exine, épaisse, est réticulé, perforé par trois ouvertures de type mixte (tricolporé).

Cichorium intybus : de la famille des Astéraceae, le pollen de la chicorée, de taille moyenne, est triangulaire, échinulé, avec des épines hétérogènes, exine fenestré, possédant trois ouvertures de germination (tricolpé).

Cistus salvifolius : de la famille des Cistaceae, caractérisée par un pollen sphérique, de taille importante, réticulé, à trois ouvertures (sillons) de germination.

Convolvulus sp : de la famille des Convolvulaceae, le pollen est triangulaire (vue polaire), sub sphérique (vue équatoriale), exine épaisse, réticulé, tricolpé.

Echium vulgare : de la famille des Boraginaceae, le pollen est une monade, sub sphérique (vue polaire), sub longiaxe (vue équatoriale), exine lisse perforé par trois ouvertures (tricolporé).

Erica arborea : de la famille des Ericaceae, les grains de pollen se regroupent en tetrade, chaque grain de pollen est lisse tricolpé.

Eucalyptus camaldulensis : de la famille des Myrtaceae, la monade est triangulaire, à exine lisse, à trois ouvertures, syncolpé (sillons soudés). Pollen très attractif aux abeilles.

Inula viscosa : de la famille des Asteraceae, pollen échinulé, épine très épaisse à sa base, sphérique (vue équatoriale), sub triangulaire (vue polaire), le caractère essentielle de ce genre est la présence de trois ouvertures de type colpus (sillon).

Oxalis corniculata : de la famille des Oxalidaceae (plante riche en acide oxalique), le pollen, de taille moyenne, longiaxe, tricolpé, exine réticulé.

Quercus suber : de la famille des Fagaceae (Apétales), le pollen de petite taille, sub longiaxe, réticulé tricolporé. Les chatons produisent des centaines de pollen.

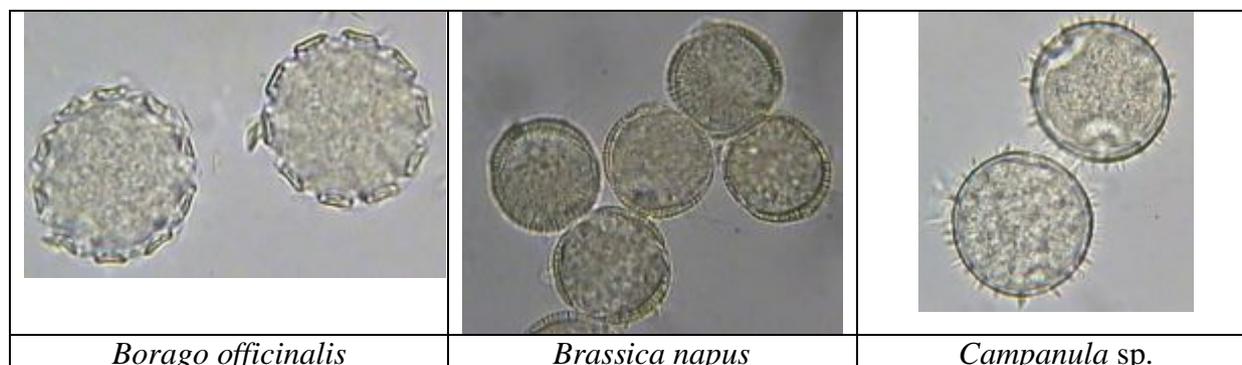
Ricinus communis : appartenant à la famille des Euphorbiaceae, le pollen sphérique, tricolpé.

Rosa sp : l'églantier est une plante spontanée d la famille des Rosaceae, caractérisée par le pollen sphérique (vue équatoriale), sub triangulaire (vue polaire), exine lisse chez le pollen des églantiers, possédant trois sillons (tricolpé).

Senecio jacobea : de la famille des Asteraceae, pollen triangulaire, de grande taille, tricolpé, exine très épaisse échinulé, les épines hétérogènes.

Sinapis arvensis : de la famille des Brassicaceae, possédant un pollen de grande taille, sub triangulaire, tricolpé, à exine réticulé.

Taraxacum officinalis : de la famille des Asteraceae, le pollen de grande taille, tricolpé, à exine épaisse réticulé (épines hétérogènes), fenestré.



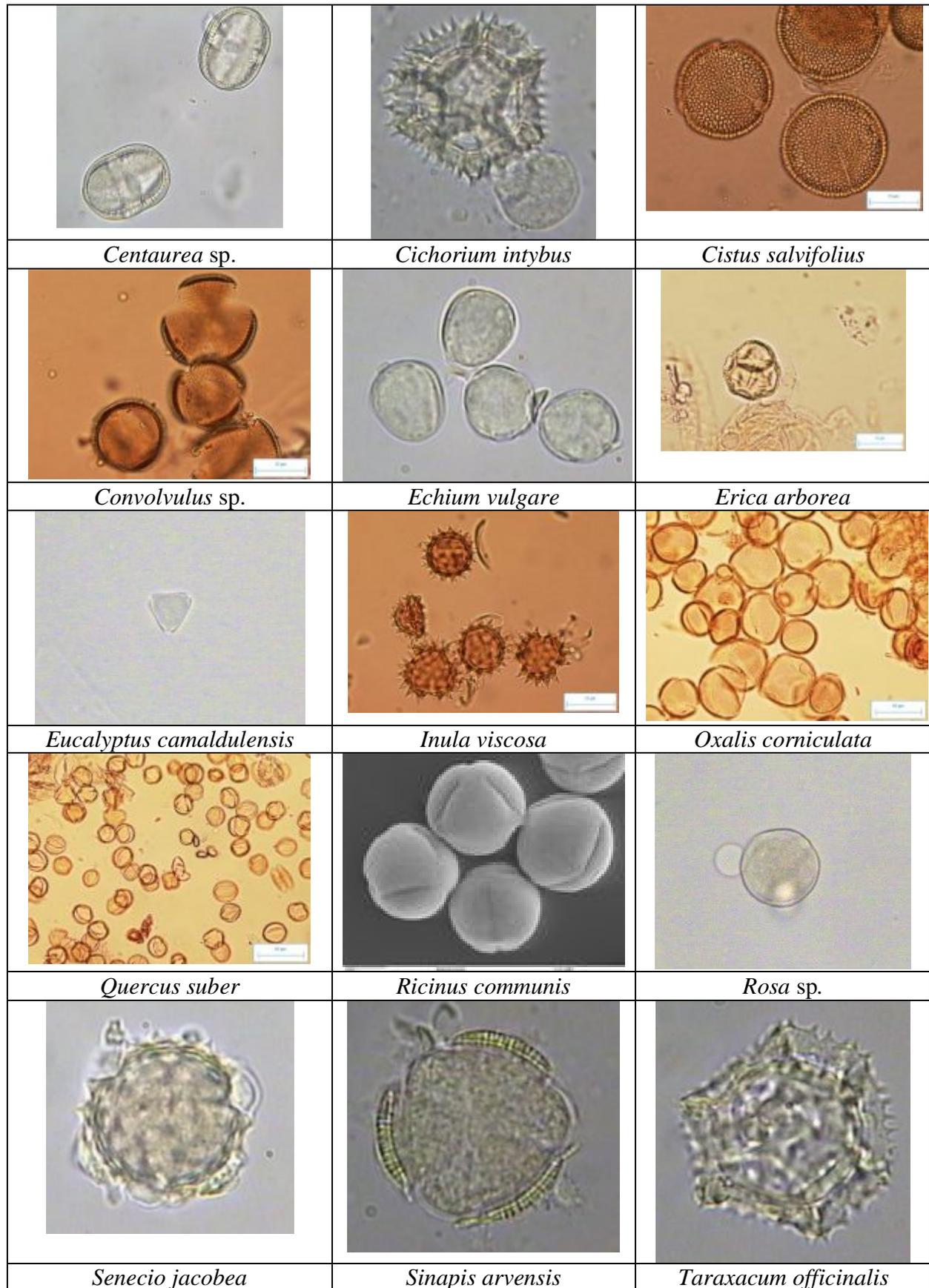


Figure n°24 :Photos des grains de pollen des quelques plantes mellifères de la région d'étude.

3- Discussion :

Les facteurs de l'environnement, climat et flore, constituent des paramètres essentiels de la productivité des ruches. Ce sont les régions à climat tempéré méditerranéen ou subtropical qui présentent les conditions les plus favorables à l'apiculture.

Les zones tropicales humides, les zones semis désertiques, les très hautes montagnes et les régions proches du cercle polaire sont peu productives et donc peu peuplées d'abeilles. Leur flore est beaucoup moins riche en espèces mellifères que celle des régions tempérées (Pesson et Louveaux, 1984).

Les rythmes de floraison sont particulièrement importants ; ils conditionnent la croissance de la colonie, l'essaimage et la constitution des réserves hivernales. Les discordances entre le rythme de la floraison et le rythme biologique de la colonie suffisent à créer un déséquilibre se traduisant bien souvent par la disparition de la colonie (Maurizio et Louveaux, 1960).

Les aliments de base de la colonie sont le nectar et le pollen.

Le nectar est la matière première la plus importante dont se servent les abeilles pour fabriquer le miel (Pain et Mangenet, 1966). La sécrétion de nectar et sa qualité varient avec l'âge des fleurs et au cours de la journée. Le taux de sucre du nectar des tilleuls (*Tilia cordata*), par exemple, baisse durant la floraison de 42% à 26%. Le nectar de tilleul est avant tout sécrété le soir et la nuit, tandis que chez la Chicorée sauvage (*Cichorium intybus*), il est produit seulement dans la première moitié de la journée (Fluri et *al.*, 2001).

La quantité du nectar varie très fort selon le climat, le sol et l'altitude. Pour une variété donnée la quantité de nectar secrétée est la résultante du degré de l'absorption minérale par les plantes et son activité photosynthétique (Philippe, 1998).

Le pollen constitue aussi la principale source de nourriture du couvain des abeilles depuis l'état larvaire jusqu'à la jeune adulte. Plus les floraisons sont abondantes plus les abeilles sélectionnent les pollens qui leur apportent un maximum de protéines (Maurizio, 1953).

D'une façon générale, le peuplement végétal mellifère plus étendu, rythme de floraison plus long, nectar plus abondant et plus concentré, pollen plus abondant et plus attractif par sa composition. Ces régulations entraînent l'amélioration du miel que ce soit en

quantité ou en qualité.

Les résultats obtenus lors de notre travail sur terrain, révèlent la richesse de la zone d'El Kennar en plantes mellifères.

Cette richesse floristique en plantes mellifères est due principalement à la présence de plusieurs formations végétales, allant des terrains pâturés jusqu'aux milieux forestiers en passant par les zones agricoles et des jardins des maisons (plantes ornementales).

Le nombre total des plantes identifier dans la région d'El Kennar est arrivé à 310 espèces. Parmi l'ensemble des espèces inventoriées, les plantes mellifères représentent 78,71 % de la flore totale; donc, ces valeurs signifient la biodiversité floristique importante de cette zone.

De point de vue richesse floristique, cette zone est considérée très importante, car elle comprend un nombre très élevé de plantes. Cette richesse est le résultat de l'intervention de plusieurs facteurs citons par exemple le relief et la présence de plusieurs formations végétales.

La liste des plantes mellifères établie indique la présence de plusieurs milieux et de types de formations végétales. La formation forestière est représentée par la présence d'Eucalyptus, des Oléastres et de chêne-liège ; le maquis est caractérisé par le pistachier lentisque, la ronce; les zones des ripisylves par *Alisma*, la Menthe, le peuplier.

On a remarqué aussi la présence des arbres fruitiers (Oranger, pommier, prunier, poirier,...) et des plantes de jardin (lantanium, Bougainvillea,.....).

L'action anthropique a un rôle remarquable sur la richesse floristique de cette zone :

- ✓ Les ruches sont très proche de la ville d'El Kennar ; on trouve, donc, des espèces d'alignement comme (*Melia azedarach* L.), (*Grewia occidentalis* L.), (*Phoenix dactylifera* L.), et des espèces d'ornement comme (*Washingtonia filifera* (Linden ex André) H.Wendl.), (*Bougainvillea glabra* Choisy.), (*Lantana camara* L.), (*Coleus blumei* Benth.), avec la dominance de (*Citrus aurantium* L.).
- ✓ La présence des champs restreints d'agriculture autour du rucher ; on a plusieurs espèces cultivées comme (*Cucumis sativus* L.), (*Cucurbita pepo* L.), (*Petroselinum vulgare* Lag), (*Vicia faba* L.)....

- ✓ La présence des petits champs d'arboriculture avec différents arbres fruitiers comme (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), (*Citrus limon* (L.) Burm.f.), (*Prunus armeniaca* L.), (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.)
- ✓ La présence des espèces ornementales dans la zone urbaine; citant par exemple : (*Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser.), (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), (*Coleus blumei* Benth.), (*Lonicera* sp .)..... Mais les plus dominantes sont *Mirabilis jalapa* L. et *Rosa* sp.

Sachant que cette richesse floristique est relative pour chaque direction. La répartition par direction des plantes mellifères recensées, indique qu'un nombre très important d'espèce appartiennent à la direction Ouest, soient 209 espèces, puis 163 à la direction Est, 162 à la direction Nord et enfin un nombre de 105 à la direction Sud qui représente moins de la moitié des espèces mellifères recensées.

Cette différence de la distribution des espèces dans les quatre directions est due principalement à des facteurs anthropiques (agriculture, jardinage....) couplés à des facteurs naturels (type de sol, présence des sources d'eau) et expérimentales (différence de distance d'étude de chaque direction, accessibilité des endroits).

En effet, les abeilles trouvent des sources de nourriture très diversifiées dans cette zone ; donc, on obtient un miel de type multi floraux avec la dominance de la famille des Asteraceae représentée par 34 espèces suivie par la famille des Fabaceae, Rosaceae et Lamiaceae avec respectivement 27, 14 et 12 espèces qui se sont des familles mellifères de premier rang.

Les abeilles ont besoin des sources de nourriture durant toute l'année pour garantir la continuité de leur colonie ; donc, la présence des plantes mellifères en floraison est indispensable pour la société des abeilles.

On a remarqué que la floraison des plantes mellifères couvre toute les périodes de l'année. D'après ces résultats on peut déduire que :

- La période de floraison de la majorité des plantes mellifères dans cette région s'étale du mois de Mars jusqu'au Juin.
- La période où la floraison des plantes mellifères est la plus faible a été enregistrée entre Décembre et février.

Le spectre de floraison de la flore mellifère de cette zone est variable dans les

différentes périodes de l'année, mais, aussi il est variable aux cours de la même journée ; chaque espèce a un spectre d'épanouissement spécifique. Par exemple, les fleurs de (*Andryala integrifolia* L.) s'ouvrent le matin et se ferment après midi, (*Mirabilis jalapa* L.) et (*Iris sisyrinchium* L.) s'ouvrent l'après midi, (*Oxalis corniculata* L.) s'ouvrent 10 heure et se ferment juste après midi, le (*Vinca difformis* Pourr.) et (*Rubus ulmifolius* schott) restent toujours ouvertes.

Le spectre de floraison de la flore mellifère de cette zone est variable, aussi, selon les conditions climatiques; les fleurs de (*Oxalis corniculata* L.) ne s'ouvrent pas si le temps est nuageux.

Les abeilles exploitent d'autres plantes non mellifères comme (*Morus alba* L.) et (*Ficus carica* L.) par ses fruits comme source de nourriture.

En effet, la plus part des apiculteurs de cette zone pratiquent le nourrissage de leurs ruchers (sirop) pendant les périodes de disette. Aussi, les abeilles peuvent visiter la ville d'El Kennar pour se nourrir des produits sucrés comme les gâteaux, les pâtisseries, les crèmes glacées.....

4- Synthèse :

Selon Pesson et Louveaux (1984) « Les sources de nourriture les plus proche et les plus abondants sont exploitées de façon préférentielle ».

D'après la situation de rucher, la liste et le calendrier de floraison des plantes mellifères de notre zone d'étude, les sources de nourriture les plus proches et les plus abondants sont répartis comme suit :

- De décembre à février, quatre espèces (*Bellis annua* L.), (*Bellis sylvestris* Cyr.) (*Chrysanthemum* sp.) et (*Oxalis pes-caprea* L.) sont en plein floraison. On signale que *Oxalis pes-caprea* L. est plus loin et plus butiné par les abeilles .
- De mars à mai, un ensemble de plantes (*Asphodelus microcarpus* Viv.), (*Calycotome spinosa* (L.) Link), (*Crataegus monogyna* Jacq.), (*Iris sisyrinchium* L.), (*Lotus cytisoïdes* L.), (*Hedysarum coronarium* L.) fleurissent au même temps.
- De juin à août, une autre gamme de plantes (*Scolymus hispanicus* L.),

(*Centaurea calcitrapa* L.), (*Daucus carota* L.), (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.), (*Rubus ulmifolius* Schott.), (*Galactites tomentosa* Moench.), (*Mentha pulegium* L.) succédant celles de Mars et Mai.

- De septembre à novembre, ce sont les plantes (*Carlina racemosa* L.), (*Eryngium* sp.), (*Inula viscosa* (L.) Aiton), (*Scilla maritima* L.), (*Chrysanthemum* sp.), (*Bellis sylvestris* Cyr.) dites d'automne qui fleurissent et assurent l'alimentation des abeilles.