



UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID TLEMCCEN

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

ET SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

Département d'Ecologie et Environnement

Laboratoire de recherche : « Valorisation des actions de l'homme pour la protection de l'environnement et application en santé publique »

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Ecologie

Thème

Etude comparative de la diversité floristique de trois stations de Nédroma (W. de Tlemcen) et estimation de la qualité du miel

Par

M^{elle} Medjahdi Amina

Devant le jury composé de :

Soutenu le 09/ 07 /2017

Mme KASSEMI Naima	M.C.B.	Président	Université de Tlemcen
M^{elle} DAMERDJI Amina	M.C.A.	Promotrice	Université de Tlemcen
Mme LACHACHI Souhila	M.A.B.	Examinatrice	Université de Tlemcen

Année universitaire 2016 - 2017

Remerciements

Nous remercions en premier lieu Dieu le tout Puissant de nous avoir aidé et donner courage et volonté pour achever ce modeste travail.

Nous tenons à remercier particulièrement notre encadreur Melle DAMERDJI Amina, Maître de conférences au Département d'Ecologie et Environnement, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Science de la Terre et de l'Univers, Université de Tlemcen qui a bien dirigé ce travail. Je la remercie pour ses directives, ses conseils et surtout sa disponibilité ont été pour moi un solide soutien et réconfort.

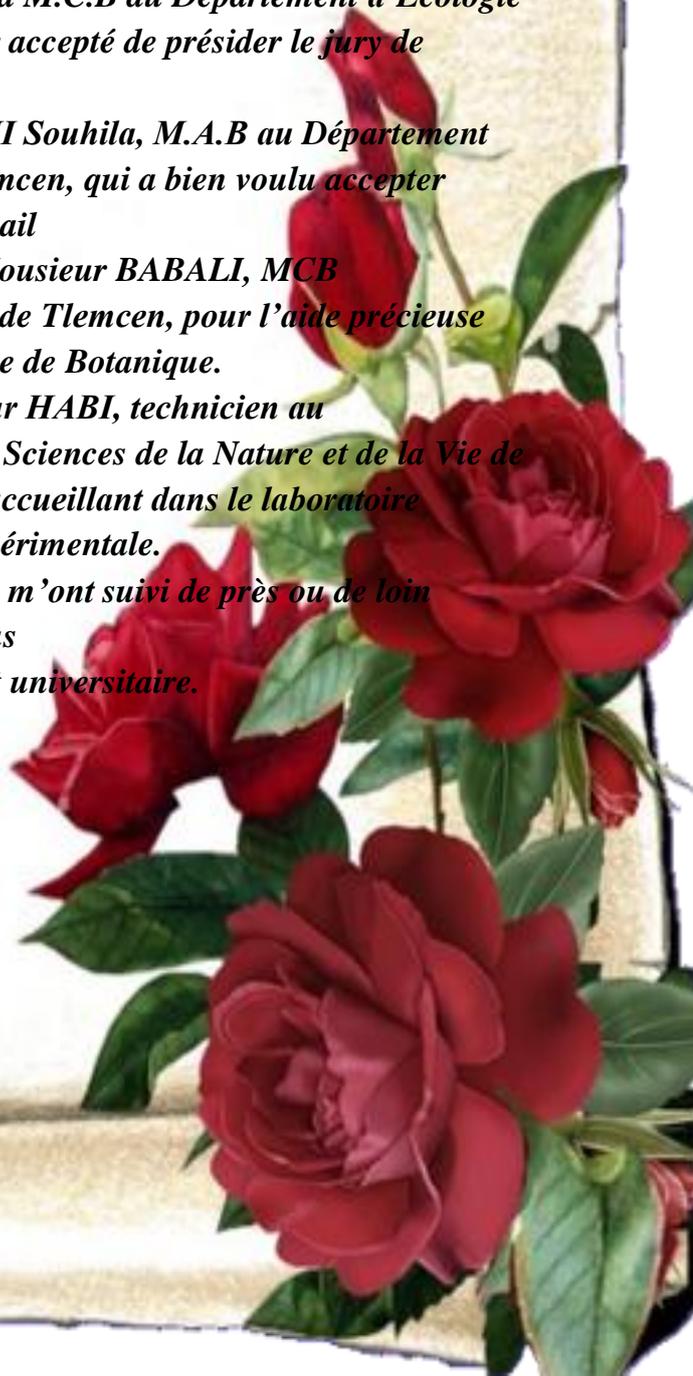
Je remercie également Mme KASSEMI Naima M.C.B au Département d'Ecologie et Environnement, Université de Tlemcen, pour avoir accepté de présider le jury de soutenance.

J'exprime aussi gratitude à Mme LACHACHI Souhila, M.A.B au Département d'Ecologie et Environnement, Université de Tlemcen, qui a bien voulu accepter d'examiner ce travail

Je tiens à remercier chaleureusement Mousieur BABALI, MCB à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de Tlemcen, pour l'aide précieuse qu'il m'a apportée au laboratoire de Botanique.

J'exprime mes sincères remerciements à Mousieur HABI, technicien au Laboratoire de contrôle de qualité à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de Tlemcen, pour l'honneur qu'il m'a fait en m'accueillant dans le laboratoire afin de réaliser la partie expérimentale.

Je remercie enfin tous les enseignants qui m'ont suivi de près ou de loin le long mon cursus primaire, moyen, secondaire et universitaire.



Dédicaces

A l'aide de Dieu Tout Puissant qui m'a tracé le chemin de ma vie, j'ai pu arriver

à réaliser ce modeste travail que je dédie avec toute mon affection

Aux être les plus chers à mon cœur pour le sacrifice et les encouragements tout

au long de mes études et dans les plus dur moments

Mon père : Mouhammed et ma mère : Zohor

A mes chers sœurs : Nouria, Meriem et Soumia

A ma grande mère et mon grand père

A mes tantes et oncles

A mes cousines surtout : Hassiba, Zohra et son marie

A mes chères amies

Sabrina, Mbarka, Touria, Hayat, Zahira , Meryem et Rekkaya

A toute la promotion de Master II Ecologie 2016/2017

Amina



Liste des figures

Figure 01 - La systématique d'abeille.....	5
Figure 02 - La morphologie d'abeille	6
Figure 03 - Tête de l'abeille et pièces buccales	6
Figure 04 - La différent caste d'abeille.....	9
Figure 05- La vie d'abeille.....	10
Figure 06 - Situation de la région d'étude (Google Earth, 2016)	14
Figure 07 - Régime pluviométrique mensuel de la station de Ghazaouet pour la période (1985-2014).....	20
Figure 08- Variations saisonnières des précipitations de la station de Ghazaouet pour la période (1985-2014)	21
Figure 09-Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la station de Ghazaouet pour période (1985-2014)	24
Figure 10- Position de la région d'étude pour la période (1985-2014) sur le climagramme pluviothermique d'EMBERGER.....	26
Figure 11 - Description d'une ruche d'abeille	27
Figure 12 - Situation géographique des trois stations d'étude.....	36
Figure 13- Quadrants végétaux.....	37
Figure 14 - Richesses floristique de la station 1 (Ain-zebda).....	44
Figure 15 - Richesse végétales de la station 2 (Mallala)	46
Figure 16 - Richesse floristique de la station 3 (El-kharouaa).....	48

Liste des photos

Photo 01 - Station 1 (Ain Zabda).....	35
Photo 02 - Station 2 (Mallala)	35
Photo 03 - Station 3(El-kharouaa)	35
Photo 04 – Réfractomètre	40
Photo 05 - Mise en évidence de l'activité amylasique	42
Photo 06 - <i>Punicagranatum</i> (Punicacées)	44
Photo 07- <i>Pinushalipensis</i> (Pinacées).....	46
Photo 08- <i>Lavanduladentata</i> (Lamiacées)	48
Photo 09 - Echantillons de miel récoltés	53

Liste des tableaux

Tableau 01 - Les coordonnées géographiques de la station de Ghazaouet	18
Tableau 02 - Les données pluviométriques (mm) mensuelles et annuelles de la station de Ghazaouet pour les deux périodes.	19
Tableau 03- Régime saisonnier des précipitations au niveau de la station	20
Tableau04 -Températures maximales moyennes (°C), enregistrés au niveau de la station de Ghazaouet pour les deux périodes	22
Tableau05-Températures minimales moyennes (°C), enregistrés au niveau de la station de Ghazaouet pour les deux périodes	22
Tableau 06 -Valeurs de Q2 et étage bioclimatique propre de la zone d'étude	25
Tableau 07 -Fréquence des sorties	32
Tableau 08 - Espèces végétales qui dominant la station 1 (Ain-zebda).....	33
Tableau 09 - Espèces végétales qui dominant la station 2 (Mallala)	33
Tableau 10 - Espèces végétales qui dominant la station 3 (El-kharouaa).....	33
Tableau 11 -Les types de nourrissage appliqués par les stations prospectées	43
Tableau 12- Quantité du miel récoltée dans les trois stations	43
Tableau 13 - Espèces floristiques récoltées dans la station 1 (Ain-Zebda).....	45
Tableau 14 - Espèces floristiques récoltées dans la station 2(Mallala).....	47
Tableau 15 - Espèces floristiques récoltées dans la station 3 (El-kharouaa)	49
Tableau 16 - Espèces floristiques communes aux trois stations	50
Tableau 17 - Espèces floristiques communes aux stations d'Ain-Zebda et Mallala.....	50
Tableau 18 - Espèces floristiques communes aux stations Ain-Zebda et El-kharouaa.....	51
Tableau 19 - Espèces floristiques communes aux stations Mallala et El-kharouaa.....	51
Tableau 20 - Richesse floristique totale	52
Tableau 21 -Analyse de similitude	52
Tableau 22- Analyse physico-chimique du miel récolté dans les trois stations.....	54
Tableau 23- Teneur en eau	55
Tableau 24 - Valeur de pH	55
Tableau 25- Taux des sucres	56
Tableau 26 - Activité amylasique.....	56
Tableau 27 - Densité du miel récolté dans les trois stations	57
Tableau 28 - Etude comparative de l'analyse physico-chimique du miel récupéré dans différentes zones de la région de Tlemcen	58

Liste des abréviations

Km : Kilomètre

M : Mètre

J.C : Jesus Christ

Ca⁺⁺ : calcium

% : Pourcentage

pH : Potentiel d'hydrogène

O.N.M : Office national de la météorologique

mm : millimètre

P : précipitations

C° : Degrés Celsius

T.M.m : Degrés moyenne des minimales

T : Température

Kg : kilogramme

L : Litre

m² Mètre carré

S1 : Station d'ain-zebda

S2 : Station da mallala

S3 : Station d'el-kharouaa

g : Gramme

ml : Millilitre

E1 : Echantillon de la station d'Ain-Zebda

E2 : Echantillon de la station de Mallala

E3 : Echantillon de la station d'El-kharouaa

IR : Indice de réfraction

M : Molarité

M : Masse

Na cl : Chlorure de sodium

N : Normalité

Sommaire

Introduction	01
Chapitre : Etude bioécologique de l'abeille et produits de la ruche	
I.1. Historique et évolution de l'apiculture.....	02
I.1.1. Apiculture dans le monde.....	02
I.1.2. Apiculture au nord de l'Afrique.....	02
I.1.3. Apiculture en l'Algérie.....	03
I.2. L'abeille.....	03
I.2.1. La systématique de l'abeille.....	04
I.2.2. Morphologie d'abeille.....	06
I.2.2.1. La tête.....	06
- Les yeux.....	07
- Les antennes.....	07
- La bouche.....	07
I.2.2.2. Le thorax.....	07
- Les pattes antérieures.....	07
- Les pattes intermédiaires.....	07
- Les pattes postérieures.....	08
- Les ailes.....	08
I.2.2.3. L'abdomen.....	08
I.2.3. Les castes des abeilles mellifères.....	08
- La reine.....	08
- Les ouvrières.....	08
- Les faux-bourdons.....	09
I.2.4. Cycle de vie d'abeille.....	09

- L'œuf.....	09
- La larve.....	10
- La nymphe.....	10
- L'adulte.....	10
I.3. Cycle de vie de la colonie.....	11
I.4. La communication.....	11
I.5. Les produits de la ruche.....	12
- Le miel.....	12
- La gelée royale.....	12
- La propolis.....	12
- Le pollen.....	12
- La cire.....	13
- Le nectar.....	13
- Le miellat.....	13

Chapitre II : Etude du milieu (Zone de Nédroma)

II.1. Situation géographique.....	14
II.2. Milieu physique.....	15
II.2.1. Relief et topographie.....	15
II.2.2. Réseau hydrographique.....	15
II.2.3. Géologie et Tectonique.....	16
II.2.3.1. Géologie.....	16
II.2.3.2. Tectonique.....	16
II.2.4. Pédologie.....	16
II.2.4.1. Sols zonaux (sols évolués).....	17

- Sols en équilibre.....	17
- Sols insaturés.....	17
- Sols calcaires humifères.....	17
-Sols décalcifiés + roche mère.....	17
II.2.4.2. Sols azonaux (sols non évolués).....	17
- les sols alluviaux.....	17
II.3. Etude climatique.....	18
II.3.1. Station météorologiques.....	18
II.3.2. Facteurs climatiques.....	19
II.3.2.1. Précipitations.....	19
- Régime mensuel moyen des précipitations.....	19
- Régime saisonniers.....	20
II.3.2.2. Températures.....	21
✓ Température moyennes des maxima du mois le plus chaud« M»	21
✓ températures moyennes des minima du mois le plus froid «m».....	22
II.3.2.3. Autres facteurs climatiques.....	22
• Vents.....	22
➤ vent du sud-est.....	23
➤ Vents du nord-ouest.....	23
II.3.3. Synthèse bioclimatique.....	23
II.3.3.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен.....	24
II.3.3.2. Le quotient pluviothermique d'EMBERGER.....	25
Chapitre III : Matériel et méthodes d'étude	
III.1. Matériel apicole.....	27
III.1.1. Matériel d'exploitation.....	27

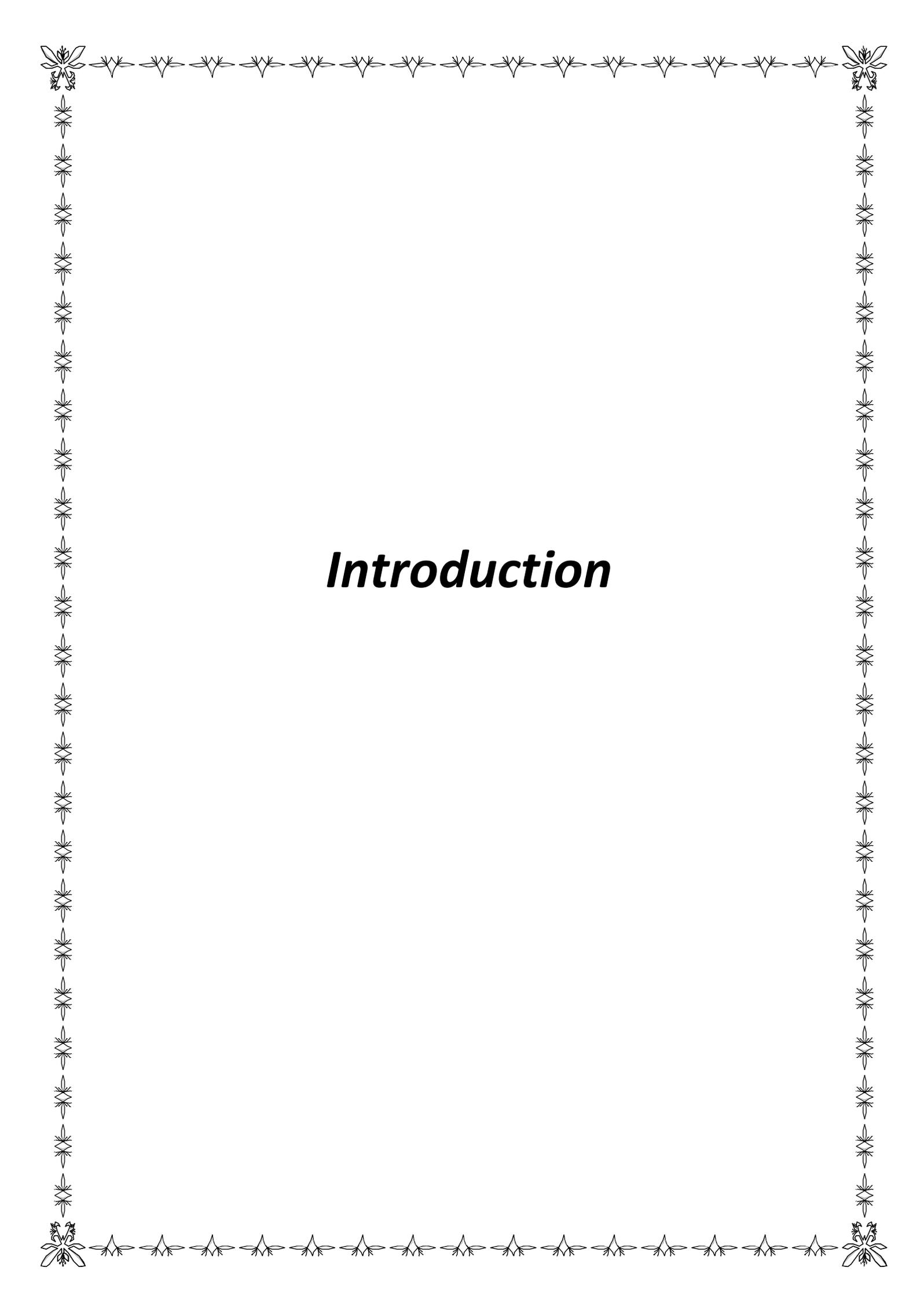
III.1.1.1. La ruche.....	27
III.1.1.2. Les vêtements de protection.....	28
III.1.1.3.L'enfumoir	28
III.1.1.4. La brosse.....	28
III.1.1.5. lève-cadre.....	28
III.1.2. Matériel de récolte.....	28
III.1.2.1. Couteau à désoperculer.....	28
III.1.2.2. Maturateur.....	29
III.1.2.3. L'extracteur.....	29
III.2. Nourrissement.....	29
III.2.1. L'eau.....	29
III.2.2. Les pollens.....	29
III.3.3. Les compléments alimentaires.....	29
III.3.3.1. Le sucre.....	29
- Le sucre blanc raffiné.....	29
- Le sucre de canne ou de betterave.....	30
- Les sucres issus de déchets industriels.....	30
- Les sucres bon marché.....	30
III.3.3.2. Le sirop.....	30
- sirop léger ou de stimulation.....	30
✓ Petites quantités.....	30
✓ Grosses quantités.....	30
- Sirop concentré.....	30
✓ Petites quantités	30

✓ Grosses quantités.....	30
III.3. Récolte du miel.....	31
III.3.1. Les bons gestes de la récolte.....	31
- Extracteur tangentiel.....	31
- Extracteur radiaire.....	31
III.4. Relevé floristique.....	32
III.4.1 Sur le terrain.....	32
III.4.2. Au laboratoire.....	32
III.5. Description des stations.....	32
❖ Station N°1 : Ain-Zebda.....	32
❖ Station N°2 : Mallala.....	33
❖ Station N° 3 : El-kharouaa.....	33
III.6. Analyse statistique.....	38
III.6.1. Richesse spécifique totale.....	38
III.6.2. Analyse de similitude (Indice de Jaccard).....	38
III.7. Caractérisation physique du miel.....	38
III.7.1. La densité.....	38
III.7.2. Conductibilité électrique.....	38
III.7.3. Indice de réfraction.....	38
III.7.4. La couleur.....	39
III.8. Composition chimique du miel.....	39
III.8.1. Composition majeure.....	39
- Eau.....	39
- Glucides.....	39
III.8.2. Composition mineure.....	39

- Les enzymes.....	39
- Les protéines.....	39
- Les acides.....	39
- Les vitamines.....	40
III.9. Analyse physico-chimique.....	40
III.9.1. Détermination de la teneur en eau et matière sèche.....	40
III.9.2. Détermination du degré de Brix.....	40
III.9.3. Mesure de pH.....	41
III.9.4. La mise en évidence de l'activité amylasique	41
• Matériels et réactifs utilisés	41
• Mode opératoire.....	41
• Témoin sans amylase	41
• Essai miel	42
 Chapitre IV : Résultats et Discussion	
IV.1. Nourrissement.....	43
IV.2. Récolte du miel	43
IV.3. Inventaire floristique.....	44
❖ Station 1 : Ain-Zebda.....	44
❖ Station 02 : Mallala.....	46
❖ Station 3 : El-kharouaa	48
IV.4. Espèces floristiques communes	50
IV.4.1. Espèces floristiques communes aux trois stations.....	50
IV.4.2. Espèces floristiques communes à deux stations	50
• Espèces floristiques communes aux stations Ain-Zebda et Mallala	50

• Espèces floristiques communes a la station (01) Ain-Zebda et la station (03) El-kharouaa	50
• Espèces floristiques communes aux stations (2) Mallala et (3) El-kharouaa.....	51
IV.5. Analyse statistique	52
IV.5.1.La richesse floristique totale	52
IV.5.2. Analyse de similitude (indice de Jaccard)	52
IV.6.Caractéristique physique et Analyse physico-chimique du miel	53
IV.6.1.Caractérisation physique	53
- La couleur	53
- Texture.....	53
- La cristallisation	53
IV.7.Analyse physico-chimique du miel.....	54
IV.7.1.Teneur en eau	54
IV.7.2.Mesure de pH	55
IV.7.3.Détermination du taux des sucres.....	55
IV.7.4.Activité amylasique	56
IV.7.5. La densité	56
IV.8. Discussion.....	56
Conclusion générale	59
Références bibliographiques	61

Annexes



Introduction

Introduction

D'après les critères usuels, les abeilles sont, bien sur des insectes et cela, des leur première apparition sous leur forme actuelle, qui remonte environ à 30 millions d'années.

Les abeilles sont présentes sur terre de puis plus de 1200 millions d'années. Elles se nourrissent de pollen et du miel des plantes à fleurs (Peacock, 2008).

Ce sont des insectes qui forment l'ordre des hyménoptères et la famille des Apidés. Ce sont des agents important de pollinisation. Le cycle de vie de l'abeille est bien régulé en fonction des besoins de la ruche (Amirat, 2014).

L'apiculture est une solide tradition apicole existe dans beaucoup de compagne et cette activité joue un rôle important au sein de l'économie rurale (Paterson, 2006).

L'apiculture ou culture des abeilles apprend à soigner les abeilles pour récolter le miel et cire. Le miel est de beaucoup le plus important de ces deux produits (Belin, 2013).

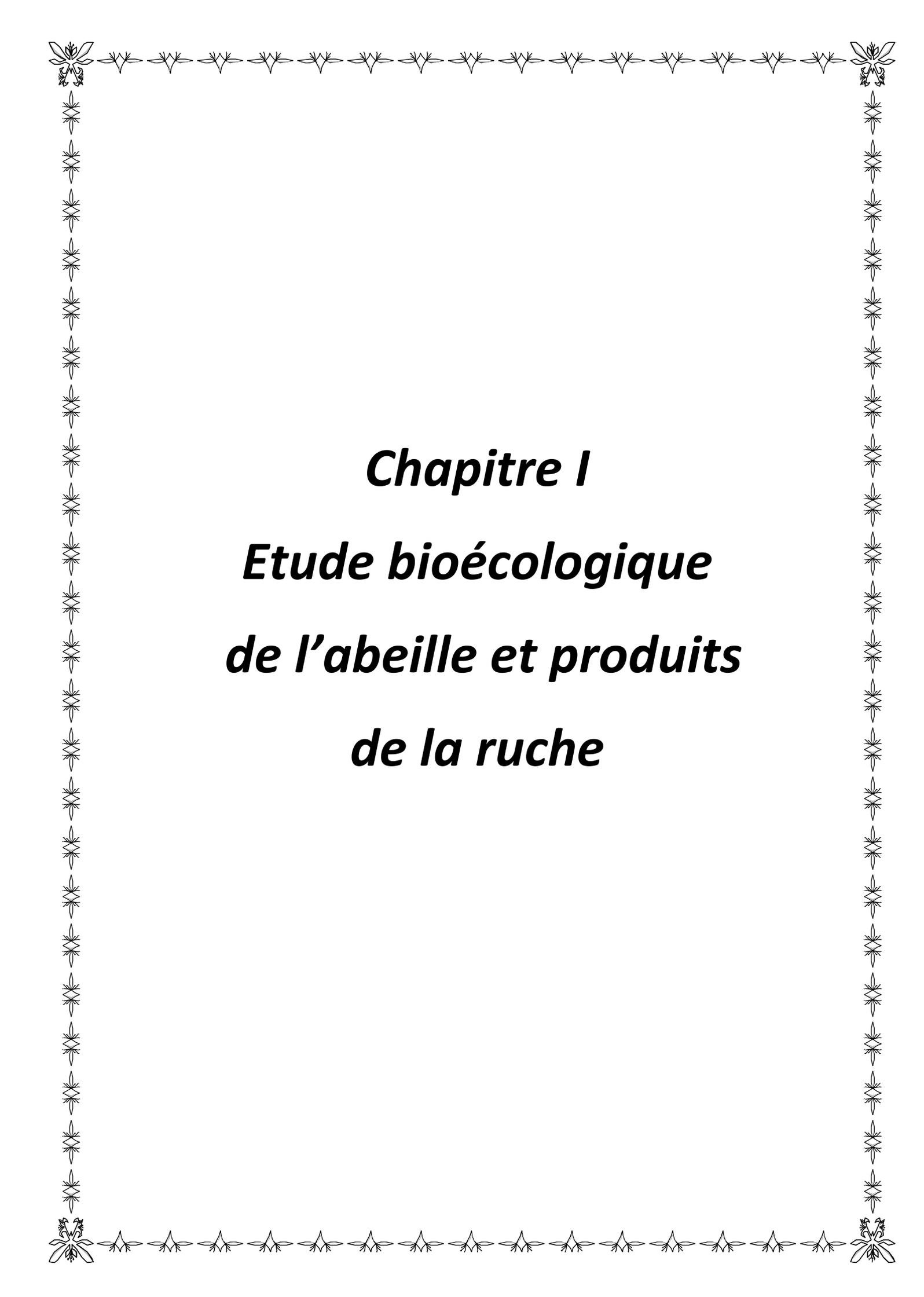
Le miel est depuis longtemps l'un des aliments les plus appréciés. Pour les sociétés de chasseurs cueilleurs, il est encore aujourd'hui le seul produit sucrant facile à trouver. D'autres productions issues des abeilles ont également été depuis longtemps exploitées par l'homme (Paterson, 2006).

Le miel est un aliment très riche en sucres, doté d'un pouvoir sucrant plus important que le sucre blanc ordinaire, tout en ayant un apport calorique moindre, contrairement à ce que beaucoup de gens pensent. Il est constitué de sucres simples rapidement assimilables par l'organisme d'où son pouvoir énergétique important apprécié par les sportifs (Roman, 2011).

Cette étude a été déjà traitée dans quelques régions de la wilaya de Tlemcen, comme celle d'Ain-Fezza par Medjdoub en 2015, celle de Beni Snous par Belahcene en 2016, celle de Maghnia par Belghit en 2016, celle de M'sirda par Zerrouki en 2016 et celle de Sebdou par Mallek en 2016.

L'Objectif de cette étude est l'établissement des caractéristiques physico-chimiques des échantillons de miel par rapport à la diversité floristique de trois stations prospectées de la commune de Nedroma (Wilaya de Tlemcen).

Notre étude comporte quatre chapitres. Le premier concerne l'étude bioécologique de l'abeille et les produits de la ruche. Le second chapitre porte sur l'étude du milieu. Le troisième définit les matériels et méthode utilisées. Le quatrième chapitre traite les résultats obtenus et la diversité floristique de la région et l'analyse du miel. En dernier, une conclusion est donnée avec les perspectives.



Chapitre I
Etude bioécologique
de l'abeille et produits
de la ruche

Chapitre I : Etude bioécologique de l'abeille et produit de la ruche

I.1. Historique et évolution de l'apiculture

L'histoire des sociétés antiques et jadis florissantes témoigne de l'existence du miel et de l'abeille laborieuse. En effet, ont été trouvés des traces d'abeilles remontant avant de 3600 ans en Egypte à l'époque des pharaons et l'époque Gréco-romaine, les peintures préhistoriques précèdent l'apparition de l'écriture représentant déjà des hommes récupérant du miel des humains.

Une peinture rupestre découverte près de Valence (Espagne) dans la cueva de l'Arana datant d'environ 1000 ans avant J.c, représente un homme suspendu à une liane récoltant du miel entouré d'abeilles (Belahcene, 2016).

I.1.1. L'apiculture dans le monde

La production mondiale annuelle de miel est de l'ordre d'1.1 million de tonnes. Elle peut fluctuer sensiblement d'une année à l'autre et les données recueillies sont inégalement faibles suivant les pays. La Chine est le premier pays producteur de miel (217.000 t), viennent ensuite les Etats – unis (87.000t) le Mexique (56.000 t), la Russie (48.000 t) le Canada (33.000 t) la France (32.000 t) la Hongrie (14.000 t) et l'Italie (10.000 t).

Les plus grands consommateurs de miel sont les Grecs avec 1.6 kg par habitant et par an. La Chine est le premier pays exportateur de miel (83.000 t), vient en suite l'Argentine (62.000 t), le Mexique (24.000 t), le Canada (10.000 t) et la France (3.500 t) (Biri, 2010).

I.1.2. L'Apiculture au Nord de l'Afrique

En Afrique du Nord, les travaux de recherche moderne ont eu lieu en Algérie en 1903. L'Apiculture est pratiquée surtout dans le Nord où la flore mellifère fournit une miellée pendant presque toute l'année.

La principale miellée s'étend de février à mai ou de juin à juillet selon les pays. Dans les zones désertiques où les températures sont très hautes et les vents violents, nous avons trouvé des ruches traditionnelles en pierre et en terre glaise. Les ruches modernes utilisées dans ces régions, sont principalement du type Langstroth auquel certaines modifications apportées sont liées au climat très chaud. Nous obtenons de bonnes récoltes de miel des colonies logées dans ces ruches.

Les abeilles mellifères sont employées pour la pollinisation des cultures plantées sur des terres améliorées récemment. Les principales espèces mellifères sont les agrumes, le tournesol et les nombreuses plantes sauvages. Les colonies reçoivent des suppléments de pollen et du sirop en vue de favoriser leur développement et l'obtention de populations fortes pour la pollinisation. Les organisations coopératives

sont très actives en apiculture. Les activités de recherche sont conduites par des instituts spécialisés dans le domaine.

Il faut ajouter aussi que les ruchers Nord Africains sont plus victimes des maladies du couvain (loques américaines et européennes couvains ensachés) et les maladies des adultes (*Amoeba*, *Nosema*) que par l'attaque de leurs prédateurs naturels.

Pour ce qui est de ces derniers, il faut dire qu'ils sont divers selon le pays ou les territoires où l'on se situe. Nous avons rencontré les oiseaux, les guêpes et les fourmis (<http://teca.fao.org/fr>).

I.1.3. L'apiculture en Algérie

L'Algérie est riche de possibilités apicoles. L'abeille algérienne très proche de l'abeille noire d'Europe, est bien acclimatée aux différents écosystèmes. Elle dispose d'une abondante flore mellifère spontanée et cultivée.

A l'exception des régions incultes et désertiques ; l'apiculture est largement pratiquée dans les régions montagneuses à population dense, comme les Aurès, la Kabylie, la Dahra; dans les plaines littorales comme celle d'Annaba, de la Mitidja, de Relizane, d'Oran; dans les vallées des grands oueds comme l'oued El-Kébir, la Soummam, l'Isser, l'oued El-Hammam et la Tafna.

L'apiculture est donc pratiquée surtout dans le nord du pays où la flore mellifère fournit une miellée pendant presque toute l'année.

Dans le Sud algérien, il y a plus d'un million de palmiers dattiers sur lesquels les abeilles peuvent butiner. Les principales espèces mellifères sont les agrumes, le tournesol et les nombreuses plantes sauvages (Maguine ,2012).

Malgré un potentiel mellifère important et très abondant, la production apicole locale se caractérise par un niveau très faible qui avoisine les 1500 tonnes avec un rendement inférieur à 10 kg par ruche (<http://agronomie.info/fr/lapiculture-en-algerie/>).

I.2. L'abeille

L'abeille est un insecte social appartenant à l'ordre des Hyménoptères . L'espèce la plus connue est *l'Apis mellifera*, c'est à dire l'abeille à miel.

Elle peut vivre à l'état sauvage ou être élevée pour produire du miel, c'est le travail de l'apiculteur (<http://www.one-bee.fr>).

I.2.1. La systématique de l'abeille

Les abeilles sont des Arthropodes appartenant à la classe des insectes. Elles font partie de l'ordre des Hyménoptères caractérisé par la présence de deux paires d'ailes membraneuses transparentes, de taille inégale et réunies par une série de crochets. Parmi les Hyménoptères, les Apocrites dont l'abdomen est séparé du thorax par un étranglement, certains individus femelles possèdent un aiguillon caractérisant le sous – ordre des Aculéates. Les aculéates regroupent les super – familles des *Apoidae* (abeille), des *Formicidae* (fourmis) et des *Vespidae* (guêpes et frelons). Les *Apoidae* ont une cuticule poilue, sont caractérisés par un appareil pour la récolte de pollen, d'une langue développée et d'une alimentation à base de nectar et de pollen.

Les abeilles vivant en groupe et présentant une forme de société sont des *Apoidae* supérieurs dont fait partie la sous – famille des *Apinae* regroupant l'ensemble des abeilles à corbeilles. Parmi les *Apinae*, la tribu des *Apini* comprend un unique genre, *Apis*, représenté par les abeilles dites mellifères, réparties en neuf espèces distinctes dont l'abeille européenne *Apis mellifera* Linnaeus. L'espèce *Apis mellifera* L. a évolué en plus d'une vingtaine de sous – espèces interfécondes.

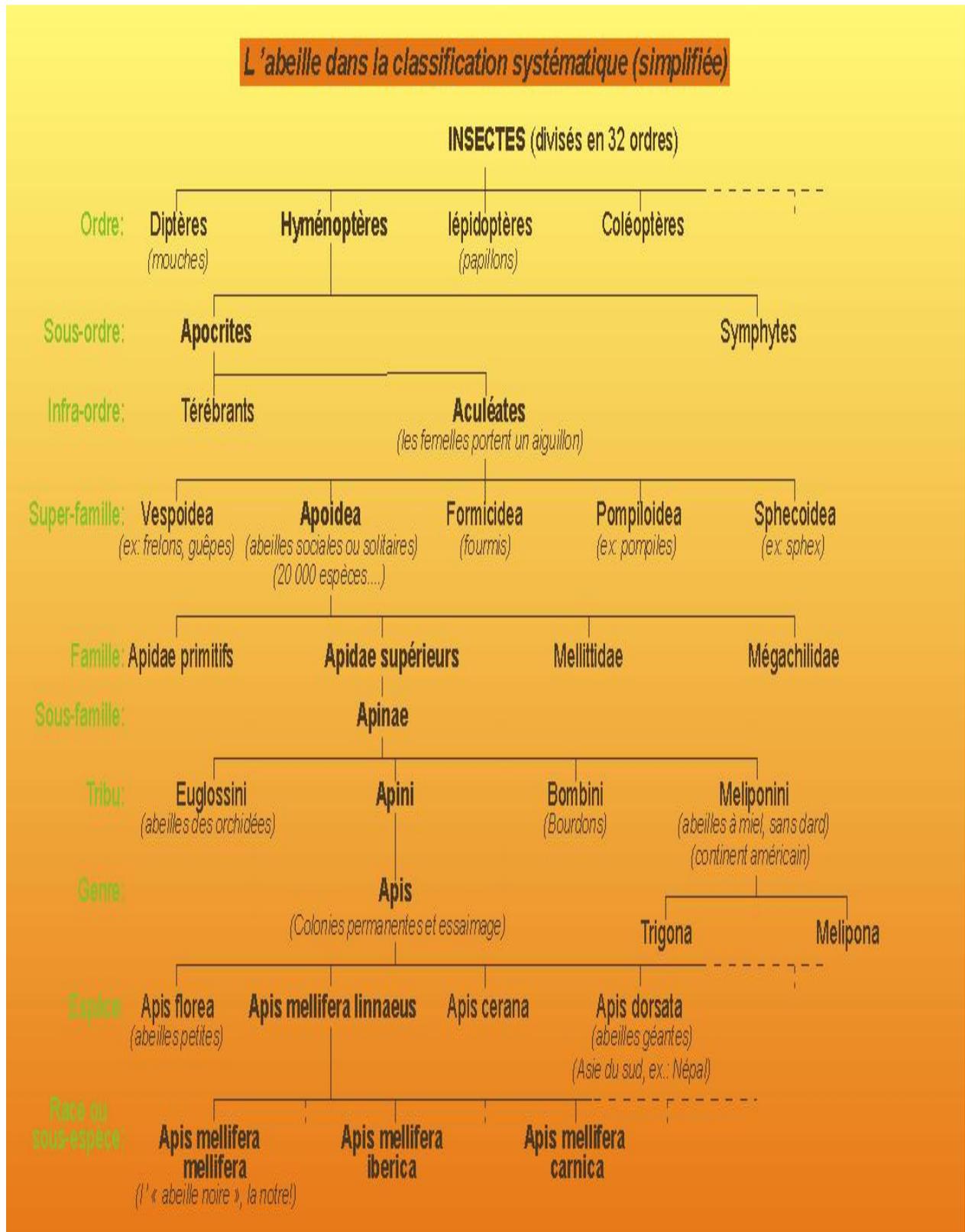


Figure 01- La systématique d'abeille (<https://www.bing.com/>)

I.2.2. Morphologie d'abeille

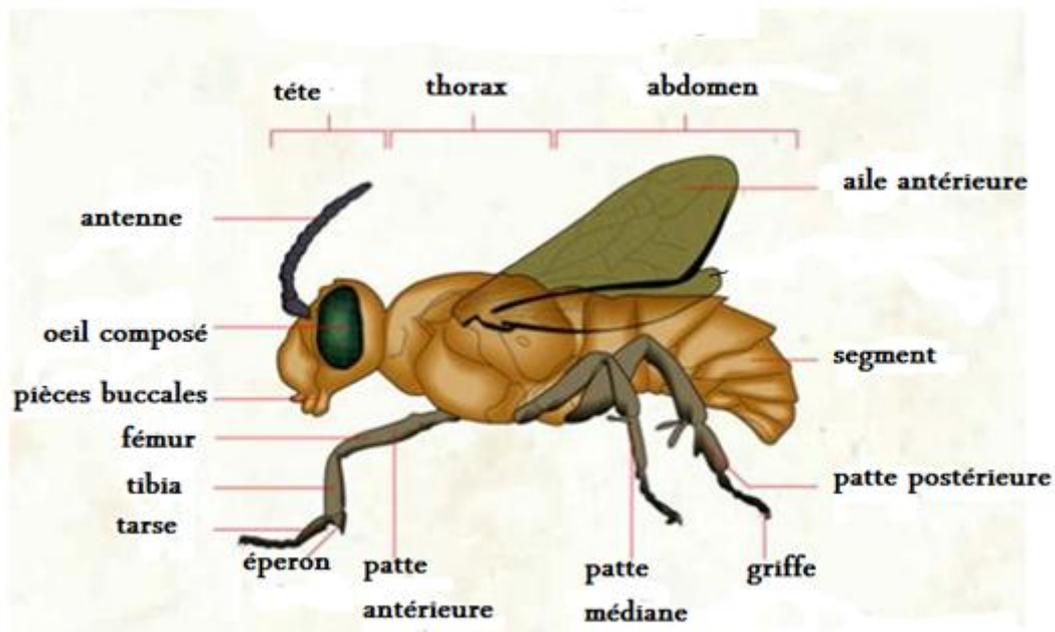


Figure 02 - Morphologie d'abeille (<http://tpe-apitherapie.e-monsite.com>)

L'abeille est un insecte, qui possède une tête, un thorax, porteur des pattes et des ailes et un abdomen (Gharbi ,2011).

I.2.2.1. La tête

Elle porte les organes des sens qui permettent à l'abeille de se repérer dans son environnement et les antennes qui jouent également un rôle dans la communication.

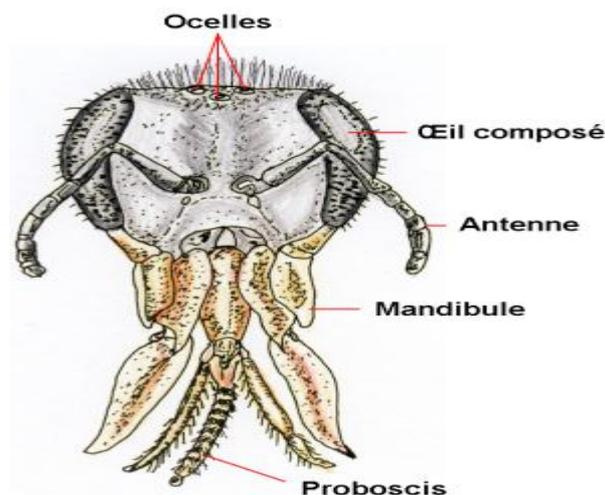


Figure 03 - Tête de l'abeille et pièces buccales de type broyeur- lécheur (<http://catoirefantasque.be/animaux/abeille/morphologie.ht>)

- Les yeux

L'abeille possède deux types d'yeux : trois petits yeux simple ou ocelles, situés au sommet du front et deux grands yeux latéraux, composés de 4000 facettes, très mobiles et très perfectionnés, qui lui permettent de voir de tous les côtés, y compris derrière elle. De plus, ils captent les ultraviolets et permettent à l'abeille de mesurer la distance qu'elle parcourt grâce au nombre d'images perçues durant son trajet. Grâce aux ocelles, l'abeille perçoit la luminosité, ce qui lui permet de repérer le soleil même à travers une couche de nuages et de se repérer par rapport à sa position dans le ciel. (Roman, 2009).

- Les antennes

La tête présente deux antennes coudées très mobiles qui ont un rôle tactile permettant à l'abeille de se renseigner sur la nature, la forme, la rugosité et la température. Mais ces antennes, percées de trous minuscules, ont aussi une fonction olfactive. Ce qui lui permet de repérer des sources de nectar éloignées et de communiquer avec ses congénères grâce à des sécrétions odorantes, les phéromones (Roman, 2009).

- La bouche

La tête possède également une bouche munie d'un appareil buccal spécialisé de type broyeur lécheur (Fig.3) (Roman, 2009).

I.2.2.2. Le thorax

Il est constitué de trois anneaux possédant chacun une paire de pattes. Les six pattes de l'abeille se terminent par deux crochets et une ventouse leur permettant de se suspendre sur n'importe quelle surface. En plus de la locomotion, chaque paire de pattes possède une fonction particulière (Roman, 2009).

- Les pattes antérieures

Elles sont munies d'une sorte de peigne, servent au nettoyage des yeux et des antennes ainsi qu'à rassembler le pollen et à fixer dans les corbeilles des pattes postérieures. (Roman, 2009).

- Les pattes intermédiaires

Possèdent une épine servant à détacher les pelotes de pollen ramenées à la ruche. (Roman, 2009).

- Les pattes postérieures

Sont particulièrement adaptées à la récolte et au transport du pollen. Elles possèdent des brosses à pollen et des corbeilles entourées de poils qui retiennent le précieux butin, ainsi qu'une pince pour extraire les lamelles de cire qui se forment entre les écailles de l'abdomen (Roman, 2009).

- Les ailes

Sur le thorax se trouvent également deux paires d'ailes membraneuses qui, durant le vol, sont reliées entre elles par une vingtaine de crochets. Les ailes servent également à la ventilation de la ruche et à émettre des sons intervenant dans la communication. Elles peuvent battre plus de 200/fois par seconde et emporter l'ouvrière à la vitesse de 10 à 30 km/h. Enfin, sur le thorax s'ouvre une paire de petits orifices respiratoires (Roman, 2009).

I.2.2.3. L'abdomen (Fig. 2)

Cette troisième partie du corps est composée de sept segments abdominaux reliés entre eux par une membrane inter segmentaire. On y trouve une série de systèmes complexes qui comprennent, entre autres, le système respiratoire, le système reproducteur et le système digestif (D'Anicet, 2013).

I.2.3. Les castes des abeilles mellifères

- La reine (Fig. 4)

La reine est la mère de toutes les abeilles de la colonie. Son thorax est plus développé que celui des ouvrières, toutefois, contrairement à ce que l'on croit parfois, elle n'est guère plus grosse que ces dernières. En effet, la colonie se reproduisant par essaimage, la reine doit être apte à s'envoler avec le premier essaim, dit primaire (Waring C. et Waring A. ; 2010).

- Les ouvrières (Fig. 4)

Les ouvrières représentent environ 95% des 30.000 à 50.000 individus d'une colonie pendant la bonne saison comme leurs ovaires ne sont pas fonctionnels. Ces femelles ne pondent pas excepté dans certains cas assez rares (parthénogenèse).

En revanche, elles possèdent des organes très spécialisés qui constituent autant d'adaptation aux travaux de récolte du pollen (corbeille, brosse à pollen) et du nectar (pièces buccales de type broyeur lécheur) ainsi qu'à la construction et à l'entretien du nid. La répartition du travail entre les ouvrières est réalisée en fonction de l'âge. Selon la saison une ouvrière vit de quelques semaines jusqu'à 8 mois (Guerriat, 2000).

- **Les faux-bourdons** (Fig. 4)

Ils naissent au bout de 24 jours d'œufs non fécondés. Ils sont présents d'avril à août uniquement pour la fécondation des nouvelles reines.

Les faux-bourdons sont donc plus trapus et carrés que les autres membres de la ruche et de taille similaire à celle de la reine.

Les faux bourdons commencent leur vie dans une cellule plus grande que celle des ouvrières, ou ils restent pendant près de trois semaines.

Les faux bourdons n'ont pas de dard et errent souvent autour de la ruche sans aucun but peut être ont-ils un rôle que nous ignorons encore (Peacock, 2008).

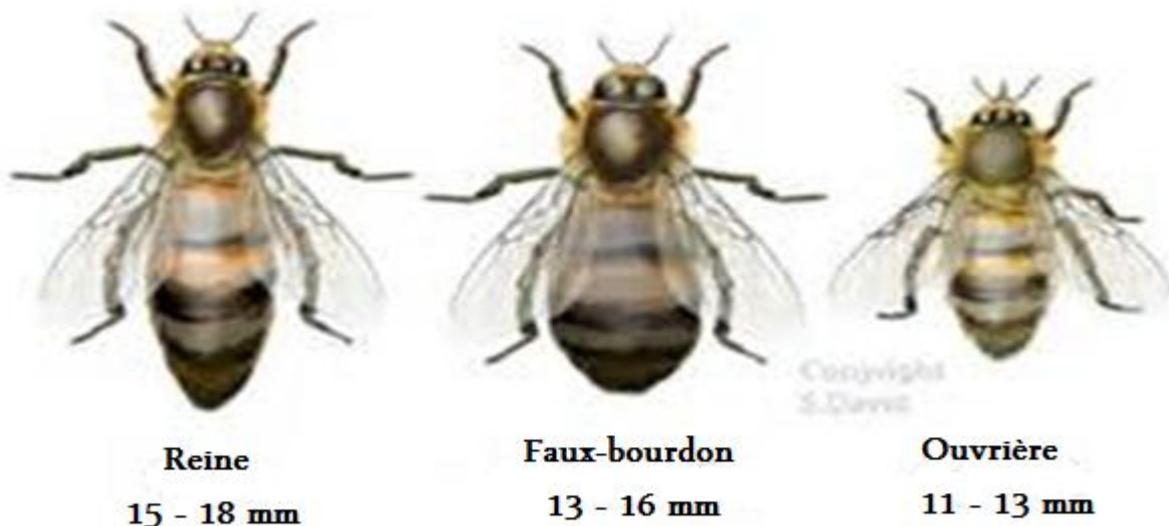


Figure 04 - Différents castes d'abeille ((<https://www.bing.com/images/>))

I.2.4. Cycle de vie de l'abeille

L'abeille est un insecte à métamorphose complète, (insecte holométabole) : Elle passe donc par quatre phases au cours de son développement : l'œuf, la larve, la nymphe et l'imago ou adulte (Fig. 5).

- **L'œuf**

L'œuf de l'abeille ressemble à un petit bâtonnet assez allongé. Il est blanchâtre et mesure environ 1.5 mm de long avec un diamètre de 0.3 mm. À l'intérieur de l'œuf se trouve le noyau et des réserves alimentaires.

L'incubation dure environ 3 jours au terme desquels naît une larve. Pendant ces trois jours, l'œuf occupe successivement une position perpendiculaire, oblique puis parallèle à l'axe vertical du cadre (Guerriat, 2000).

- La larve

La larve d'abeille est une sorte d'asticot boudiné pourvu d'une tête et d'un corps composé de 13 segments.

La croissance des larves est spectaculaire : en cinq jours, leur poids est multiplié par 900 pour l'ouvrière et par 1700 pour la reine.

La larve tisse un cocon de soie, évacue pour la première fois ses excréments et subit la dernière mue : elle est devenue une nymphe (Guerriat, 2000).

- La nymphe

La nymphe prend rapidement l'aspect de l'adulte on distingue de plus en plus facilement la tête, le thorax, l'abdomen, les appendices. La pigmentation commence par les yeux qui deviennent d'abord roses, puis violet avant de prendre leur couleur définitive (Guerriat, 2000).

Le stade nymphal dure 8 jours chez l'ouvrière, 4 jours chez la reine et 11 jours chez le faux-bourdon (Gilles, 2010).

- L'adulte

A la naissance, l'abeille complète son développement pendant quelques jours encore. Les téguments doivent durcir ce qui empêche d'ailleurs les jeunes abeilles de piquer. Celles-ci sont couvertes d'une pilosité abondante qui leur donne un aspect plus grisâtre que les abeilles âgées (Guerriat, 2000).

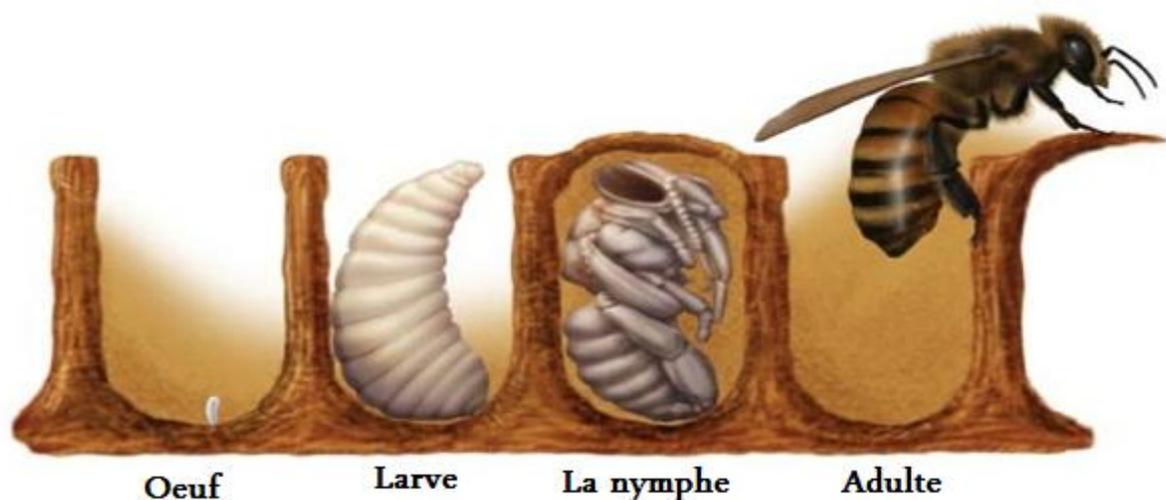


Figure 05 - La vie d'abeille (<https://www.bing.com/images/>)

I.3. Cycle de vie de la colonie

Le cycle de vie de la colonie dépend intimement des saisons, de l'environnement floral et agricole. La base de l'alimentation de la colonie étant le pollen et le nectar, il est donc principalement lié à la quantité et la qualité de la flore mellifère. Nous avons compris là l'importance de la gestion florale et de l'usage des pesticides en agriculture (herbicides pour les fleurs, insecticides pour les abeilles).

Ce cycle est « parallèle » à l'activité reproductrice de la reine et à la présence de couvain. Selon la saison, nous avons distingué les abeilles (ouvrières) d'été et les abeilles (ouvrières) d'hiver. Les premières naissent au printemps et en été, participent au développement de la colonie et à la préparation au passage de l'hiver (récolte et stockage des réserves). Leur espérance de vie est de 5 à 6 semaines en moyenne.

Les secondes naissent en fin d'été, à l'automne ou en début d'hiver et permettent la survie de la colonie. Leur espérance de vie peut être de six mois. Selon les souches d'abeilles, la géographie, le climat, les cycles seront différents. En France, le cycle est en général à deux pics (<http://www.apivet.eu>).

I.4. La communication

Les abeilles emploient un système de communication perfectionné. Les ouvrières peuvent attirer l'attention de leurs congénères en exposant leur glande de Nasonov située sur la face supérieure de leur abdomen et en battant des ailes de manière à disperser autour d'elles une molécule odorante attractive.

De la même façon les abeilles attirent leurs congénères vers l'entrée d'une nouvelle ruche ou moment de l'essaimage les abeilles peuvent en outre diffuser des phéromones d'alerte en exposant leur aiguillon.

Les butineuses communiquent également par des danses au cours desquelles elles se déplacent d'une manière codifiée sur les rayons.

Lors qu'elles trouvent une source intéressante de nectar de pollen ou d'eau elles peuvent ainsi informer les autres abeilles de sa position précise par rapport à celle du soleil les abeilles éclaireuses dansent parfois à la périphérie d'un essaim formé pour la recherche d'un nouveau site (Paterson, 2006).

I.5. Les produits de la ruche

- Le miel

C'est le plus connu et le plus utilisé de tous les produits de la ruche. L'abeille, grâce à une enzyme, le fabrique lors de son vol de retour vers la ruche à partir du nectar des fleurs dites mellifères, du pollen ou du miellat produit par les pucerons et les cochenilles extrait de la sève de certains végétaux.

Le miel présente de grands intérêts nutritionnels. Il peut avoir des origines très diverses qui influent sur sa couleur et sa saveur. Certains sont très puissants en goût comme le miel de châtaignier, d'autres plus doux comme le miel « toutes fleurs ». Le miel a pour propriétés d'être très nourrissant, énergisant et bloque le développement des bactéries ce qui en fait un très bon cicatrisant utilisé depuis l'Antiquité. (<http://www.aujardin.info/fiches/produits-ruche.php...>)

- La gelée royale

La gelée royale est une sécrétion par des glandes situées dans la tête des abeilles ouvrières et particulièrement actives chez les abeilles dites « nourrices » qui ont entre 5 et 14 jours.

Cette substance qui comme son nom l'indique, a un aspect gélatineux est de couleur blanche ou quelque fois jaune, c'est la nourriture fournie à toutes les jeunes larves, aussi bien d'ouvrières que de faux bourdons, pendant les trois premiers jours de leur vie (Biri. 2010).

- La propolis

Dans la ruche, elle sert de véritable enduit de colmatage et de produit d'étanchéisation, mais est aussi employée à la momification d'animaux intrus, trop gros pour être expulsés de la ruche.

Fabriquée à partir de substances gommeuses ou résineuses, elle a des propriétés antifongiques, antimicrobiennes et antibiotiques. En cure préventive, elle stimule le système immunitaire, soulage les maux de gorge et les rhumes. En application externe, elle soulage les problèmes de peau (<http://www.aujardin.info/fiches/produits-ruche.php...>).

- Le pollen

Le pollen se trouve dans les anthères des étamines, c'est une poudre fine qui sert à la fécondation de la fleur, mais qui est également récoltée par les abeilles

Le pollen permet aux abeilles d'élaborer la gelée avec laquelle elles nourrissent le couvain.

Le pollen peut avoir une couleur différente suivant les plantes butinées (Biri 2010).

- La cire

La cire est produite par les glandes cirières des abeilles à partir de nectar ou de miel. Elle sert à construire les rayons.

Composée de plus de 300 éléments, elle était autrefois utilisée dans la confection de chandelles. De nos jours, elle entre dans la composition de produits pharmaceutiques, cosmétiques ou ménagers comme l'encaustique (<http://www.aujardin.info/>).

La cire d'abeille pure possède un pouvoir cicatrisant et anti-inflammatoire. Elle est utilisée pour la fabrication de pommades de bougies, d'encaustique, d'enduits imperméables pour le cuir et pour le greffage en horticulture (Bazoche, 2011).

- Le nectar

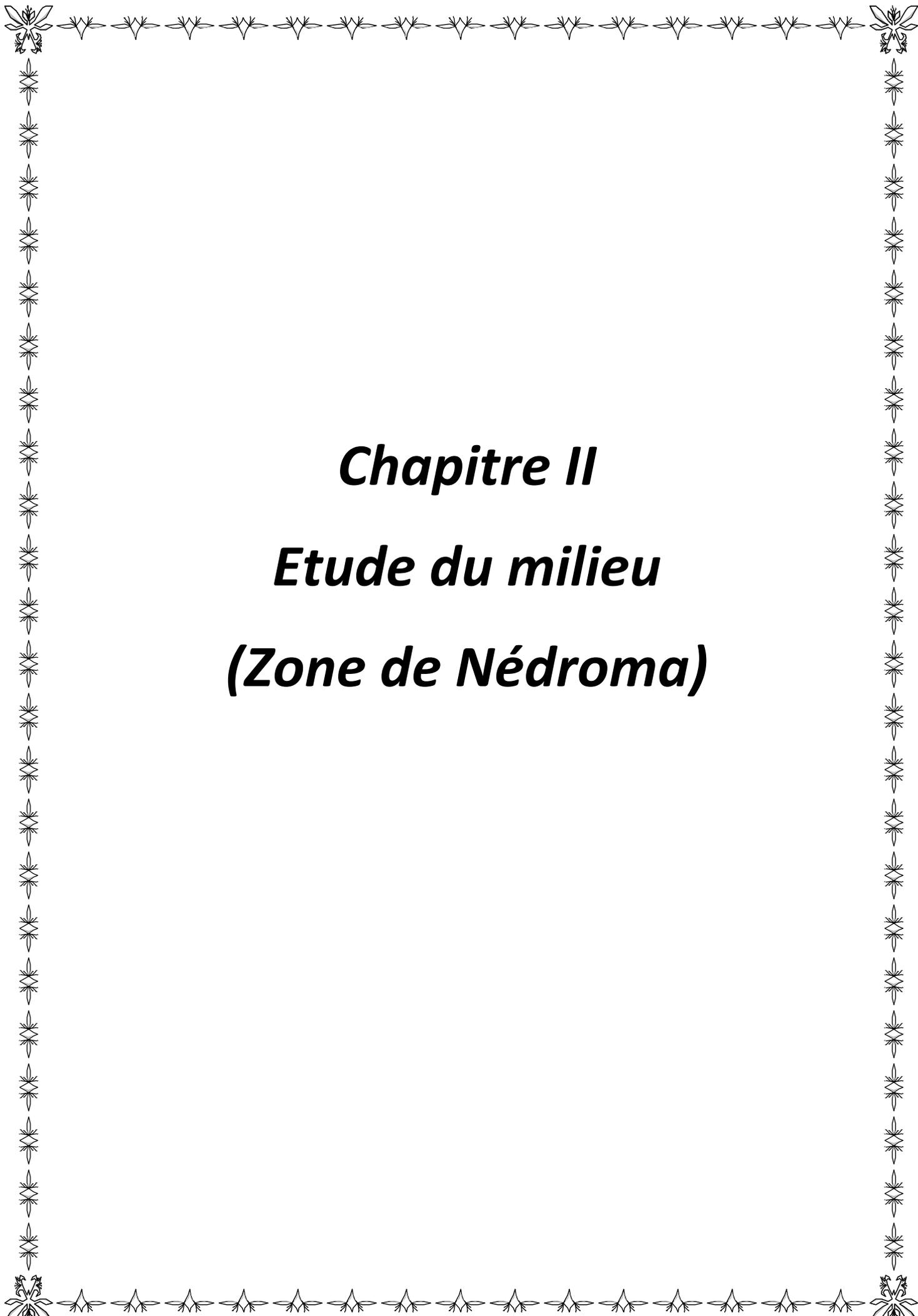
Le nectar est une substance douce et parfumée, souvent liquide ses différents degrés de densité sont fonction de l'espèce végétale et du climat.

Le nectar se forme dans les fleurs, cependant, il ne suffit pas que la floraison soit abondante pour que la production de nectar soit importante car la formation de nectar dépend en grande partie des conditions météorologiques.

Le nectar a pour fonction d'attirer les insectes destinés à provoquer la fécondation de la fleur, mais il ne se trouve pas toujours uniquement dans le calice de la fleur (Biri 2010).

- Le miellat

Le miellat est un liquide sucré produit par plusieurs espèces d'insectes parasites vivant sur les feuilles de nombreuses plantes. Il présente une couleur ambrée foncée, son goût est agréable et il est riche en sels minéraux (Biri 2010).



Chapitre II
Etude du milieu
(Zone de Nédroma)

II.2. Milieu physique

II.2.1. Relief et topographie

Le territoire de la commune de Nédroma est caractérisé du Sud vers le Nord par trois formations bien distinctes :

- a- Chaîne montagneuse au Sud d'une orientation Sud-Nord entièrement liée au Djebel Fallaoucene. Cet ensemble montagneux se manifeste par Djebel Glia (1000m), Djebel El Ancer (700m) et Djebel El Machouar (550 m) ou prend naissance l'Oued Tleta. Les altitudes varient dans un ordre décroissant (1000 à 500m) du Nord vers le Sud (Rezgui, 2016).
- b- Une Seconde chaîne de monticules au Nord de la commune d'une orientation Est-Ouest est formée principalement par Djebel El Kemkoum qui constitue la limite est du périmètre de Ghazaouet. Les altitudes sont relativement douces et varient entre 300 et 500 m (Rezgui, 2016).
- c- Entre les versants Nord et les versants Sud, s'ouvre une dépression très fertile, la plaine de Mezaourou où s'exerce l'essentiel de l'activité agricole. Les altitudes sont de 100 à 300m (Rezgui, 2016).

Bâtie sur un site accidenté, la commune de Nédroma présente des contraintes de nature topographique. Elle se caractérise principalement par deux secteurs nettement différenciés en matière de pente (Rezgui, 2016).

-la zone Sud-Est avec de très fortes pentes qui varient entre 20-25 % correspond à la chaîne montagneuse.

-la zone Nord-Ouest avec de faibles pentes qui varient entre 5-10 % correspond à la chaîne des monticules.

Cette contrainte influe largement, à la fois sur la distribution de la végétation naturelle en favorisant certains versants par rapport à d'autres ainsi que l'extension des terrains de culture, rend les liaisons difficiles et le coût de viabilisation particulièrement élevé (Rezgui, 2016).

II.2.2. Réseau hydrographique

La disposition du réseau hydrographique est liée en grande partie à l'évolution des formations structurales qui ont affecté la région au cours des temps géologiques.

La disposition du relief et le substratum géologique imperméable qui prime dans la commune (marnes, argiles) ont combiné leurs effets en favorisant l'écoulement de surface et la naissance d'un réseau hydrographique assez important malgré les faibles précipitations atmosphériques (Senoussaoui, 1998).

La commune de Nédroma est située dans une zone relativement sèche. Les eaux de surface sont limitées à un cours d'eau important : l'Oued Tleta qui n'est en fait qu'un cours d'eau intermittent et son régime d'écoulement reste fortement influencé par les conditions climatiques. Il est formé par une série de cours d'eau issus tous du massif de Fillaoucène. Par l'importance de l'écoulement nous distinguons les Oueds : Sbaïr et Takriset.

Nous signalons par ailleurs, l'existence de certaines sources et points d'eau destinés à l'irrigation et à l'abreuvement du cheptel (Senoussaoui, 1998).

II.2.3. Géologie et Tectonique

II.2.3.1. Géologie

S'étendant sur la partie méridionale des Traras (massif montagneux), du point de vue géologique, Nédroma présente une évolution verticale allant du Primaire au Quaternaire. Elle est formée sur une assise traversée par le batholite granitique dit de Nédroma formant le substrat sur lequel repose les formations essentiellement Secondaires et Quaternaires (Senoussaoui, 1998).

II.2.3.2. Tectonique

La commune de Nédroma est très peu affectée par la tectonique cassante. Néanmoins, une faible Sub-Verticale de direction Nord-Est met en contact au granite de Nédroma à diverses formations détritiques de la couverture secondaire (Guardia, 1975).

II.2.4. Pédologie

Le sol est le produit de la vie, Il est son siège et son capital (Monjauze, 1962).

Le sol est un élément principal de l'environnement qui règle la répartition de la végétation (Ozenda, 1986).

Il définit comme une réserve de substances nutritives et un milieu favorable pour l'activité biologique (Duchaufour, 1977).

La commune du Nédroma est constituée de plusieurs types de sols appartenant à deux principales classes : celle des sols zonaux et celle des sols azonaux.

II.2.4.1. Sols zonaux (sols évolués)

Les principaux sols qui couvrent le territoire de la commune sont :

-Sols en équilibre

Ces sols occupent la partie Nord de la plaine de Mezaourou et la partie est de la commune juste au Nord de l'agglomération de Nédroma. Ces sols sont peu profonds et s'adaptent bien aux cultures céréalières

Ils sont caractérisés par une absence quasi-totale de calcaire .ces sols sont généralement formés à partir d'un substrat de basalte et de calcaire schisteux (Rezgui, 2016).

-Sols insaturés

Se localisent dans la limite Est de la commune. C'est des sols riches en ions Ca^{++} , ils peuvent être relativement insaturés, mais sans que cette instauration atteigne 20% de la capacité totale. Leur pH est généralement sub-alcalin et l'argile. Tendance à migrer en profondeur (Rezgui, 2016).

-Sols calcaires humifères

Ils occupent les parties Ouest de la commune de Nédroma et s'étendent au-delà des limites communales. Ces sols se caractérisent par leur importante contenance en matière organique avec un taux supérieur à 25%.

Leur pH est voisin de 7.5. Ces sols abritent une végétation herbacée et peuvent s'adapter très bien à la céréaliculture (Rezgui, 2016).

-Sols décalcifiés + roche mère

Ces sols se situent au sud de l'agglomération de Nédroma.ces sols sont pauvres en matière organique à pH égal à 7.5, se localisent généralement en forte pente très souvent exposés aux phénomènes érosifs (Rezgui, 2016).

II.2.4.2. Sols azonaux (sols non évolués)

Ces sols sont présentés par :

-les sols alluviaux

Ces sols caractérisent des basses vallées des principaux affluents.ils sont généralement recouverts par les apports de pentes tandis que vers le lit de l'Oued, ils sont continuellement érodés par sapement latéral (Rezgui, 2016).

II.3. Etude climatique

D'après (Thinthoin, 1948), le climat est un facteur déterminant de premier ordre pour une approche du milieu. C'est un ensemble de phénomènes météorologiques qui sont principalement la température, les précipitations et les vents. Le climat se place en amont de toute étude relative au fonctionnement des systèmes écologiques. C'est un facteur déterminant pour le développement des plantes de la formation et l'évolution des sols, agit aussi à tous les stades du développement des oiseaux en limitant l'habitat de l'espèce (Bourlière, 1950).

Selon (Belgherbi, 2002), le climat méditerranéen est caractérisé par deux points importants :

Un régime pluviométrique, plus ou moins régulier avec un maximum en hiver et un minimum en été. Les précipitations sont inversement proportionnelles aux températures.

Un été sec, avec des pluies qui se font rares pendant 04 à 06 mois en Afrique du nord d'après (Seltzer, 1946), le climat de l'Algérie est de type méditerranéen caractérisé par une période pluvieuse allant en moyenne de septembre à mai et un été sec et ensoleillé.

II.3.1. Station météorologique

Le climat régional peut être défini à l'aide de l'exploitation des données climatiques de la station météorologique la plus proche de la zone d'étude. (Ghazaouet). Ces données ont été fournies par l'O.N.M (Office National de la météorologie).

Tableau 01 - Coordonnées géographiques de la station de Ghazaouet

Station météorologique	Latitude	Longitude	Altitude	Wilaya
Ghazaouet	35°06'N	1°52'W	04	Tlemcen

(O.N.M Ghazaouet, 2014)

II.3.2. Facteurs climatiques

Le climat joue un rôle très important dans la répartition de la végétation. Les principaux paramètres pris en considération restent les précipitations, la température, le vent et l'humidité.

II.3.2.1. Précipitations

Les précipitations représentent les seules sources hydriques pour la végétation naturelle des milieux terrestres. Elles exercent une action prépondérante par la définition de la sécheresse globale du climat (Mallek, 2016).

L'altitude, la longitude et la latitude, sont les principaux gradients définissant la variation de la pluviosité. En effet, la quantité de pluie diminue du Nord au Sud, de l'Est l'Ouest et devient importante au niveau des montagnes (Chaabane, 1993).

- Régime mensuel moyen des précipitations

L'un des traits originaux du climat en Méditerranée s'exprime par l'irrégularité des pluies le long de l'année : abondantes en automne et en hiver et parfois en printemps et presque nulles en été (Aubert et Monjauze, 1946).

Cependant, le développement n'est pas lié uniquement à la quantité d'eau disponible mais aussi à la qualité et la fréquence de sa répartition au cours de son cycle (Ferouani, 2001).

Tableau 02 - Données pluviométriques (mm) mensuelles et annuelles de la station de Ghazaouet pour le (1985 – 2014).

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Précipitations Annuelle
P (mm)	68.21	55.96	45.67	39.04	29.33	5.8	2.58	12.98	36.6	36.07	63.88	43.04	439.16

Source O.N.M de Ghazaouet (2014)

P : Précipitations

Le tableau 2 montre les quantités moyennes en (mm) de précipitations mensuelles de la région. La répartition des pluies au cours des mois joue un très grand rôle dans la station d'étude. Selon les données récentes, nous remarquons que le mois de janvier représente une valeur très importante des précipitations mensuelles 68.21 mm, le mois le plus sec est juillet avec 2.58 mm.

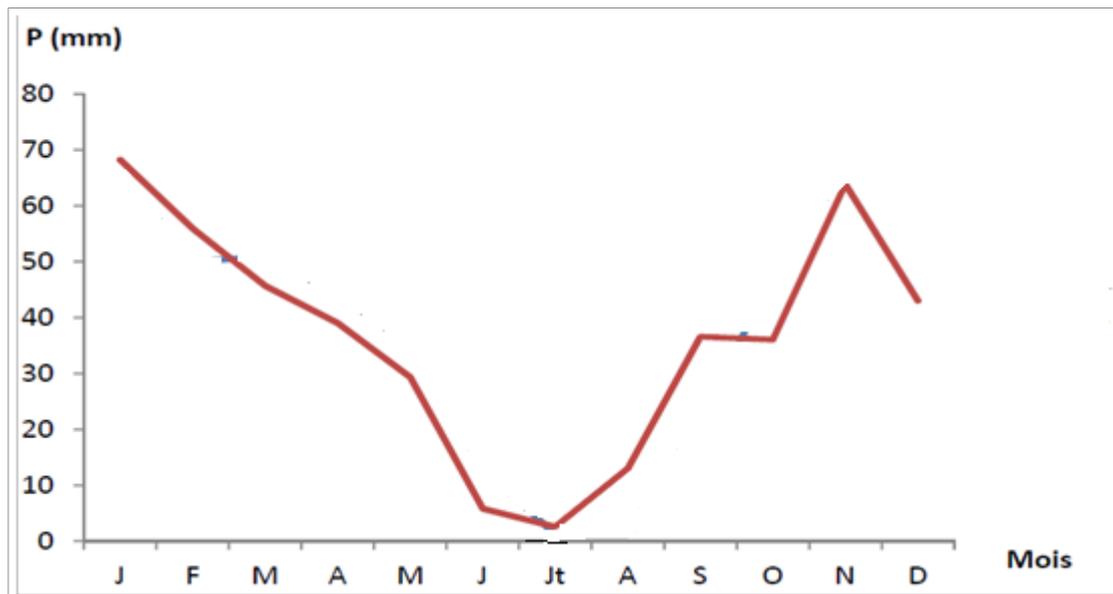


Figure 07 - Régime pluviométrique mensuel de la station de Ghazaouet pour la période (1985-2014)

-Régime saisonnier

Le régime saisonnier est la somme des précipitations par saison ce qui permet de classer les saisons par ordre de pluviosité décroissante, en se basant sur les critères suivants :

Automne (A) : Septembre, Octobre et Novembre.

Hiver (H) : Décembre, Janvier et Février.

Printemps (p) : Juin, Juillet et Aout.

Tableau 3 - régime saisonnier des précipitations au niveau de la station de Ghazaouet

Période \ Saisons	Hiver	Automne	Printemps	Eté	Type de régime
1985-2014	167.21	136.55	114.04	21.36	HAPE

Nous constatons que les précipitations les plus importantes sont celles qui tombent en hiver et en automne. Nous remarquons aussi que le régime saisonnier des pluies propre à notre zone d'étude est de type HAPE (Tableau 3).

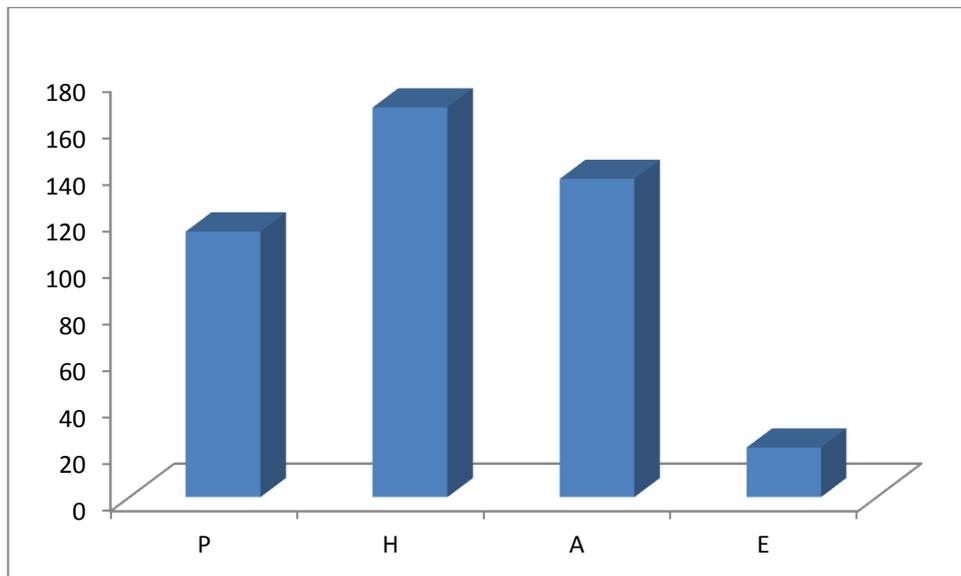


Figure 08 - Variations saisonnières des précipitations de la station de Ghazaouet la nouvelle période (1985-2014).

II.3.2.2. Températures

La température est un élément écologique fondamental en tant que facteur climatique vital et déterminant dans la vie des végétaux. Elle contrôle leur reproduction, leur survie et par conséquent leur répartition géographique (Senoussaoui, 1998).

La température est le facteur climatique le plus important. En fait, la température intervient pour une grande part dans le développement des insectes (Dreux, 1980).

- **Températures moyennes des maxima du mois le plus chaud M**

Le maxima thermique «M» c'est une valeur du mois le plus chaud de l'année, elle est aussi importante que «m» puisque elle représente un facteur limitant pour certains végétaux.

Tableau04 - Températures maximales moyennes (°C), enregistrés au niveau de la station de Ghazaouet pour la période (1985-2014)

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	T.M.M
T (°C)	17.31	17.51	18.51	20.35	22.32	25.49	28.36	29.45	27.2	24.18	21.05	18.47	22.51

Source O.N.M de Ghazaouet (1985-2014).

T.M.M : Température maximales moyenne

Pour notre station d'étude, les températures sont assez élevées durant la station sèche. 29,45 °C, Cette valeur a teint au mois d'Aout 29,45 °C (Tableau 4).

- **Températures moyennes des minima du mois le plus froid «m»**

La station froide, c'est la période pendant laquelle les températures moyennes sont inférieures à 10°C (Hadjadj, 1995).

Tableau 05 : températures minimales moyennes (°C), enregistrés au niveau de la station de Ghazaouet pour les deux périodes :

Mois Période	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	T.M.m
T (°C)	8.69	9.40	11.15	12.61	15.49	18.93	21.74	22.48	20.2	16.54	12.94	9.93	15.01

Source O.N.M de Ghazaouet (1985-2014).

T.M.m : Température moyenne des minimales

La température minimale «m» de l'ordre de 8.69°C pendant la nouvelle période durant le mois janvier, c'est donc le mois le plus rigoureux (Tableau 05).

II.3.2.3. Autres facteurs climatiques

A coté des deux principaux facteurs climatiques, d'autres facteurs (humidité, vent...) peuvent exercer une certaine influence sur les activités biologiques.

- **Vents**

Le vent l'un des éléments les plus caractéristiques du climat par sa force (Seltzer, 1946).

Il joue un rôle positif dans la dissémination de certaines espèces et d'autre part il peut inhiber l'activité de beaucoup d'insectes (Dajoz, 1980).

Dans la commune de Nédroma, la présence du massif de Fillaoucène crée un abri contre les vents dominants du Nord-Ouest (Senoussaoui, 1998).

Les vents du nord dominant à Ghazaouet et sont généralement réguliers surtout en été, ils se confondent avec les brises maritimes à cause de leur faible intensité (P.D.A.U, 1996).

La fréquence et l'orientation des vents conditionnent le régime des précipitations. Les vents dominants traversant la commune sont ceux du Sud-Est et du Nord-Ouest (P.D.A.U, 2009).

- **Vent du Sud-Est**

Leur influence desséchante se fait surtout en été. Par ailleurs la position protégée par les Monts de Traras limite à moment donné le sirocco (Rezgui, 2016).

- **Vents du Nord-Ouest**

Les vents humides d'Ouest et du Nord-Ouest sont très fréquents et très intenses. Ils engendrent des perturbations barométriques qui vont du mois de septembre au mois d'avril. Leur apport dans le bilan pluviométrique s'inscrit en baisse à cause de leur passage au-dessous de la barrière montagneuse de la Sierra-Nevada.

En traversant cette chaîne, les vents d'Ouest et du Nord-Ouest se déchargent d'une partie importante de leur humidité (Rezgui, 2016).

II.3.3. Synthèse bioclimatique

Partant du fait que les différents éléments du climat n'agissent jamais indépendamment les uns des autres ; les phytogéographes, les climatologues et les écologues ont cherché des formules synthétiques pour représenter le climat. Les formules combinent les données mesurées ou enregistrées partout. Les températures et surtout les précipitations sont les éléments les plus utilisés à la fois dans ces formules pour le calcul approximatif des données manquantes ou exceptionnelles telles que l'évaporation des sols et la transpiration des végétaux (Djebaili, 1984).

Cette synthèse bioclimatique ne porte que sur deux paramètres climatiques qui sont :

- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen
- Le quotient pluviothermique d'Emberger.

II.3.3.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

D'après Bagnouls et Gaussen (1953), les diagrammes ombrothermiques sont d'un grand intérêt pour exprimer les conditions climatiques d'une région, et quand la courbe passe sous la courbe thermique on a $P < 2T$ dans ce cas on peut dire que le mois est sec.

P : Précipitations moyennes du mois en mm.

T : Température moyenne du mois au degré Celsius.

Notre zone d'étude se situe dans un climat méditerranéen donc elle possède une période sèche. La durée de la saison sèche subit fortement l'influence de l'altitude (Bagnouls et Gaussen, 1953).

En d'autres termes, en montagne, les températures s'élèvent plus tardivement et diminuent plus tôt qu'en bord de la mer.

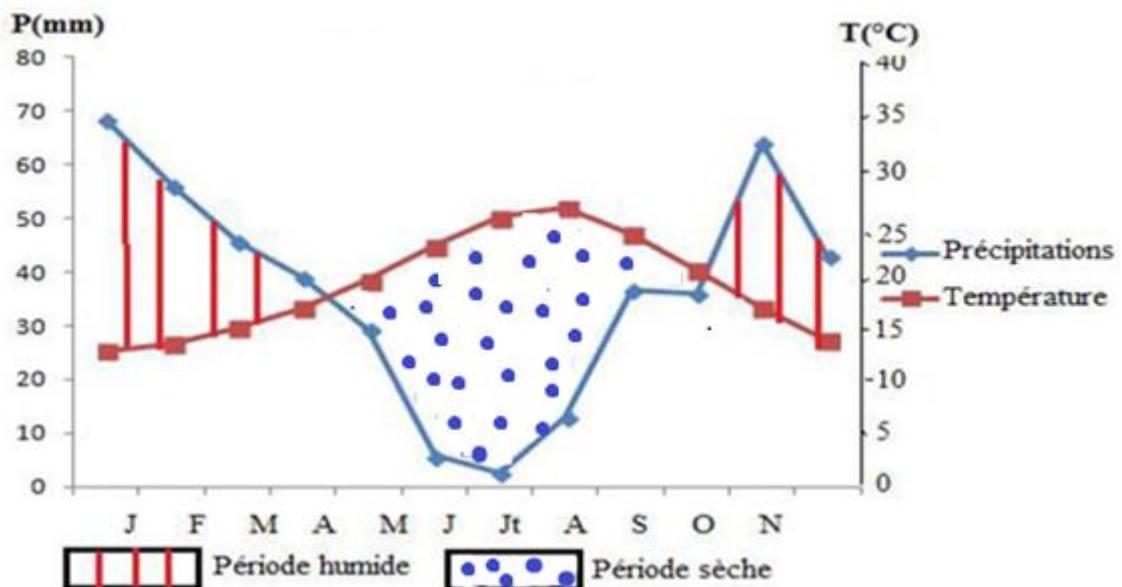


Figure 09 - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la station de Ghazaouet pour la période 1985-2014.

L'examen des diagrammes ombrothermiques montre que la nouvelle période (1985-2014), elle s'étale du mois Avril au mois d'Octobre donc la période sèche dure environ 7 mois (fig 09).

II.3.3.2. Le quotient pluviothermique d'EMBERGER

Emberger (1930), a établi un quotient pluviothermique Q2 qui est spécifique au climat méditerranéen. Ce quotient a été formulé de la façon suivante :

$$Q2 = \frac{2000 P}{M^2 - m^2}$$

P : Pluviosité moyenne annuelle

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

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

Tableau 06 - Valeurs de Q2 et étage bioclimatique propre de la zone d'étude

Période	Précipitations	M	m	Q2	Etage bioclimatique
1985-2014	439.16	29.45	8.69	72.3	Sub-humide inférieur à hiver chaud

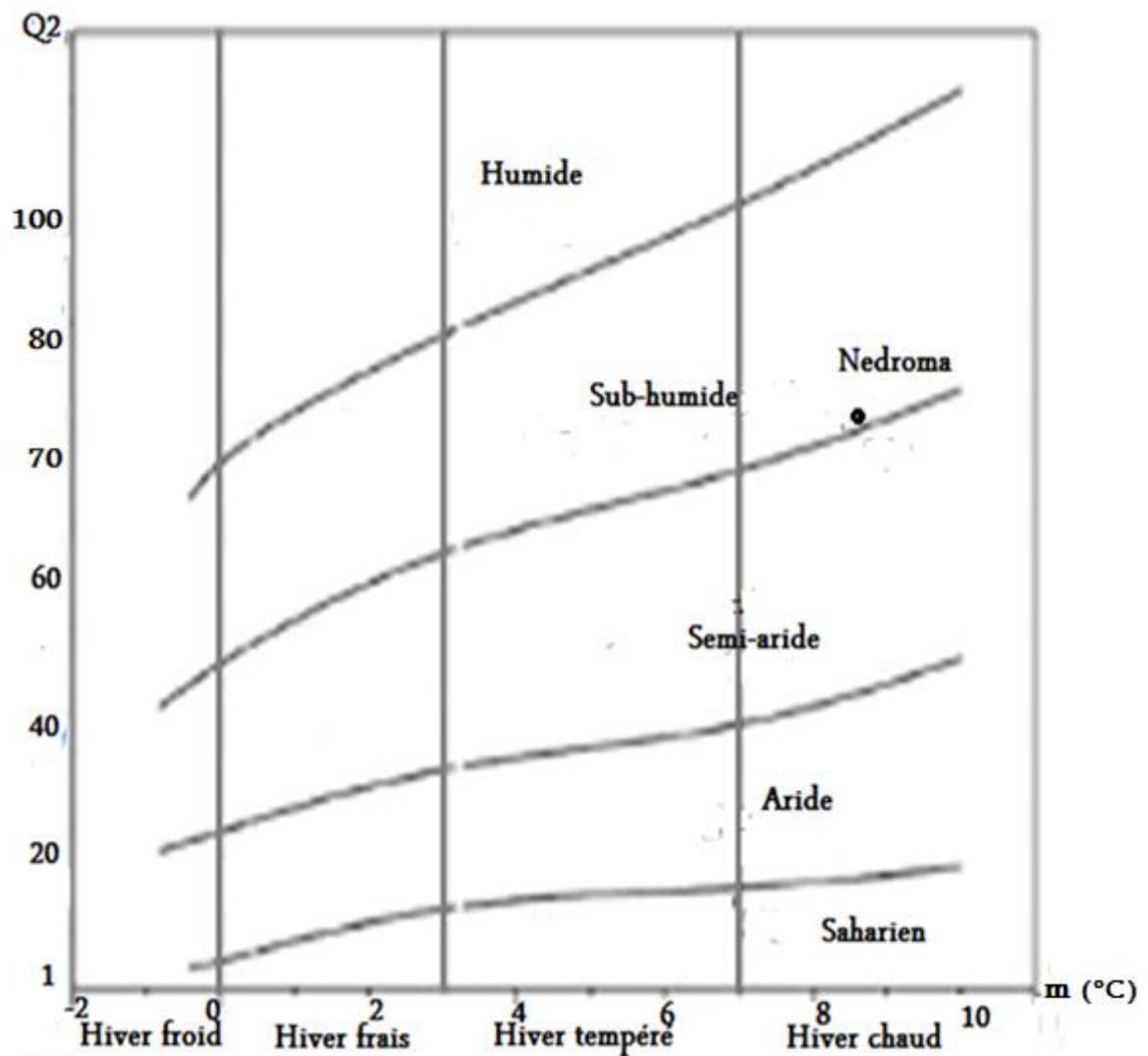
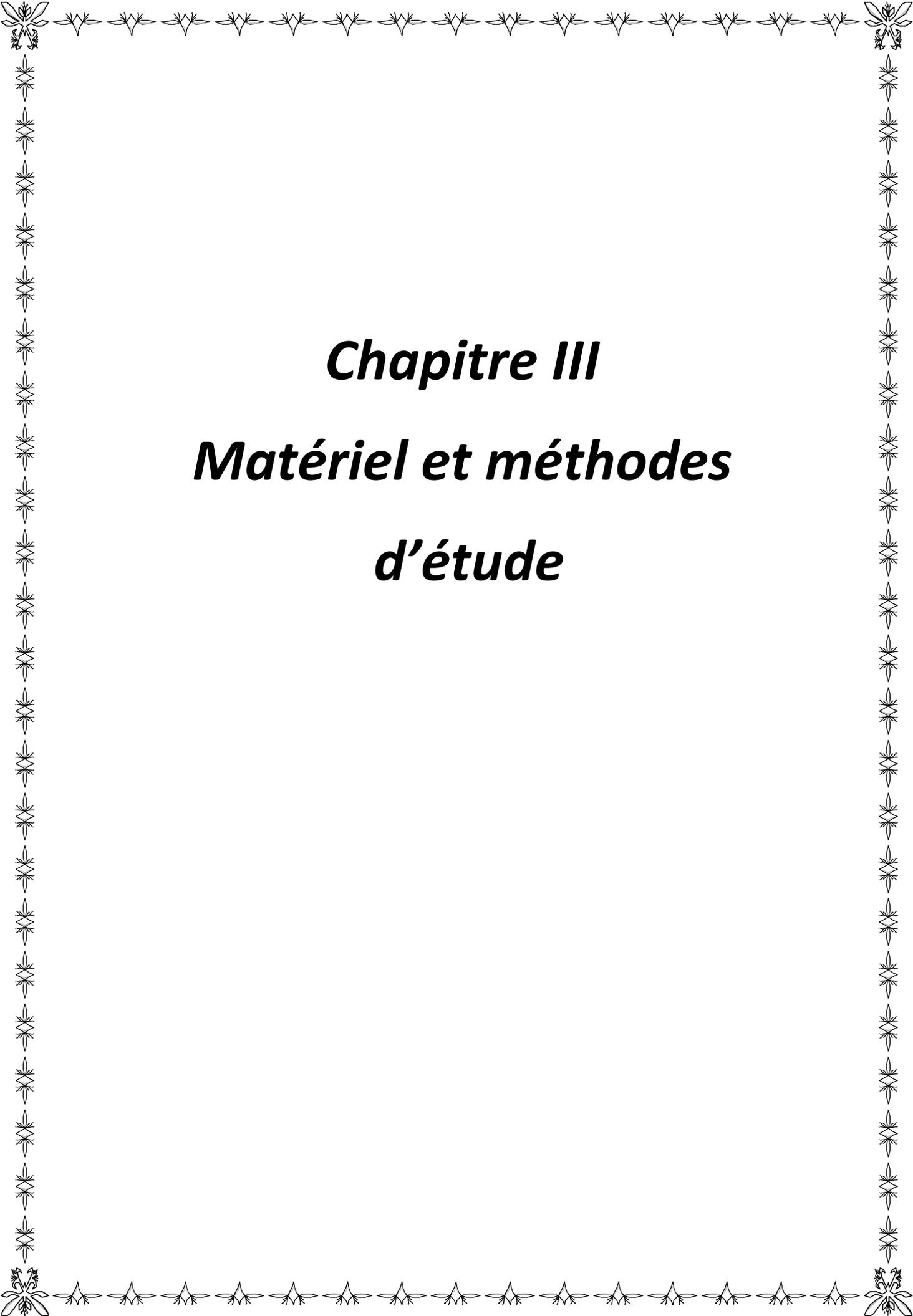


Figure 10 - Position de la région d'étude pour la période (1985-2014) sur le climagramme pluviothermique d'EMBERGER

La station de Ghazaouet se trouve dans l'étage le sub-humide à hiver chaud (Fig 10).



Chapitre III
Matériel et méthodes
d'étude

III.1. Matériel apicole

III.1.1. Matériel d'exploitation

III.1.1.1. La ruche

La ruche est un abri conçu pour recevoir une colonie d'abeilles. Les premières ruches étaient de simples troncs évidés ou des cloches en paille, etc....

Actuellement, c'est un assemblage en bois formant une caisse constituée de compartiments juxtaposés, percée d'un petit orifice (le trou de vol) par où sortent et entrent les nombreuses abeilles qui y ont établi leur logement (Hoyoux, 2002).

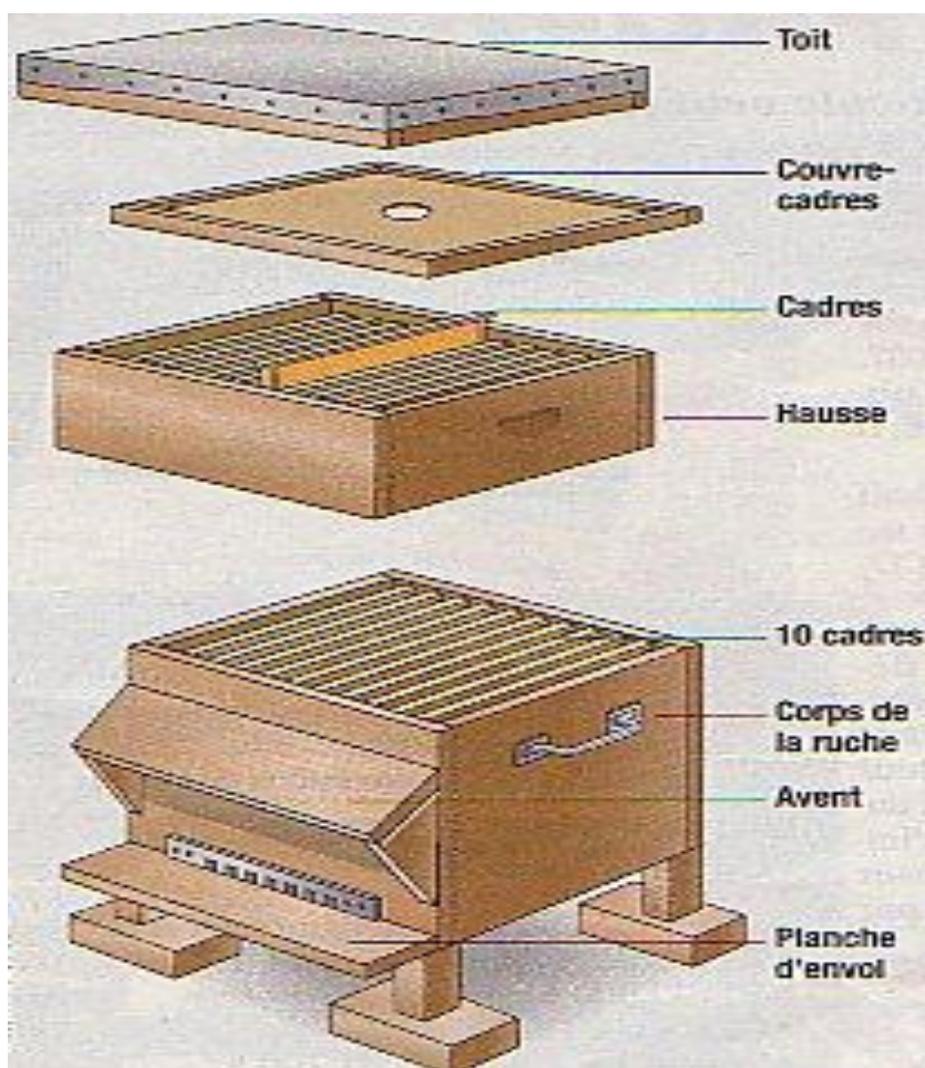


Figure 11 -Description d'une ruche d'abeille

(<http://apiculture-familiale.pagesperso-orange.fr>)

Toit : partie de la ruche la protégeant des intempéries.

Cadre : Le cadre est garni d'une feuille de cire comportant les amorces des alvéoles.

Corps de ruche : Partie principale de la ruche.

Auvent : Partie de la ruche servant à protéger le trou de vol contre le vent.

Couvre-cadres : Planche couvrant les cadres.

Hausse : Etage ajouté à la ruche pour permettre aux abeilles d'emmagasiner le nectar.

III.1.1.2. Vêtements de protection

Ils sont constitués d'une vareuse, d'un pantalon, des gants, des bottes ou des chaussures montantes. Tous ces vêtements doivent être de couleur claire, l'idéal étant le blanc. C'est l'équipement minimal de sécurité de l'apiculteur qu'il doit impérativement revêtir avant chaque intervention, même minime dans ruche. Il se protège des abeilles à condition de tout fermer de façon étanche sinon gare aux piqures qui sur certaines parties du corps, peuvent être douloureuses (Chanaud, 2011).

III.1.1.3. L'enfumoir

Reste la deuxième pièce indispensable de l'équipement de l'apiculteur. Comme pour le matériel apicole en générale, nous choisirons robuste et simple. Des nettoyages fréquents sont nécessaires, surtout si on utilise un combustible qui goudronne nous attacherons une attention particulière à la qualité du soufflet (Guerriat, 2000).

III.1.1.4. La brosse

Une brosse qui permet de peigner les cadres remplis de miel et de faire partir les abeilles qui s'y trouvent dessus les apiculteurs puristes utilisaient une plume d'oie (Chanaud, 2011).

III.1.1.5. Lève-cadre

Un lève-cadre permet de soulever doucement les cadres de façon à ne pas déranger les abeilles.

III.1.2. Matériel de récolte

III.1.2.1. Couteau à désoperculer

Ce sont des couteaux spéciaux qui servent à désoperculer les cellules des rayons avant l'extraction du miel et leur forme est assez variée (Biri, 2010).

III.1.2.2. Maturateur

Le maturateur est un récipient. Il sert à décante le miel en même temps favoriser la maturation (Kaci, 2004).

III.1.2.3. L'extracteur

C'est un appareil dans lequel l'apiculture place les cadres des hausses la force centrifuge, produite manuellement ou électriquement permet d'extraire le miel des cadres (Perrinand Cahé., 2009).

III.2. Nourrissement

Pour vivre, l'abeille a besoin de différentes ressources alimentaires.

III.2.1. L'eau

Indispensable, c'est la première des ressources alimentaires. Les abeilles collectent de l'eau pendant toute la belle saison, pour produire les gélées nourricières riches en eau mais aussi pour refroidir la colonie en cas de surchauffe (Riondet, 2013).

III.2.2. Les pollens

Les pollens apportent aux abeilles les protéines qui leur sont indispensables. L'importance de ces derniers pour la santé de l'abeille que pour activer ses diverses fonctions a déjà été évoquée.

Les pollens apportent les éléments nécessaires à la production de la gelée royale, de la cire et de la constitution des « corps gras » grands régulateurs de la longévité de l'abeille et de ses défenses immunitaires (Riondet, 2013).

III.3.3. Les compléments alimentaires

III.3.3.1. Le sucre

Il est la base du nourrissement de l'abeille.

- **Le sucre blanc raffiné**

Est celui qu'on utilise en apiculture. Vous le proposerez sous forme de sirop, à divers degrés de concentration selon les usages ou de candi, pendant la morte-saison (Riondet, 2013).

- **Le sucre de canne ou de betterave**

Est un saccharose très apprécié des abeilles. Le passage dans le jabot de ce sucre et le mélange à des enzymes qui le transforment en glucose et en fructose, sucres simples directement assimilables (Riondet, 2013).

- **Les sucres issus de déchets industriels**

Certains sucres sont à proscrire. Ils peuvent contenir des sels minéraux ou des sucres (maltose, lactose...) peu digestes pour les abeilles (Riondet, 2013).

- **Les sucres bon marché**

Sont issus des amidons de blé ou de maïs. Issus d'une réaction enzymatique, très concentrés, ils donnent des sirops riches en fructose et directement assimilables (Riondet, 2013).

III.3.3.2. Le sirop

- **sirop léger ou de stimulation**

C'est un sirop à 50/50, soit 1 kg de sucre blanc pour 1 litre d'eau (Riondet, 2013).

- ✓ **Petites quantités**

Dans des bouteilles de 1.5 l, mettre 1 kg de sucre cristallisé, compléter avec de l'eau chaude. La dissolution est rapide. La proportion est approximativement de 50/50 (Riondet, 2013).

- ✓ **Grosses quantités**

Verser le sucre dans l'eau froide, brasser avec un malaxeur jusqu'à disparition des cristaux (Riondet, 2013).

- **Sirop concentré**

- ✓ **Petites quantités**

2 kg de sucre blanc pour 1 l d'eau, sachant que 66% de sucre est la limite de solubilité du saccharose dans l'eau, variable selon la température (Riondet, 2013).

- ✓ **Grosses quantités**

3 l d'eau pour 5kg de sucre (cette proportion évite les précipitations de sucre dans les nourrisseurs) (Riondet, 2013).

III.3. Récolte du miel

La récolte de miel par l'apiculteur a lieu en général après une miellée (qui correspond à la période de production de nectar par la flore susceptible d'en fournir) (Donadieu, 1984).

En pratique, il est conseillé de ne récolter que les rayons entièrement garnis et operculés, on peut retirer un cadre operculé au ¼ (Anchling, 2009).

.3.1. Les bons gestes de la récolte

Le miel est d'autant plus facile à extraire qu'il est à bonne température. Il vaut donc mieux, dans la mesure du possible, l'extraire dans la foulée de la récolte (Bacher, 2006).

- Empiler les hausses pleines de miel sur un bac inox : lors de la récolte, il ya toujours des fuites de miel, qui coulent.
- Désoperculer les cadres. cette opération consiste à enlever la pellicule de cire qui ferme les alvéoles et à libérer ainsi le miel qu'elles contiennent. Elle se réalise à l'aide du couteau, en plaçant le cadre au-dessus du bac à désoperculer. Découpez les opercules en faisant glisser soigneusement le couteau sur les bords du cadre.
- Placer ensuite le cadre dans l'extracteur.
- Quand l'extracteur est plein, fermer le couvercle puis faites tourner la manivelle.

L'extraction se fait par la force centrifuge : le miel est littéralement chassé des cellules et s'écoule au fond de l'extracteur. Il existe deux types d'extracteur :

➤ **Extracteur tangentiel**

L'extracteur tangentiel n'extrait qu'un seul coté des cadres à la fois, il est nécessaire de retourner ceux-ci au milieu de l'opération. Les cadres étant maintenus dans une cage grillagée, ils risquent d'être abimés, détériorés au cours de l'extraction (Gagnon, 1987).

➤ **Extracteur radiaire**

Dans l'extracteur radiaire, les cadres sont disposés selon le rayon de l'appareil et en inversant le sens de rotation on en extrait entièrement le miel sans aucune manipulation.

Le nombre de cadres extraits est en général plus grand que dans l'extracteur tangentiel, pour une dimension de l'appareil identique (Gagnon, 1987).

- Une fois le miel extrait, sortir les cadres vides et les ranger dans une hausse. Transvasez le miel dans un seau, puis verser –le dans le maturateur équipé de son tamis : ceci permet une filtration des particules de cire.
- Laissez reposer le miel durant une dizaine de jours dans le maturateur bien fermé.
- Transvaser le miel dans des pots et conserver-le dans un endroit frais (autour de 14°C) et sec, à l'abri de la lumière. Il redoute les variations de température.

III.4. Relevé floristique

Les relevés ont été faits sur 2 mois printaniers de l'année ou nous pourrions rencontrer le maximum de plantes mellifères fleuries, à savoir Mars, Avril et Mai. Ces relevés ont été appliqués au niveau des trois stations de Nédroma. Les échantillons de toutes les plantes collectées ont été identifiées et classés dans un tableau définitif.

III.4.1 Sur le terrain

Pour réaliser notre relevé floristique nous avons sélectionné les plantes à fleurs qui se trouvent dans la surface de 100 m². Le tableau suivant représente la fréquence des sorties.

Tableau07 - Fréquence des sorties

Stations	Sortie 01	Sortie 02
Ain-Zebda	26-03-2017	17-05-2017
Mallala	29-03-2017	21-05-2017
El-kharouaa	01-04-2017	20-05-2017

III.4.2. Au laboratoire

Les plantes sont ramenées au laboratoire pour la préparation d'un herbier. La détermination et la vérification de ces espèces est faite par Mr BABALI*

III.5. Description des stations

❖ Station N°1 : Ain-Zebda

Cette station située au centre de la commune de Nedroma. Elle représente une altitude 650 m et un taux de recouvrement estimé à 50%.

*[Enseignant Laboratoire de Botanique Département d'Ecologie et Environnement, Université de Tlemcen]

Tableau 08– Espèces végétales qui dominent la station 1 (Ain-zebda)

Espèces	Familles
<i>Punica granatum</i>	Punicacées
<i>Amygdalus communis</i>	Rosacées
<i>Lavendula dentata</i>	Lamiacées
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Astéracées
<i>Calendula suffruticosa</i>	Astéracées
<i>Sinapsis alba</i>	Brassicacées

❖ **Station N°2 : Mallala**

Localisée au Nord de la commune de Nédroma. Leur altitude est de 580 m et la pente 6 %. Cette station est caractérisée par un taux de recouvrement 60 % environ.

Tableau 09 –Espèces végétales qui dominent la station 2 (Mallala)

Espèces	Familles
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiées
<i>Pinus halepensis</i>	Pinacées
<i>Cistus monspeliensis</i>	Cistacées
<i>Lavendula dentata</i>	Lamiacées
<i>Tetraclinis articulata</i>	Cupressacées
<i>Satureja calamintha</i>	Lamiacées

❖ **Station N° 3 : El-kharouaa**

Située à l'Ouest de la commune de Nédroma, avec une altitude 597 m, la pente est d'environ 5% et un taux de recouvrement de 60% environ.

Tableau10-Espèces végétales qui dominent la station 3 (El-kharouaa)

Espèces	Familles
<i>Asteriscus maritimus</i>	Astéracées
<i>Calendula suffruticosa</i>	Astéracées
<i>Crataegus monogyna</i>	Rosacées
<i>Anagyris foetida</i>	Fabacées
<i>Amygdalus communis</i>	Rosacées
<i>Lavandula dentata</i>	Lamiacées
<i>Eucalyptus sp.</i>	Myrtacées
<i>Echinops spinosus</i>	Astéracées
<i>Eryngium triquetrus</i>	Astéracées

Le tableau suivant indique les caractéristiques abiotiques et biotiques des trois stations.

Les stations étudiées	Coordonnées géographiques		Altitude	Pente	Taux de recouvrement
	Latitude	longitude			
Station 1 (Ain-Zebda)	35°1'6.692''N.	1°44'58.264''O	650 m	4 %	50%
Station 2 (Mallala)	35°4'17.12''N	1°46'13.134''O	580 m	6 %	60%
Station 3 (El-kharouaa)	34°58'4.944''N	1°45'46.303''O	597 m	5 %	60%



Photo 1 -Station 1 (Ain Zebda)



Photo 2 -Station 2 (Mallala)



Photo 3 -Station 3(El-kharouaa)



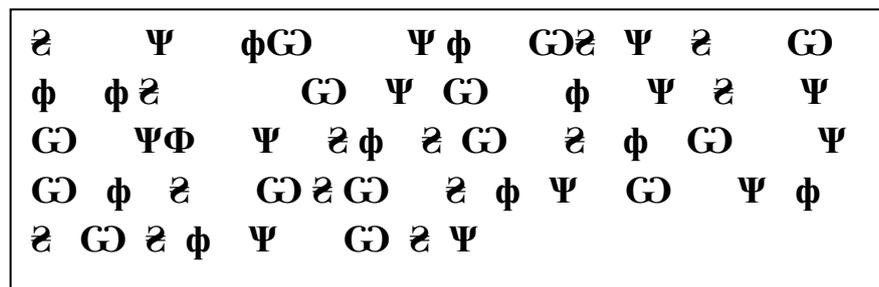
Figure 12 : Situation géographique des trois stations d'étude (Google Earth/2016)

S1 : Station 1 (Ain-Zebda) S2 : Station 2 (Mallala) S3 : Station 3 (El-kharouaa)

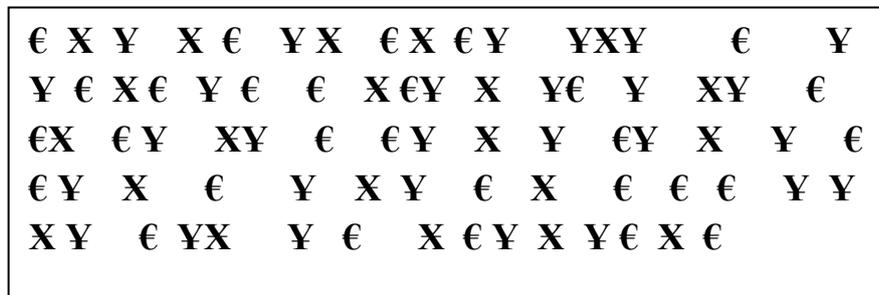
Station 1 : (Ain-Zebda)



Station 2 : (Mallala)



Station 3 : (El-kharouaa)



Légende :

Ж *Punica granatum*

Ψ *Pinus halepensis*

1m



A *Sinapis arvensis*

з *Satureja calamintha*

4m

€ *Calendula suffruticosa*

Y *Lavandula dentata*

Θ *Sinapsis alba*

X *Eryngium triquetrum*

G *Tetraclinis articulata*

Φ *Pistacia lentiscus*

Figure 13 - Quadrants végétaux

III.6. Analyse statistique

III.6.1. Richesse spécifique totale

La richesse spécifique totale (S) est le nombre d'espèces contractées au moins une seule fois au terme de n relevés effectués. L'adéquation de ce paramètre à la richesse réelle est durant meilleur que le nombre de relevés est plus grand (Magurran, 2004).

III.6.2. Analyse de similitude (Indice de Jaccard)

Cet indice est un test de similarité entre deux habitats.

$$J = a / (a+b+C) * 100$$

a : représente le nombre d'espèces communes entre deux habitats,

b : représente le nombre d'espèces uniques pour l'habitat 1,

c : représente le nombre d'espèce uniques pour l'habitat 2,

Si l'indice(J) augmente, un nombre important d'espèces se rencontre dans les deux habitats évoquant ainsi que la biodiversité inter habitat est faible (conditions environnementales similaires entre les habitats) (Debello, 2007).

III.7. Caractérisation physique du miel

III.7.1. La densité

La densité d'un miel varie approximativement de 1.39 à 1.44 à 20°C (Gonnet, 1982).

III.7.2. Conductibilité électrique

La conductibilité électrique est la propriété d'un corps de permettre le passage du courant électrique c'est donc l'inverse de la résistivité (Gonnet, 1982).

le miel à une conductivité électrique dans de fortes proportions suivant sa teneur en eau et sa teneur en matières minérales (Donadieu, 1982).

III.7.3. Indice de réfraction

D'après Donadieu (1978), plus l'indice de réfraction augmente, plus la teneur en eau du miel diminue. Il est de 1.47 à 1.50 à la température de 20°C.

III.7.4. La couleur

La couleur est une caractéristique physique importante des miels car elle est en rapport avec leur origine florale et avec leur composition (Gonnet, 1982). La couleur d'un miel étant un caractère très important sur le plan commercial (Louveaux, 1985). Dans cette étude, nous avons entamé l'analyse visuelle du miel pour déterminer la couleur du miel.

III.8. Composition chimique du miel

III.8.1. Composition majeure

- Eau

Selon Huchet *et al.* (1996), l'eau est présente en quantité non négligeable puisque sa teneur moyenne est de 17.2% mais comme le miel est un produit biologique, cette valeur peut varier.

- Glucides

D'après Louveaux (1968), les glucides représentent de 95 à plus de 99% de la matière sèche des miels. Parmi ces sucres, figurent le fructose et le glucose, que nous trouvons en quantité voisine dans les miels.

III.8.2. Composition mineure

- Les enzymes

Le miel contient plusieurs enzymes dont la présence est liée à l'origine double du miel : animal ou végétale ; le nectar, contient des sa récolte des enzymes qui agissent sur les sucres, des sécrétions de l'abeille viennent s'y ajouter les enzymes secrétées par les glandes pharyngiennes (Louveaux, 1968).

- Les protéines

Les miels convenablement récoltés sont pauvres ou très pauvres en protéines (White *et al.*, 1962).

Les protides sont présents en faible quantité (1.7 gramme par kilogramme de miel soit une teneur de 0.26%) (Emmanuelle *et al.*, 1996).

- Les acides

Il trouve de nombreux acides dans le miel, dont le principal est l'acide gluconique. Le pH du miel varie selon le type mais est en moyenne 3.9, variant de 3.2 à 4.5.

- Les vitamines

Le miel est relativement pauvre en vitamines, si on le compare à d'autres aliments. Les vitamines du miel ont presque toujours leur origine dans les grains de pollen (Louveaux, 1985). nous trouvons essentiellement : les vitamines B1, B2, B3, B5, B6, et C.

III.9. Analyse physico-chimique

III.9.1. Détermination de la teneur en eau et matière sèche

La teneur en eau déterminée par la mesure de l'indice de réfraction à 20°C à l'aide d'un réfractomètre de type ATAGO. Les indices de réfraction sont convertis selon la table de Chataway en teneur en eau selon la méthode harmonisée du miel développée par la commission internationale du miel (Bogdanov, 1999).

Mode opératoire

- Introduire dans un flacon quelques grammes du miel (2à5 g) homogénéisé, fermer le flacon et le mettre dans l'étuve pendant un temps suffisant pour assurer la disparition des cristaux des sucres homogénéisés par agitation et laisser refroidir.
- A l'aide de la baguette du verre, déposer rapidement une goutte du miel sur le prisme de réfractomètre, fermer l'appareil, lire l'indice de réfraction, et noter la température du prisme.
- En se rapportant à la table de Chataway, nous obtenons le pourcentage d'eau correspondant à l'indice de réfraction à 20°C.

III.9.2. Détermination du degré de Brix



Photo 04 - Réfractomètre (Origine, 2017)

L'unité Brix concerne la teneur en matière sèche de solutions sucrées ; un %Brix correspond à une concentration en «sucre» de 1g pour 100 g de solution.

Les réfractomètres et à mesure rapide du taux de sucre (Linden, 1991).

Mode opératoire

La lecture est faite par un réfractomètre. L'échelle qui indique le degré de Brix se trouve en parallèle avec l'échelle de l'indice de réfraction.

Toutes les mesures ont été effectuées à la température standard 20°C, pour une température ambiante en ajoutant le facteur de correction de 0.00023°C.

III.9.3. Mesure de pH

Le pH d'un miel est en fonction de la qualité d'acide ionisable qu'il renferme (ions H⁺) ainsi que de sa composition minérale (ions OH⁻). Plus le taux de la matière minérale est fort et plus le pH de miel se rapproche de la neutralité (Gonnet, 1982). Selon Donadieu (1984) avec une valeur inférieure à 7 et varie entre 3 et 5.

III.9.4. La mise en évidence de l'activité amylasique

L'indice d'analyse est le seul critère biologique retenu aux normes internationales de qualité pour le miel. C'est un facteur de qualité qui est influencé par le stockage et le chauffage du miel et qui est par conséquent un indicateur de fraîcheur et de surchauffage du miel (Benious et Berrouaine, 2008).

Une solution du miel à pH déterminé est mélangée à une solution d'amidon. Pour suivre l'hydrolyse, nous prélevons de petites quantités du mélange que nous versons dans une solution d'iode, le temps qui s'écoule entre l'instant du mélange miel /amidon et la fin de l'hydrolyse correspond à l'activité de l'amylase (Benious et Berrouaine, 2008).

❖ Matériels et réactifs utilisés

- Balance analytique
- Verrerie d'usage courant
- Produits chimiques divers tels : iode, iodure de potasse, chlorure de sodium, amidon.

❖ Mode opératoire

- **Témoin sans amylase**

Dans un bêcher, verser 5 ml de solution d'amidon et 10 ml d'eau distillées, mélanger. Prélever 5 ml de cette dilution et les verser dans une éprouvette de 25 ml contenant déjà 0.5 ml d'iode, mélanger et compléter à 20 ml avec de l'eau distillé. La couleur bleue produit servira d'étalon visuel à comparer aux essais miels (Benious et Berrouaine, 2008).

- **Essai miel**

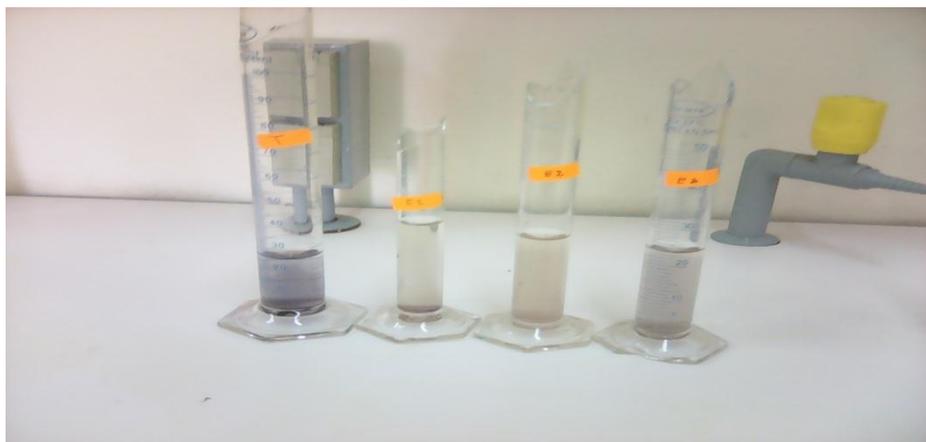


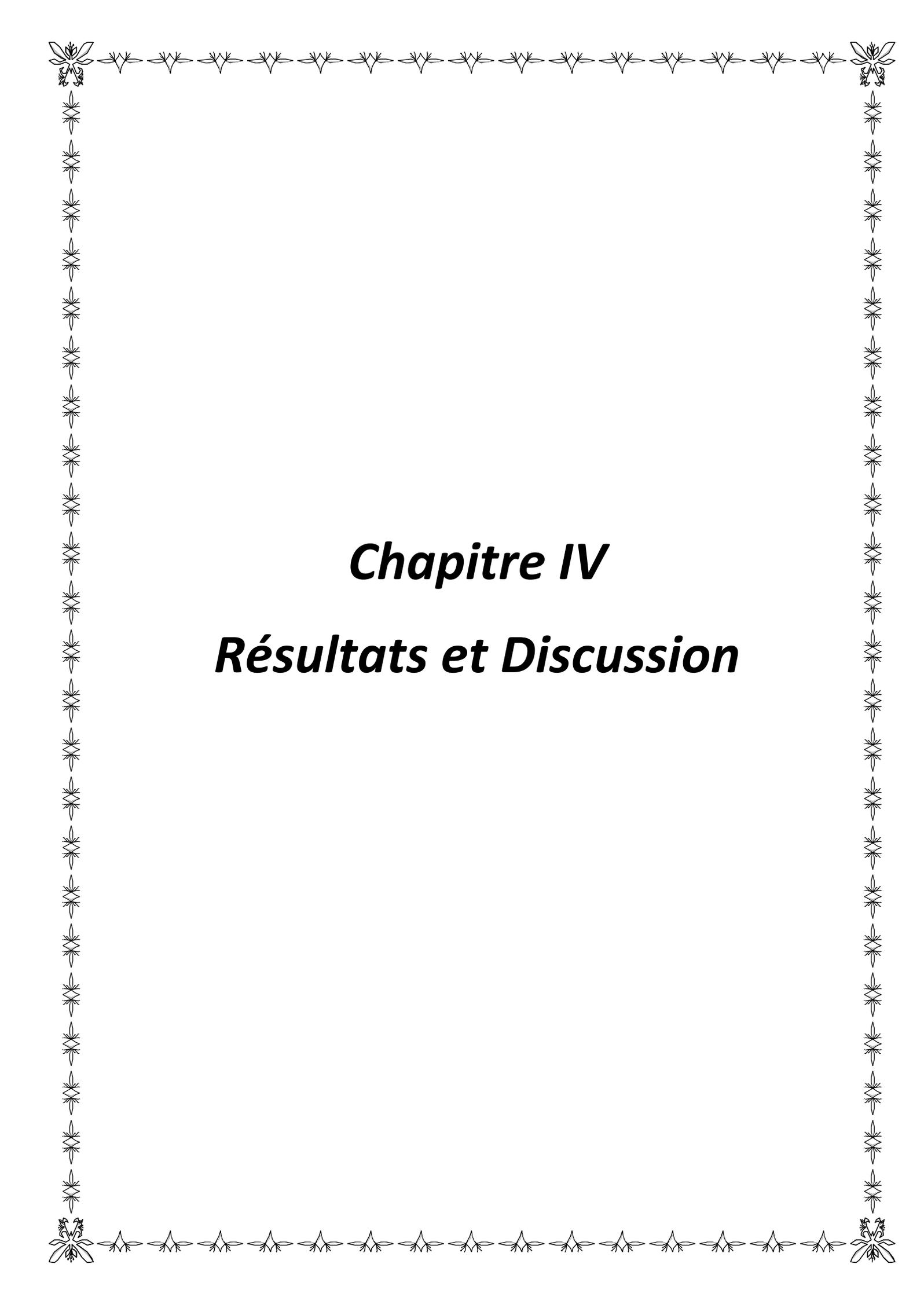
Photo 05 : Mise en évidence de l'activité amylasique (Origine, 2017)

Dans un bêcher peser 5 g du miel, les dissoudre dans 15 ml d'eau distillée, ajouter 3 ml de la solution tampon verser le contenu du bêcher dans une fiole jaugée de 25 ml contenant 1.5 ml de la solution de chlorure de sodium compléter jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée et mélanger (Benious et Berrouaine, 2008).

Dans un premier tube à essai, verser 5 ml de solution d'amidon et dans un deuxième tube à essai 10 ml de solution de miel, plonger pendant 15 mm dans un bain d'eau thermostatée à 40°C. Verser ensuite la solution de miel dans celle d'amidon et mélanger énergiquement. Le mélange est maintenu à 40°C (Benious et Berrouaine, 2008).

Après 5 mm mesurée au chronomètre, prélever 5 ml, les verser dans une éprouvette graduée de 25 ml contenant 0.5 ml de solution d'iode. Les 5 minutes doivent être juste écoulées quand le mélange entre en contact avec l'iode. Ramener la dilution aux environs de 20 ml conformément à l'essai témoin, mélanger et comparer à l'étalon (Benious et Berrouaine, 2008).

La réaction est positive et l'indice d'amylase élevée si la coloration bleue à presque disparu après 5 mm. Elle est négative et l'indice d'amylase faible si la couleur persiste en intensité comparable au témoin (Benious et Berrouaine, 2008).



Chapitre IV
Résultats et Discussion

Les résultats concernant le nourrissage, les récoltes du miel et les relevés floristiques sont consignés respectivement par la suite et discutés.

IV.1. Nourrissage

Le tableau suivant représente la période et le type de nourrissage appliqué par les apiculteurs dans chacune des stations étudiées.

Tableau 11 - Les types de nourrissage appliqué par les stations prospectées

Stations	Ain-Zebda		Mallala		El-kharouaa	
	Période	Composition	Période	Composition	Période	Composition
Nourrissage massif	Septembre Décembre	2 kg de sucre + 1 l d'eau	Septembre Novembre	2.5 kg de sucre + 1 l d'eau	Septembre Novembre	3 kg de sucre + 1 l d'eau
Nourrissage stimulant	Janvier à Mars	1.5 kg de sucre + 1 l d'eau	Janvier à Mars	1 kg de sucre + 1 l d'eau	Janvier à Mars	1 kg de sucre + 1 l d'eau

IV.2. Récolte du miel

Le tableau ci-dessous montre la quantité et la période de la récolte du miel ainsi que le nombre des ruches et la moyenne de la quantité du miel par ruche dans chacune des stations prospectées.

Tableau 12 - Quantité du miel récoltée dans les trois stations

Stations	Ain-Zebda	Mallala	El-kharouaa
Date de la récolte	17-05-2017	21-05-2017	20-05-2017
Quantité du miel (kg)	160	110	90
Nombre de ruches	21	17	15
Moyenne de la quantité du miel par ruche (kg)	7.6	6.4	6

Pour la récolte du miel dans la station d'Ain-Zebda elle est de 160 kg avec une valeur moyenne estimée à 7.6 kg par ruche. Suivi par la station de Mallala avec 110 kg de miel en moyenne de 6.4 kg par ruche et station d'El-kharouaa elle reste la dernière avec 90 kg de miel et une moyenne de 6 kg.

IV.3. Inventaire floristique

Après des relevés floristiques que nous avons effectués, nous avons classé les espèces végétales retrouvées dans chacune des stations dans des tableaux puis nous essayons de comparer les trois stations prospectées du point de vue botanique.

Station 1 : Ain-Zebda

Dans cette station nous avons rencontré 28 espèces réparties entre 14 familles. Les plus importantes sont les Astéracées avec 10 espèces, suivies par les Rosacées avec 3 espèces, puis les Fabacées, les Iridacées et les Brassicacées avec 2 espèces et les autres familles qui restent comportent une seule espèce de chacune.

La figure suivante indique la richesse végétale de la station d'Ain-Zebda

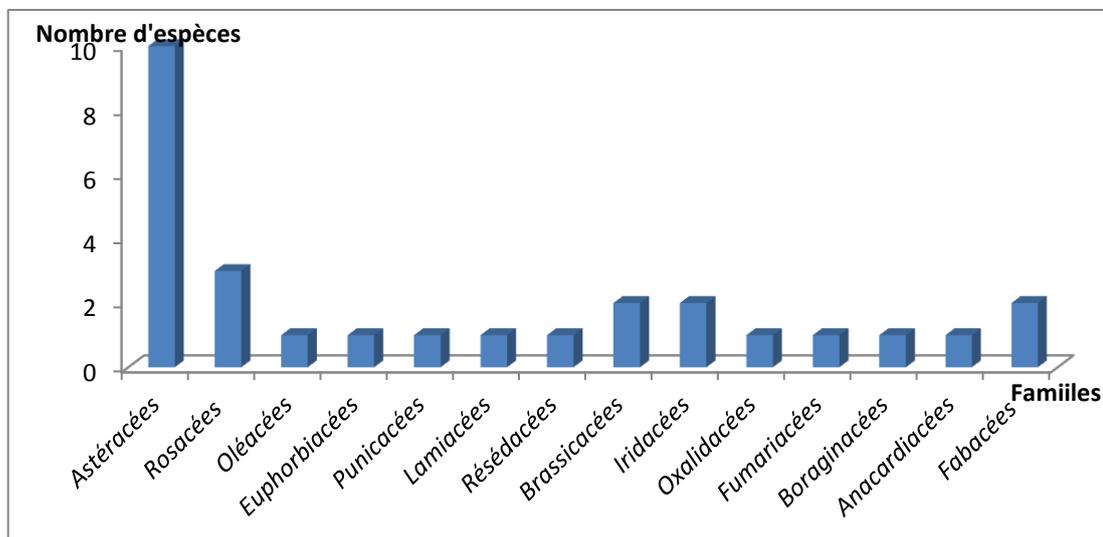


Figure 14 - Richesses floristique de la station 1 (Ain-zebda)



Photo 06 - *Punica granatum* (Punicacées) (Originale, Mai 2017)

Tableau 13 - Espèces floristiques récoltées dans la station 1 (Ain-Zebda)

Espèces	Familles
<i>Rhaponticum acaule</i>	Astéracées
<i>Punica granatum</i>	Punicacées
<i>Olea europea</i>	Oléacées
<i>Euphorbia sp.</i>	Euphorbiacées
<i>Amygdalus communis</i>	Rosacées
<i>Inula viscosa</i>	Astéracées
<i>Phagnalon saxatile</i>	Astéracées
<i>Crataegus monogyna</i>	Rosacées
<i>Lavandula dentata</i>	Lamiacées
<i>Reseda alba</i>	Résédacées
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées
<i>Galadiolus segetum</i>	Iridacées
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Astéracées
<i>Centaurea pullata</i>	Astéracées
<i>Calendula suffruticosa</i>	Astéracées
<i>Oxalis pes-carpra</i>	Oxalidacées
<i>Fumaria capreolata</i>	Fumariacées
<i>Sonchus asper</i>	Astéracées
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	Boraginacées
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiacees
<i>Centaurea sp.</i>	Astéracées
<i>Gladiolus segetum</i>	Iridacées
<i>Pallenis spinosa</i>	Astéracées
<i>Psoralea bituminosa</i>	Fabacées
<i>Rubus ulmifolius</i>	Rosacées
<i>Sinapsis alba</i>	Brassicacées
<i>Onopordon macracanthum</i>	Astéracées
<i>Trifolium angustifolium</i>	Fabacées

Familles	Nombre d'espèces par famille
Astéracées	10
Rosacées	03
Oléacées	01
Euphorbiacées	01
Punicacées	01
Lamiacées	01
Résédacées	01
Brassicacées	02
Iridacées	02
Oxalidacées	01
Fumariacées	01
Boraginacées	01
Anacardiacees	01
Fabacées	02
Total : 14	28

Station 02 : Mallala

La station de Mallala représente une richesse floristique estimée à 20 répartie entre 13 familles. Nous remarquons que les familles Cistacées et Lamiacées dominent la station suivie par celle des Gentianacées et des Fabacées puis les autres familles qui restent comportent une seule espèce.

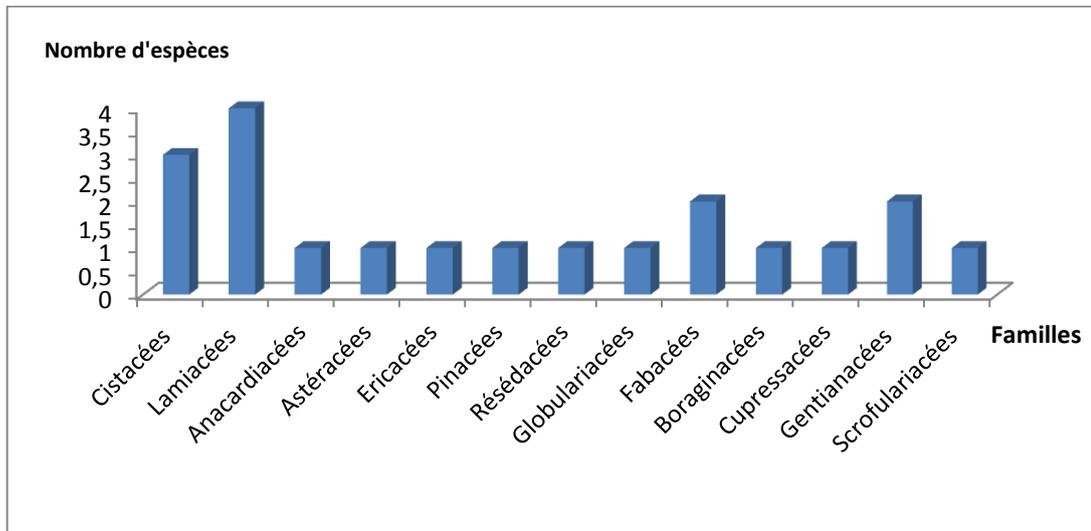


Figure 15 - Richesse végétale de la station 2 (Mallala)



Photo 07 - *Pinus halepensis* (Pinacées) (Originale, Mars 2017)

Tableau 14 - Espèces floristiques récoltées dans la station 2(Mallala)

Espèces	Famille	Familles	Nombre d'espèces par famille
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiacees	Cistacees	03
<i>Erica multiflora</i>	Ericacees	Lamiacees	04
<i>Cistus villosus</i>	Cistacees	Anacardiacees	01
<i>Asteriscus maritimus</i>	Astereacees	Astereacees	01
<i>Helianthemum sp.</i>	Cistacees	Ericacees	01
<i>Micromeria inodora</i>	Lamiacees	Pinacees	01
<i>Pinus halepensis</i>	Pinacees	Resedacees	01
<i>Reseda phyteuma</i>	Resedacees	Resedacees	01
<i>Cistus monspeliensis</i>	Cistacees	Globulariacees	01
<i>Globularia alypum</i>	Globulariacees	Fabacees	02
<i>Genista tricuspida</i>	Fabacees	Boraginacees	01
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	Boraginacees	Cupressacees	01
<i>Lavandula dentata</i>	Lamiacees	Gentianacees	02
<i>Rosmarinus sp.</i>	Lamiacees	Scrofulariacees	01
<i>Tetraclinis articulata</i>	Cupressacees	Total : 13	20
<i>Ebenus pinnata</i>	Fabacees		
<i>Blakstonia sp.</i>	Gentianacees		
<i>Satureja calamintha</i>	Lamiacees		
<i>Odontites purpurea</i>	Scrofulariacees		
<i>Centaurium umbellatum</i>	Gentianacees		

Station 3 : El-kharouaa

Dans cette station, il y a 23 espèces réparties entre 13 familles. La famille des Astéracées est dominante (8 espèces), suivie par celle des Boraginacées, des Fabacées, des Rosacées avec 2 espèces chacune. Les autres familles sont représentées par une seule espèce respectivement.

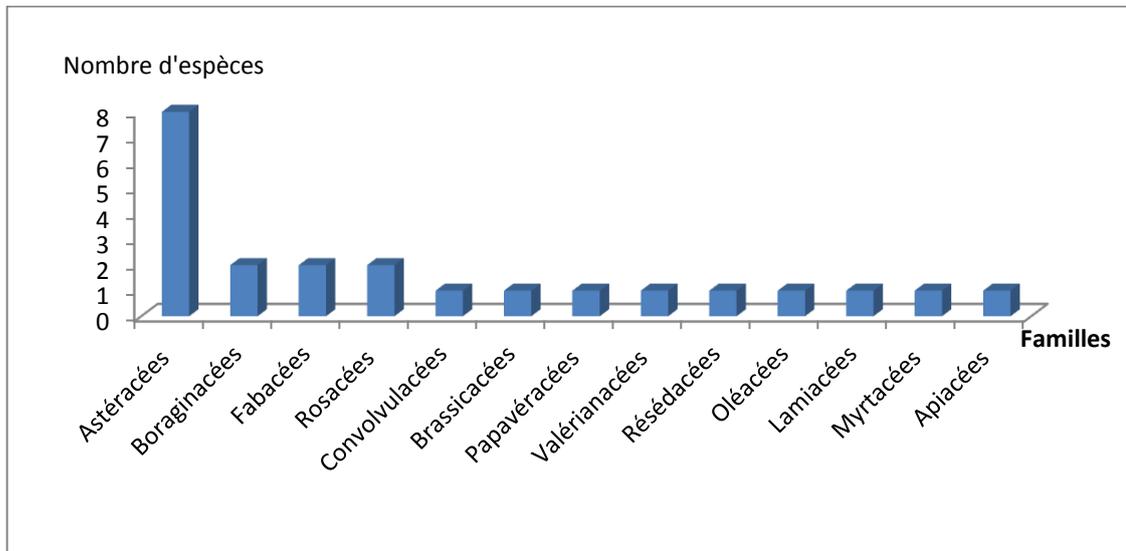


Figure 16 - Richesse floristique de la station 3 (El-kharouaa)



Photo 08 - *Lavandula dentata* (Lamiacées) (Originale, Mars 2017)

Tableau 15 - Espèces floristiques récoltées dans la station 3 (Elkharouaa)

Espèces	Familles
<i>Glaucium corniculatum</i>	Papavéracées
<i>Echium vulgare</i>	Boraginacées
<i>Borago officinalis</i>	Boraginacées
<i>Fedia cornucopia</i>	Valérianacées
<i>Sonchus asper</i>	Astéracées
<i>Asteriscus maritimus</i>	Astéracées
<i>Calendula suffruticosa</i>	Astéracées
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulacées
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées
<i>Phagnalon saxatile</i>	Astéracées
<i>Hydesarum sp.</i>	Fabacées
<i>Crataegus monogyna</i>	Rosacées
<i>Reseda alba</i>	Résédacées
<i>Anagyris foetida</i>	Fabacées
<i>Amygdalus communis</i>	Rosacées
<i>Inula viscosa</i>	Astéracées
<i>Olea europea</i>	Oléacées
<i>Lavandula dentata</i>	Lamiacées
<i>Eucalyptus sp.</i>	Myrtacées
<i>Echinops spinosus</i>	Astéracées
<i>Eryngium triquetrum</i>	Apiacées
<i>Scolymus grandiflorus</i>	Astéracées
<i>Scolymus maculatus</i>	Astéracées

Familles	Nombre d'espèces par famille
Astéracées	08
Boraginacées	02
Fabacées	02
Rosacées	02
Convolvulacées	01
Brassicacées	01
Papavéracées	01
Valérianacées	01
Résédacées	01
Oléacées	01
Lamiacées	01
Myrtacées	01
Apiacées	01
Total : 13	23

IV.4. Espèces floristiques communes

IV.4.1. Espèces floristiques communes aux trois stations

Dans notre étude, nous avons représenté une espèce floristique commune aux trois stations. Il s'agit de *Lavandula dentata* faisant partie de la famille des lamiacées.

Tableau 16 - Espèces floristiques communes aux trois stations

Espèces	Familles
<i>Lavandula dentata</i>	Lamiacées

IV.4.2. Espèces floristiques communes à deux stations

Nous avons essayé de vérifier les espèces communes à Ain-Zebda et Mallala en premier, Ain- Zebda et El-kharouaa en second et Mallala avec El-kharouaa en dernier.

- **Espèces floristiques communes aux stations Ain-Zebda et Mallala**

Les espèces végétales communes aux stations d'Ain-Zebda et Mallala sont consiquées dans le tableau suivant.

Tableau 17- Espèces floristiques communes aux stations d'Ain-Zebda et Mallala

Espèces	Familles
<i>Lavandula dentata</i>	Lamiacées
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	Boraginacées
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiacees

Nous retrouvons 3 espèces floristiques communes à ces deux stations telles que : *Lavandula dentata* (Lamiacées), *Cynoglossum cheirifolium* (Boraginacées), *Pistacia lentiscus* (Anacardiacees).

- **Espèces floristiques communes à la station Ain-Zebda et la station El-kharouaa**

Le tableau suivant représente les espèces végétales communes aux stations (1) et (3).

Tableau 18 - Espèces floristiques communes aux stations Ain-Zebda et El-kharouaa

Espèces	Familles
<i>Olea europea</i>	Oléacées
<i>Amygdalus communis</i>	Rosacées
<i>Inula viscosa</i>	Astéracées
<i>Phagnalon saxatile</i>	Astéracées
<i>Crataegus monogyna</i>	Rosacées
<i>Lavandula dentata</i>	Lamiacées
<i>Reseda alba</i>	Résédacées
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées
<i>Calendula suffruticosa</i>	Astéracées
<i>Sonchus asper</i>	Astéracées

Dans ces deux stations il y a 10 espèces communes il s'agit de *Olea europea* (Oléacées), *Amygdalus communis* (Rosacées), *Inula viscosa* (Astéracées) etc..... Nous remarquons que *Lavandula dentata* est une espèce la plus retrouvée dans ces deux stations.

- **Espèces floristiques communes aux stations Mallala et El-kharouaa**

Le tableau suivant représente les espèces floristiques communes aux stations 2 et 3.

Tableau 19 - Espèces floristiques communes aux stations Mallala et El-kharouaa

Espèces	Familles
<i>Asteriscus maritimus</i>	Astéracées
<i>Lavandula dentata</i>	Lamiacées

Dans ces deux stations, il y a 2 espèces communes qu'il s'agit de *Asteriscus maritimus* (Asteracées) et *Lavandula dentata* (Lamiacées).

IV.5. Analyse statistique

IV.5.1. La richesse floristique totale

Le tableau suivant représente la richesse floristique totale des différentes stations prospectées.

Tableau 20 - Richesse floristique totale

Stations	Ain-Zebda	Mallala	El-kharouaa
S	28	20	23

Après l'estimation de la richesse spécifique totale (S), nous n'observons que les valeurs de la diversité floristique sont plus proches entre les trois stations, surtout entre les stations de Mallala et El-kharouaa.

IV.5.2. Analyse de similitude (indice de Jaccard)

Pour étudier la similitude entre les trois stations, nous avons calculé l'indice de Jaccard (J).

Tableau 21- Analyse de similitude

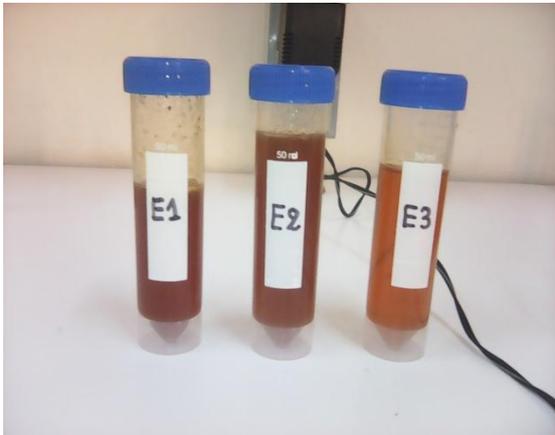
	Ain-Zebda	Mallala	El-kharouaa
Ain-Zebda	1		
Mallala	0.06	1	
El-kharouaa	0.24	0.04	1

Après les calculs que nous avons fait de l'indice de similitude de Jaccard entre les stations d'étude, nous avons remarqué que l'indice est de 0.24 démontant une similitude assez importante entre de Ain-Zebda et El-kharouaa. Par contre, la similitude entre les stations les stations d'Ain-Zebda et Mallala est faible puisque l'indice est de 0.06. L'indice de Jaccard est de 0.04 montre que la similitude est encore plus faible entre Mallala et El-kharouaa. Ces stations présentent une diversité différente entre elles.

IV.6. Caractéristique physique et Analyse physico-chimique du miel

Avant de faire l'analyse physico-chimique nous nous intéressons à la caractérisation physique (couleur, viscosité...) du miel récolté.

IV.6.1. Caractérisation physique



E1 : Echantillon de la station Ain-Zebda

E2 : Echantillon de la station de Mallala

**E3 : Echantillon de la station de El -
kharouaa**

Photo 09- Echantillons des miels récoltés (Origine, 2017)

- La couleur

La couleur des échantillons de notre miels est variée entre ambré (E1 et E2) et ambré clair (E3).

La couleur d'un miel suscite la curiosité. C'est le premier élément à analyser dans l'identification et la dégustation du miel. Elle est déterminée par les fleurs butinées (D'anicet, 2013).

- Texture

La texture influence l'expérience gustative qui suivra et représente un trait caractéristique du miel. Celui-ci peut être liquide, crémeux, visqueux ou même granuleux.

La texture est largement tributaire de la provenance du nectar (D'anicet, 2013).

- La cristallisation

Tous les miels sont liquides et avec le temps, il s'y développe des cristaux qui modifient leur texture. Ce phénomène n'est pas une altération du miel, mais plutôt le signe de son évolution et une marque de son caractère « vivant » (D'anicet, 2013).

IV.7. Analyse physico-chimique du miel

Les résultats de l'analyse physico-chimique sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 22 - Analyse physico-chimique du miel récolté dans les trois stations

Stations		Station 1 (Ain-Zebda)	Station 2 (Mallala)	Station 3 El-kharouaa
Paramètres				
Aspect Visuel	Couleur	Ambré	Ambré	Ambré clair
	Texture et viscosité	Cristallisée	Cristallisée	Visqueus
Teneur en eau (%)		16	19.2	18
PH		4.6	4.5	5.30
Taux des sucres (%)		81.5	69	79.5
Activité amylasique		+	+	+
Densité (kg/l)		1.46	1.43	1.44

Les différents paramètres sont expliqués et comparés successivement.

IV.7.1. Teneur en eau

A l'aide de la table de CHATAWAY (Annexe3) et des valeurs de l'indice de réfraction (IR) retrouvées par réfractomètre, nous pouvons calculer les teneurs en eau correspondantes.

Le tableau suivant représente les résultats des teneurs en eau dans les différents échantillons de miel.

Tableau 23 - Teneur en eau

Station prospectées	Ain-Zebda	Mallala	El-kharouaa
Teneur en eau (%)	16	19.2	18

Après les résultats obtenus, nous remarquons que le taux en l'eau des échantillons analysés est limité entre 16 et 19.2 %.

Le taux d'humidité le plus faible est 16 % dans l'échantillon (E1), c'est-à-dire le risque de fermentation est très faible dans cet échantillon. C'est pour cela nous pouvons dire que ces miels prélevés de bonne qualité.

IV.7.2. Mesure de pH

Le tableau suivant indique les différentes valeurs du pH des trois échantillons

Tableau 24 - Valeur de pH

Stations prospectées	Ain-Zebda	Mallala	El-kharouaa
pH	4.6	4.5	5.30

Donnadieu (1984) et Gonnet (1982) signalent que le miel est acide, si le pH en moyenne varie entre 3.5 et 6. Donc nous pouvons dire que nos échantillons sont des miels acides.

Gonnet (1986), affirme que le pH faible de l'ordre de 3.5 pour un miel prédétermine un produit fragile pour la conservation du quel faudra prendre beaucoup de précaution, par contre un miel à PH 5 ou 5.5 se conservera mieux et plus longtemps. Donc âpre les résultats nous peuvent dire que le miel de (E3) à pH 5.30 et bon pour la conservation.

Chauvin (1986), indique que si les valeurs de pH varie entre 3.5 et 4.5, est d'origine de nectar ou mélangé avec peu de miellat, donc en peut dire que (E2) est origine nectarifère.

IV.7.3. Détermination du taux des sucres

Le tableau suivant indique les résultats de taux des sucres.

Tableau 25 - Taux des sucres

Stations prospectées	Ain-Zebda	Mallala	El-kharouaa
Taux des sucres (%)	81.5	69	79.5

D' après les résultats mentionnés dans le tableau ci-dessus, nous constatons que les miels de Nédroma ont un taux du sucre variant entre 69 et 81.5 %.

Ces valeurs sont données grâce à l'indice de BRIX qui est lu directement sur le réfractomètre.

Selon Guinot et al., 1996 le taux du sucre total dans le miel est d'environ 80%. Donc nous pouvons dire que les valeurs correspondantes aux deux échantillons (E1) et (E3) sont aux environs de la norme. Alors ces deux échantillons correspondent à une meilleure qualité pendant la période de la récolte c'est-à-dire en mai.

IV.7.4. Activité amylasique

Le tableau suivant représente les résultats de l'activité amylasique

Tableau 26- Activité amylasique

Stations prospectées	Ain-Zebda	Mallala	El-kharouaa
Activité amylasique	+	+	+

D'après l'expérience de l'activité amylasique qui nous avons faite et les résultats mentionnés dans le tableau ci-dessus, nous constatons que l'activité amylasique est positive dans les trois échantillons. Donc nous pouvons dire que les trois échantillons du miel possèdent d'enzyme amylase.

IV.7.5. La densité

Le tableau suivant indique les résultats de la densité

Tableau 27- Densité du miel récolté dans les trois stations

Stations prospectées	Ain-Zebda	Mallala	El-kharouaa
Densité (kg/l)	1.46	1.43	1.44

Après les analyses de la densité des échantillons, nous remarquons que les valeurs varient entre 1.43 et 1.46 kg/l. Le miel de la station de Mallala présente une densité égale 1.43 kg/l suivi par celui de la station de El-kharouaa qui égale 1.44 kg/l et finalement la densité de stations Ain-Zebda égale 1.46kg/l, ce dernier représente une densité légèrement supérieure égale à 1.46.

IV.8. Discussion

Tableau 28- Etude comparative de l'analyse physico-chimique du miel récupéré dans différents zone de la région de Tlemcen

Zones		Ain-Fezza (MEDJDOUB, 2015)			M'sirda (ZERROUKI, 2016)			Maghnia (BELGHIT, 2016)			Beni Snous (BENAHCEN, 2016)			Sebdou (MALLEK, 2016)			Nedroma (présente étude)			Tlemcen et Naama (BENSSLIMANE, 2017)				Remchi (BOUCIF, 2017)		
		Oum el Alou 1	Oum el Alou 2	Oucheba	Souani 1	Souani 2	Arabouz	Sidi El Machhour	Maaziz	Bourokba	Zahra	El Fahs	Beni Bahdel	Boughado	Tebouda	Sidi moussa	Ain-zebda	Mallala	El- kharouaa	Ouzidan	Hnnaya	Ain Benkhilil	Asla	El Fehoul	Sebaa Chioukh	Sidi Ali
Aspect Visuel	Couleur	Ambré clair	Ambré foncé	Jaune doré	Brun claire	Ambré clair	Brun foncé	Brun très foncé	Marron	Marron	Ambré	Ambré	Jaune doré	Ambré clair	Ambré	Ambré	Ambré clair	Ambré foncé	Ambré clair	Ambré clair	Ambré clair	Jaune doré	Jaune Doré	Marron	Jaune marron	Marron clair
	Texture et viscosité	Visqueuse	Visqueuse	Cristallisé	Visqueuse	Visqueuse	Visqueuse	Visqueuse	Visqueuse	Visqueuse	Visqueuse	Cristallisé	Visqueuse	Visqueuse	Visqueuse	Visqueuse	Visqueuse	Cristallisé	Visqueuse	Visqueuse	Visqueuse	Visqueuse	Cristallisé	Cristallisé	Visqueuse	Visqueuse
Teneur en eau (%)		16.1	15.3	14.5	18.8	23	23.2	22.4	20.2	19.8	22.6	23.4	18.8	18.8	18.2	14.2	16	19.2	18	15.6	18	13	13	19.4	21	20.4
pH		4.72	5.06	4.18	6.3	4.6	4.3	4.7	5.8	5.2	5.1	5.2	5.1	6.1	4.5	6.4	4.6	4.5	5.3	5.09	4.18	5.56	6.57	4.14	4.75	4.36
Activité amylasique		+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Teneur en sucres (%)		81.6	82.5	83	80	75	78	76	78	78	76	75	80	79	80	84	81.5	69	79.5	82	80	84	84	80	78.5	79
Densité (kg/l)		/	/	/	0.98	0.9	1.0	0.98	1.22	1.14	1.16	1.18	1.30	0.76	1.08	1.28	1.46	1.43	1.44	1.54	1.46	1.5	1.5	1.70	1.45	1.73

Les résultats obtenus dans différentes stations montrent que la couleur de miel de notre région d'étude est généralement ambré, excepté celui de El-kharouaa qui est Jaune doré. Par contre, la couleur des autres zones étudiées varie entre le jaune doré et le marron, l'ambré claire et foncé, le marron, brun clair et foncé et le marron ambré et clair.

La texture est généralement visqueuse excepté celle du miel de notre station d'El-kharouaa ou le miel est cristallisé et celle d'Ouchebea (Medjdoub, 2015), El Fahs (Belahcene, 2016), Ouzidan et Asla (Benslimane, 2017).

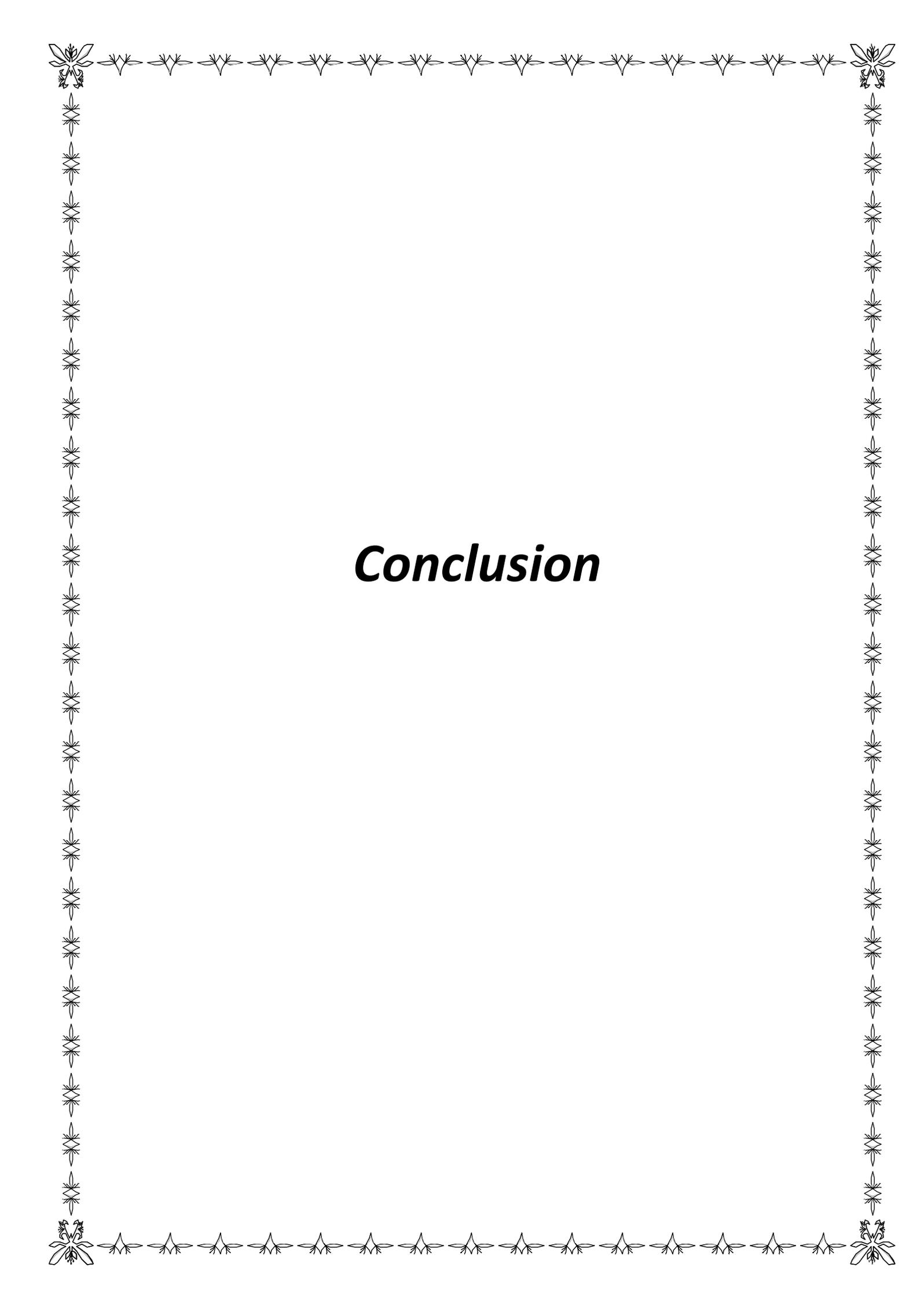
La teneur en eau varie entre 16 % et 19.2 % dans le miel de notre zone d'étude. La teneur la plus élevée 23.4 % est retrouvée à El Fahs (Belahcene, 2016) et la plus faible 13% à Ain Ben khlil et Asla (Benslimane, 2017).

La valeur de pH varie entre 4.5 et 5.30 dans le miel de Nédroma, par contre la valeur de pH la plus élevée 6.57 est retrouvée à Asla (Benslimane, 2017), et la plus faible 4.14 à El fehoul (Boucif, 2017).

L'activité amylasique est positive dans les différents miels récoltés excepté celui d'Ouchebea (Medjdoub, 2015) ou l'activité amylasique est négative.

Le taux des sucres dans le miel de notre zone d'étude varie entre 69 % et 81.5 %. Par contre le taux du sucre le plus élevé 84 % est retrouvé à Sidi moussa (Sebdou) (Mallek, 2016) et celle de Ain Benkhlil et Asla (Zone de Naama) (Benslimane, 2017) et la plus faible 69 % retrouvé à Mallala (dans la zone de Nédroma).

La densité de miel de notre zone d'étude varie entre 1.43 kg/l et 1.46 kg/l. La densité la plus élevée 1.73 kg/l retrouvé à Sidi Ali (Remchi) (Boucif, 2017) et la plus faible 0.76 kg/l retrouvé à Boughado (Zone de Sebdou) (Mallek, 2016).



Conclusion

Conclusion générale

Notre travail a été basé sur une étude floristique de et aussi la détermination de la morphologie d'abeille et leur relation avec la flore existante dans les trois stations étudiées au niveau de la zone de Nédroma.

A partir de la valeur de Q2, nous a pu de positionner la région de Nédroma sur le climagramme pluviothermique d'EMBERGER dans l'étage sub-humide à hiver chaud.

Dans cette étude, nous avons fait un relevé floristique pendant les mois de Mars et Mai 2017 dans les trois stations (Ain-Zebda, Mallala et El-kharouaa). Nous retrouvons 28 espèces botaniques dans la station d'Ain-Zebda, 20 dans celle de Mallala et 23 dans la station d'El-Kharouaa.

L'examen de nos relevés de la flore mellifère ainsi que les listes des espèces floristiques communes entre les stations étudiées nous ont montré une faible similitude entre la station de Mallala et El-kharouaa ($J=0.04$) et entre la station de Ain-Zabda et Mallala ($J=0.06$). L'indice est de 0.24 démontrant une similitude relativement importante entre Ain-Zabda et El-Kharouaa.

Pour déterminer la qualité du miel, nous avons fait une analyse physico-chimique qui se résume par les aspects visuels, la teneur en eau, le pH, le taux du sucre, la densité et l'activité amylasique.

La couleur et la texture de nos miels est généralement ambrée et cristallisée, la couleur et la texture de l'échantillon 3 (El-Kharouaa) est Ambrée claire et visqueux.

La teneur en eau des trois échantillons analysées est inférieure à la valeur maximale de 21%. Nous pouvons déduire que nos miels sont de meilleure qualité mais avec un risque de fermentation à la surface et une perturbation à la conservation.

Les valeurs du pH des miels varient entre 4.5 et 5.30 qui déduisent que l'échantillon (2) (Mallala) est d'origine de nectar et les deux autres stations sont une origine de miellat.

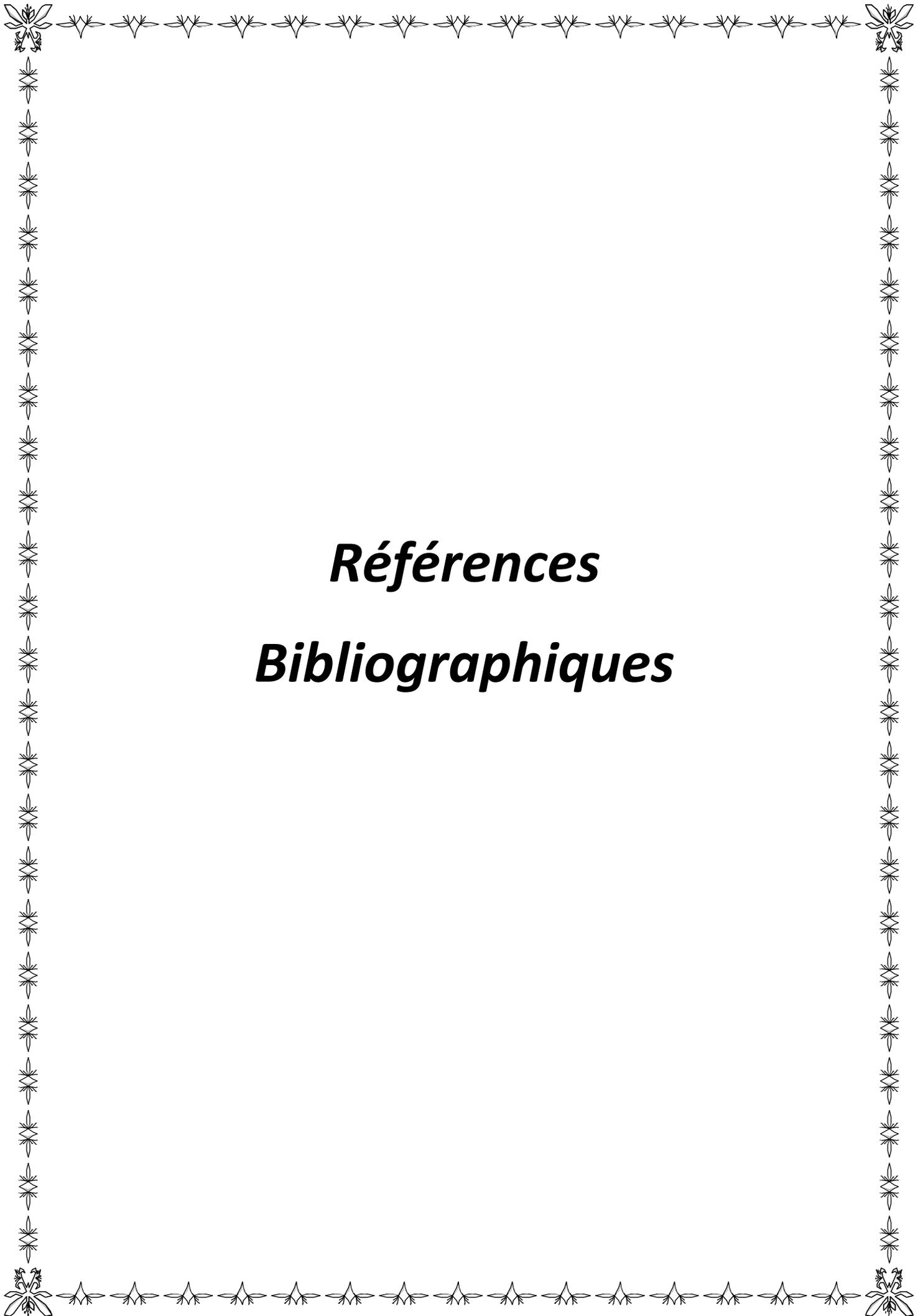
Le taux de sucres dans les miels testés est à peu près dans les normes, et elle varie suivant le degré de maturité du miel ainsi que son origine floral.

L'activité amylasique est importante dans les trois échantillons ceci révèle une richesse du miel en amylase qui peut être due soit à des sécrétions salivaires des abeilles ou bien à un apport nectarifère dans le lieu de butinage.

Ce qu'il nous intéresse c'est la comparaison des résultats avec d'autres stations et de mettre en valeur l'efficacité du miel surtout thérapeutique dans la région de Tlemcen.

Conclusion générale

Notre étude nous a permis de constater que le miel de la station 3 (El-kharouaa) est le meilleur par comparaison aux deux stations. Ce modeste travail est resté une contribution dans la région de Tlemcen et qui pourra être complété par d'autres analyses effectuées dans d'autres stations que ce soit dans le centre et même l'est algérien.



Références
Bibliographiques

Références bibliographiques

1. Amirat A., 2014-Contribution à l'analyse physicochimique et pollinique du miel de *Thymus algeriensis* de la région de Tlemcen. Master en Sciences des aliments. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de Terre, Université Abou-Bekr Belkaid -Tlemcen- p.60.
2. Anchling F., 2009- Raconte – Moi le miel. L'abeille de France APISERVICES. Galerie Apicole VUTUELLE.p.7.
3. Aubret G. et Monjaube A., 1946-Observation sur quelques sols de l'Oranie Nord-occidentale-influence du déboisement, de l'érosion sur leur évolution compte rendu du sommaire des créances de la société de biogéographie, p. 44.
4. Bacher R., 2006-L'abc du rucher bio. terre vivante, Mens, France, pp.84-85.
5. Bagnouls F.et Gausson H., 1953-Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse (88), pp. 3-4 ,193-239.
6. Belgherbi B., 2002-Intégration des données de télédétection et des données multisources dans un système d'information géographique (SIG) pour la protection des forêts contre les incendies (cas de la forêt Guetarnia- Ouest d' Algérie), Université de Tlemcen. Mémoire de Magister, p. 217.
7. Belghit F.Z., 2016- Etude comparative de la phytodiversité de trois stations de Maghnia (W.de Tlemcen) et valeurs qualitatives de miel récolté. Mém. Master. Pathologie des Écosystèmes. Université Abou-Bekr Belkaid –Tlemcen, p.69.
8. Belahcene S., 2016 –Etude comparative de la diversité floristique de trois stations de Beni Snous (W.de Tlemcen) et estimation de qualité de miel. Master en Pathologie des écosystèmes. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Science de Terre. Université Abou-Bekr Belkaid – Tlemcen - pp. 03 -11.
9. Belin, 2013 –Cours complet d'Apiculture. Paris, p. 03.
10. Benious N.et Berrouaine H., 2008- Effet de la transhumance sur la production de miel et d'essaims avec une estimation de la qualité du miel issus de deux régions de la Wilaya de Tlemcen. Mem. Ing. Ecologie Animale. Univ. Abou-Bekr Belkaid - Tlemcen. pp.80-81

11. Benslimane F Z., 2017- Comparaison de la diversité floristique de deux stations de la région de Tlemcen et deux stations de la région de Naama en relation avec les aspects de la qualité du miel récolté. Master en pathologie des écosystèmes. Faculté des Sciences de la Nature et de la vie et des Sciences de Terre. Université Abou- Bekr Belkaid - Tlemcen- 76 p.
12. Biri H., 2010 – Tout savoir sur les abeilles et l'apiculture, Ed. 7^{ème}, de Vecchi SA. Paris, pp. 89-95, 213, 264
13. Bogdanov S., 1999- Stockage, cristallisation et liquéfaction du miel. Centre suisse de recherche apicole, p.5.
14. Boucif W., 2017- Etude comparative de la diversité floristique de trois stations de Remchi (W. de Tlemcen) et estimation de la qualité du miel Master en pathologie des écosystèmes. Faculté des Sciences de la Nature et de la vie et des Sciences de Terre. Université Abou- Bekr Belkaid - Tlemcen- 60 P.
15. Bourliere F., 1950-Esquisse écologique in grasse Edite. Mac Graw-Hill. Paris, p.210.
16. Chaabane A., 1993 – Etude de la végétation du littoral septentrional de la Tunisie : typologie, syntanonomie et éléments d'aménagement. Thèse. Doct.sci. Univ. Aix Marseille 3, 338 p.
17. Chanaud P., 2011-Le rucher pas à pas. p.42.
18. Chauvin R., 1968- Traité de biologie de l'abeille : Histoire, Ethnographie et Folklore, tome 5- ouvrage, Ed Msson et Cie, pp.61-71.
19. Dajoz R., 1980-Ecologie des insectes forestiers. Ed. Gauthier Villars. Paris, p. 489.
20. D'anicet M., 2013- Miel, l'art des abeilles, l'or de la ruche, pp. 31, 72-73.
21. Debello F., 2007- Grazing effects on the species- area relationship : Variation along a climatic gradient in NE Spain. Journal of Vegetation Science. N°18. p.25-34.
22. Djebaili S., 1984-Steppe Algérienne. Phytosociologie et écologie. OPU. Alger, p .177.
23. Donadieu Y., 1978- Le miel thérapeutique. 2^{ème} Ed Maloine S.A. Paris, p.28.
24. Donadieu Y., 1982- Pollen thérapeutique naturelle. Ed. N° 5. Maloine S.A Paris. p.31.
25. Donadieu Y., 1984- le pollen – ouvrage, Ed. Maloine. S.A.Paris, p. 56.
26. Donadieu Y., 1984- Pollen thérapeutique naturelle. Ed. N°5. Maloine S.A. Paris. p.253.
27. Dreux P., 1980-Précis d'écologie.Ed.Press.Université.Paris.VI, 229 p.
28. Duchaufour Ph., 1977-Pédologie tome 1 pédogénèse et classification. Ed.Masson.Paris p .83.

29. Emberger L., 1930-Sur une formule climatique applicable en géographie botanique. C. R. Acad. Sc. 191.pp.389-390.
30. Emmanuelle H., Julie C. et Lauraent G., 1996- Les constituants chimiques du miel. Ecole Nationale Supérieure des Industries Agricoles et Alimentaires. APISERVICES, Galerie virtuelle apicole, pp.35-47.
31. Farouani F., 2001-Contribution à une étude écologique syntaxonomique du parc de Tlemcen (Versant Nord). Mém. d'Ing. Univ. Tlemcen, p.159.
32. Gagnon F., 1987-Apiculture pratique .Ed. N°2.p.242.
33. Gharbi M., 2011-Les produits de la ruche- origine – fonction naturelle – composition propriétés thérapeutiques- Apithérapie et perspectives d'emploi en médecine vétérinaire. Doctorat. Faculté. Médecine – Pharmacie. Univ.Claude-Bernard Lyon 1, p. 34.
34. Gilles A., 2010 – La biologie de l'abeille. Ecole d'Apiculture sud –Luxembourg. p 26.
35. Gonnet M., 1982- Le miel, composition, propriétés, conservation. INRA Station expérimentale d'apiculture, pp.1-18.
36. Gonnet M., 1986- L'analyse du miel, p. 20.
37. Grandguillaume G., 1976- Nédroma, l'évolution d'une médina. LEIDEN.E.J. Brill, p.76.
38. Guardia P., 1975-Géodynamique de la marge alpine des continents Africains. Thèse. Doct. Univ. Nice, p. 285.
39. Guerriat H., 2000-Entre performant en Apiculture, pp.26, 85.
40. Guinot T, Huchet E, Coustel J., 1996- Les constituants rganismes vivants du littoral de Ghazaouet(Extreme Ouest Algèrien).Thèse. Mag. Eco.Inst.de Tlemcen. Univ Abou Bekr Belkaid, p. 246.
41. P.D.A.U., 2009-Le plan directeur d'aménagement et d'urbanisme de dar yamoghracen, p. 183.
42. Peacock P- Apiculture mode d'emploi, p.25. chimiques du miel- Ecole supérieure, industrie agricole alimentaire. Massy In : Internet : <http://www.apiservice.com> retranscrit, vu le 19/09/2004.
43. Hadjadj Aouel S., 1995-Les peuplements du thuya de berbérie en Algérie : phytoécologique syntaxonomie. Thèse Doct.Ec, Sci.Univ.Aix-Marseille, p.159.
44. Hoyaux J., 2002- Le vocabulaire de l'apiculteur-illustré d'extraits littéraires, p .217.

45. Huchet E., Coustel J et Guinot L., 1996- Les constituants chimiques du miel .méthode d'analyse chimique. Département de Science et de L'aliment. Ecole Nationale Supérieure des industries Agricoles et Alimentaires. France. p.16.
46. Kaci S., 2004-Contribution a l'étude des potentialités de l'apiculture en milieu oasien : cas de la Wilaya de Ghardaia. mémoire d'Ingénieur d'état en agronomie saharienne. Ourgla. p.26.
47. Linden G., 1991- Technique d'analyse et le contrôle dans les industries agroalimentaires 2 ème Ed. France. Volume 2.p.51.
48. Louveaux J., 1968-L'analyse pollinique de miel. In : traité biologique de l'abeille, tome 3.Ed. Masson de cire, paris, p.324-361.
49. Louveaux J., 1985- Les abeilles et leur élevage.Ed.opida.p.165-181.
50. Maguine S., 2012- Abeille et Apiculture, P.25.
51. Magurran A.E., 2004- Measuring biological diversity. Ed .Wiley - Black Well. p.256.
52. Mallek R., 2016- Comparaison de la diversité floristique de trois stations de Sebdou (W.de Tlemcen) et analyse qualitative de miel récolté. Master en Pathologie des écosystèmes. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Université. Abou- Bekr Belkaid-Tlemcen- p .08.
53. Maud B., 2011-Les produits de la ruche, compagne and compagnie, p. 26.
54. Medjdoub S., 2015- Etudie comparative de la diversité floristique de trois zones de la région de Tlemcen et estimation et la qualité du miel. Master en pathologie des écosystèmes, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre Université Abou- Bekr Belkaid –Tlemcen, p.63.
55. Midoun A., 2006-Histoire et patrimoine de la ville de Nedroma et sa région. Nédroma. Ville d'art et d'histoire, p 3.
56. Monjauze S., 1962-Répartition et écologie de *Pistacia atrantica* en Algérie. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord. Alger, p. 56.
57. Ozenda P., 1986-La cartographie écologique et ses applications. Ed. Masson. Paris. p.159.
58. Paterson D., 2006-l'Apiculture. Pp.11.23-24.
59. P.D.A.U., 1996-Le plan directeur d'aménagement et d'urbanisme in : Belhaadl(2008)- Evaluation de la pollution métalliques dans l'eau, les sédiments et o
60. Perrin N. et Cahé P., 2009-Conduire ses ruches, p.109.

61. Quezel P et Santa S., 1963- Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome 1, p.1165.
62. Quezel P et Santa S., 1963- Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome 2, P.1165.
63. Rezgui F., 2016-Contribution à l'étude d'un inventaire exhaustif de la flore de la région de Nédroma, pp.12-13,31-32.
64. Riondet J., 2013- Le rucher durable- Guide pratique de l'apiculteur d'aujourd'hui, pp. 171-174.
65. Roman P., 2009- Les Abeilles et la fabrication du miel, pp. 10, 11, 25.
66. Seltzer P., 1946-Le climat de l'Algerie. Inst. Météor. Et de phys. du globe. Univ. Alger, p.219.
67. Senoussaoui A., 1998-Problématique d'aménagement d'une zone pré-littorale par une approche cartographique (Cas de la commune de Nedroma). Ing. Faculté des Sciences de la Nature. Département d'Ecologie et Environnement .Université Abou Bekr Belkaid .Tlemcen, pp.7, 18-24.
68. Thinthoin R., 1948-Les aspects physiques du Tell Oranais. Essai de morphologie de pays semi-aride : Ouvrage publié avec les concours du C.N.R.S, p. 63.
69. Waring C. and Waring A., 2010- Abeilles tout savoir sur l'apiculture, p.18.
70. Zerrouki S., 2016- Comparaison de la phytodiversité de trois stations de M'sirda (W. de Tlemcen) et aspects qualitatifs du miel récolté. Mem. Master. Pathologie Ecosystèmes. Univ. Abou- Bekr Belkaid – Tlemcen- p. 05.

Sites web

<http://teca.feca.tao.org/fr>

<http://agronomie.info/fr/lapiculture-en-algerie/>

<http://www.onebee.fr>

<http://www.bing.com/...>

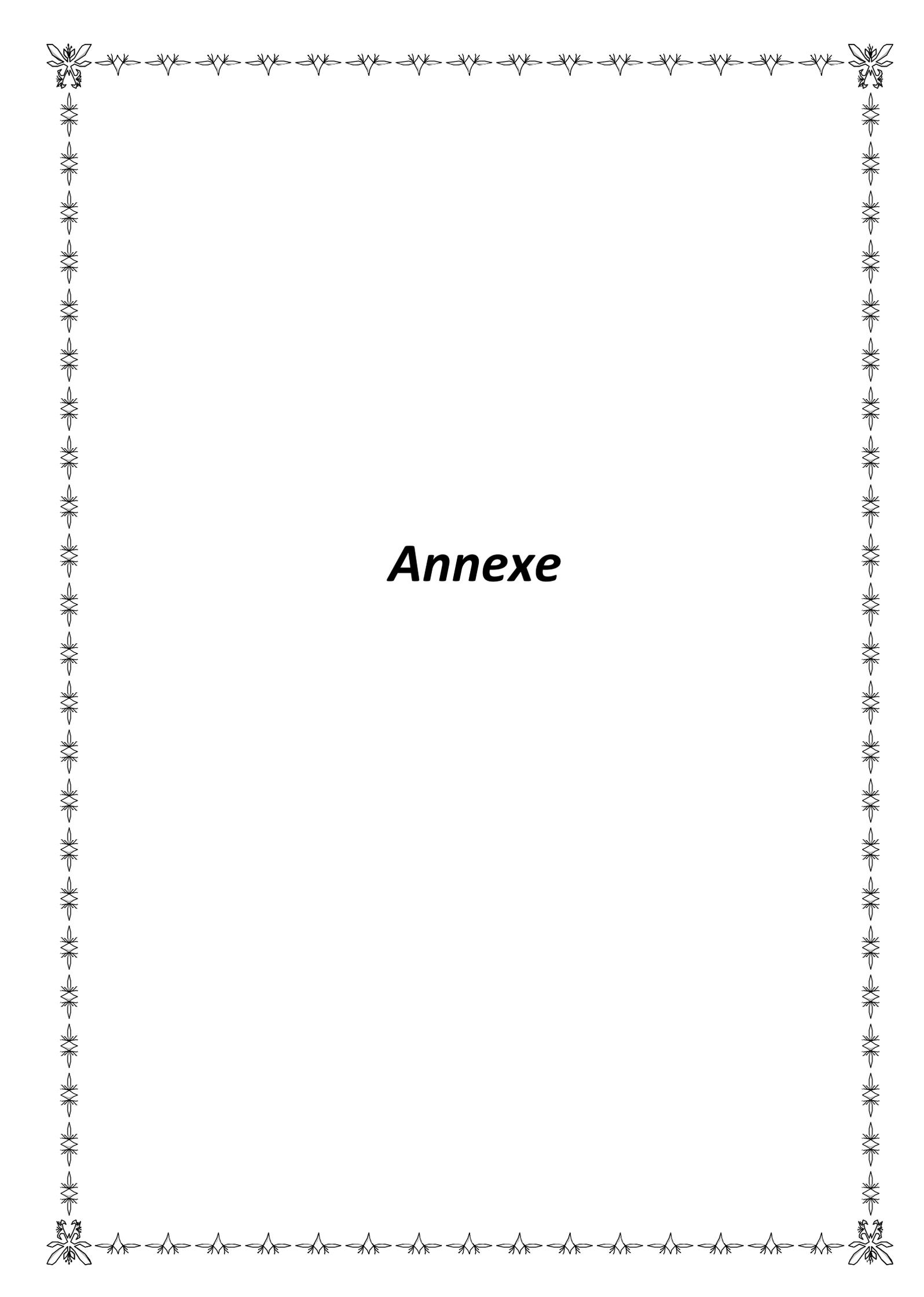
<http://tpe-apitheapie.e-monsite.com>

<http://catoirefantasque.be/animaux/abeille/morphologie.ht>

<http://www.apivet.eu>

<http://www.aujardin.info/fiches/produi-ruche.php>

<http://apiculture-familiale.pagesperso-orange.fr>



Annexe

Annexe 1

Tableau 29 : Présence- Absence des espèces floristiques

Espèces	Familles	Ain-Zebda	Mallala	El-kharouaa
<i>Rhaponticum acaule</i>	Astéracées	+	-	-
<i>Punica granatum</i>	Punicacées	+	-	-
<i>Olea europea</i>	Oléacées	+	-	+
<i>Euphorbia sp.</i>	Euphorbiacées	+	-	-
<i>Amygdalus communis</i>	Rosacées	+	-	+
<i>Inula viscosa</i>	Astéracées	+	-	+
<i>Phagnalon saxatile</i>	Astéracées	+	-	+
<i>Crataegus monogyna</i>	Rosacées	+	-	+
<i>Lavandula dentata</i>	Lamiacées	+	+	+
<i>Reseda alba</i>	Résédacées	+	-	+
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées	+	-	+
<i>Galadiolus segetum</i>	Iridacées	+	-	-
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Astéracées	+	-	-
<i>Centaurea pullata</i>	Astéracées	+	-	-
<i>Calendula suffruticosa</i>	Astéracées	+	-	+
<i>Oxalis pes-carpra</i>	Oxalidacées	+	-	-
<i>Fumaria capreolata</i>	Fumariacées	+	-	-
<i>Sonchus asper</i>	Astéracées	+	-	+
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	Boraginacées	+	+	-
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiées	+	+	-
<i>Centaurea sp.</i>	Astéracées	+	-	-
<i>Gladiolus segetum</i>	Iridacées	+	-	-
<i>Pallenis spinosa</i>	Astéracées	+	-	-
<i>Psoralea bituminosa</i>	Fabacées	+	-	-
<i>Rubus ulmifolius</i>	Rosacées	+	-	-
<i>Sinapsis alba</i>	Brassicacées	+	-	-
<i>Onopordon macracanthum</i>	Astéracées	+	-	-
<i>Trifolium angustifolium</i>	Fabacées	+	-	-
<i>Erica multiflora</i>	Ericacées	-	+	-
<i>Cistus villosus</i>	Cistacées	-	+	-
<i>Asteriscus maritimus</i>	Astéracées	-	+	+
<i>Helianthemum sp.</i>	Cistacées	-	+	-
<i>Micromeria inodora</i>	Lamiacées	-	+	-
<i>Pinus halepensis</i>	Pinacées	-	+	-
<i>Reseda phyteuma</i>	Résédacées	-	+	-
<i>Cistus monspeliensis</i>	Cistacées	-	+	-
<i>Globularia alypum</i>	Globulariacées	-	+	-
<i>Genista tricuspidata</i>	Fabacées	-	+	-
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	Boraginacées	-	+	-
<i>Rosmarinus sp.</i>	Lamiacées	-	+	-

Annexes

<i>Tetraclinis articulata</i>	Cupressacées	-	+	-
<i>Ebenus pinnata</i>	Fabacées	-	+	-
<i>Blakstonia sp.</i>	Gentianacées	-	+	-
<i>Satureja calamintha</i>	Lamiacées	-	+	-
<i>Odontiles purpurea</i>	Scrofulariacées	-	+	-
<i>Centaurium umbellatum</i>	Gentianacées	-	+	-
<i>Glaucium corniculatum</i>	Papavéracées	-	-	+
<i>Echium vulgare</i>	Boraginacées	-	-	+
<i>Borago officinalis</i>	Boraginacées	-	-	+
<i>Fedia cornucopia</i>	Valérianacées	-	-	+
<i>Sonchus asper</i>	Astéracées	-	-	+
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulacées	-	-	+
<i>Anagyris foetida</i>	Fabacées	-	-	+
<i>Eucalyptus sp.</i>	Myrtacées	-	-	+
<i>Echinops spinosus</i>	Astéracées	-	-	+
<i>Eryngium triquetrum</i>	Apiacées	-	-	+
<i>Scolymus grandiflorus</i>	Astéracées	-	-	+
<i>Scolymus maculatus</i>	Astéracées	-	-	+
<i>Hydesarum sp.</i>	Fabacées	-	-	+

Annexe 2

Pour faire notre analyse physico-chimique, il est nécessaire de préparer les différentes solutions suivantes :

1. Solution mère d'iode

Pour la préparation de la solution de mère d'iode, il faut faire dissoudre :

- 8.8 g d'iode dans 50 ml d'eau distillée contenant 22 g de l'iodure de potassium pour faciliter la dissolution des cristaux d'iode.
- Après nous avons réajusté à 100 ml avec du l'eau distillée.
(Cette solution doit être conservée à l'abri du la lumière).

2. Solution d'iode A 0.0007 N

Pour notre usage, nous avons préparés 100 ml de solution d'iode 0.0007 N.

Dans 4 g d'iodure de potassium et 1 ml de solution mère puis nous avons réajusté à 100 ml à 100 ml avec l'eau distillée.

3. Solution de chlorure de sodium A 0.5 M

Pour 100 ml il faut 2.92 g de Na cl

$$N = m / M \quad M \longrightarrow m = N \times M$$

$$\longrightarrow M = 0.5 \times 58.5$$

$$M = 29.25 \text{ g}$$

$$29.25 \text{ g} \longrightarrow 1000 \text{ ml}$$

$$X \longrightarrow 100 \text{ ml}$$

$$X = 100 \times 29.25 / 1000$$

4. Solution d'amidon A 2 %

2 g d'amidon sont dissous dans 20ml d'eau distillée, puis on porte à l'ébullition 60 ml d'eau, après il faut verser la suspension d'amidon dans l'eau bouillante. Agite puis on laisse refroidir et réajuste à 100 ml avec l'eau distillée.

Annexe 3

Table de CHATAWAY (1935)

En se rapportant à la table suivante, nous obtenons le pourcentage d'eau correspondant à l'indice de réfraction à 20°C.

Indice de réfraction (20°C)	Teneur en eau (%)	Indice de réfraction (20°C)	Teneur en eau (%)	Indice de réfraction (20°C)	Teneur en eau (%)
1.5044	13.0	1.4935	17.2	1.4835	21.2
1.5038	13.2	1.4930	17.4	1.4830	21.4
1.5033	13.4	1.4925	17.6	1.4825	21.6
1.5028	13.6	1.4920	17.8	1.4820	21.8
1.5023	13.8	1.4915	18.0	1.4815	22.0
1.5018	14.0	1.4910	18.2	1.4810	22.2
1.5012	14.2	1.4905	18.4	1.4805	22.4
1.5007	14.4	1.4900	18.6	1.4800	22.6
1.5002	14.6	1.4895	18.8	1.4795	22.8
1.4997	14.8	1.4890	19.0	1.4790	23.0
1.4992	15.0	1.4885	19.2	1.4785	23.2
1.4987	15.2	1.4880	19.4	1.4780	23.4
1.4982	15.4	1.4875	19.6	1.4775	23.6
1.4976	15.6	1.4870	19.8	1.4770	23.8
1.4971	15.8	1.4865	20.0	1.4765	24.0
1.4966	16.0	1.4860	20.2	1.4760	24.2
1.4961	16.2	1.4855	20.4	1.4755	24.4
1.4956	16.4	1.4850	20.6	1.4750	24.6
1.4951	16.6	1.4845	20.8	1.4745	24.8
1.4946	16.8	1.4840	21.0	1.4740	25.0
1.4940	17.0				

Annexe 4

Table de l'indice de Brix

Le tableau ci-dessous représente la correspondance entre le degré de Brix et l'indice de réfraction à 20°C.

Brix %	n²⁰_d						
0	1.33299	24	1.37058	48	1.41587	72	1.47031
1	1.33442	25	1.37230	49	1.41795	73	1.47279
2	1.33587	26	1.37404	50	1.42004	74	1.47529
3	1.33732	27	1.37579	51	1.42215	75	1.47781
4	1.33879	28	1.37755	52	1.42428	76	1.48055
5	1.34027	29	1.37933	53	1.42642	77	1.48291
6	1.34175	30	1.38112	54	1.42858	78	1.48548
7	1.34325	31	1.38292	55	1.43075	79	1.48808
8	1.34477	32	1.38474	56	1.43294	80	1.49069
9	1.34629	33	1.38658	57	1.43515	81	1.49333
10	1.34722	34	1.38842	58	1.43738	82	1.49598
11	1.34937	35	1.39029	59	1.43962	83	1.49866
12	1.35093	36	1.39216	60	1.44187	84	1.50135
13	1.35249	37	1.39406	61	1.44415	85	1.50407
14	1.35407	38	1.39596	62	1.44644	86	1.50681
15	1.35567	39	1.39789	63	1.44875	87	1.50955
16	1.35727	40	1.39982	64	1.45107	88	1.51233
17	1.35889	41	1.40177	65	1.45342	89	1.51514
18	1.36052	42	1.40374	66	1.45578	90	1.51797
19	1.36217	43	1.40573	67	1.45815	91	1.52080
20	1.36382	44	1.40772	68	1.46055	92	1.52368
21	1.36549	45	1.40974	69	1.46266	93	1.52658
22	1.36718	46	1.41177	70	1.46539	94	1.52950
23	1.36887	47	1.41381	71	1.46784	95	1.53246

Comparaison de la diversité floristique de trois stations de Nédroma (W. Tlemcen) et analyse qualitative du miel récolté

En vue de déterminer les caractéristiques physico-chimiques du miel, une étude a été menée dans trois stations de la région de Nedroma (W de Tlemcen), des inventaires exhaustifs floristiques ont été effectués dans trois stations (Ain-Zebda, Mallala, El-kharouaa). Pendant la saison printanière, nous retrouvons 14 familles botaniques dans la station d'Ain-Zebda, 13 dans celle de Mallala et 13 dans la station d'El-kharouaa. Nous constatons que la flore apicole est caractérisée par une dominance de deux familles : les Lamiacées et les Astéracées. Les échantillons de miel sont prélevés dans ces trois stations puis analysés. Les résultats obtenus sont conformes aux normes internationales. Cette étude nous a renseigné sur l'origine et la qualité du miel et la richesse floristique de cette région.

Mots clés : Diversité floristique- Abeilles- Qualité du miel- Nédroma (W. Tlemcen).

Comparative study of the floristic diversity of three stations of Nédroma (W.Tlemcen) and honey quality estimate

In order to determine the physico-chemical characteristics of the honey, a study was carried out at three stations in the Nedroma region (Tlemcen W), exhaustive floristic inventories were carried out at the three stations (Ain-Zebda, Mallala, El -kharouaa). During the spring season, there are 14 botanical families in Ain-Zebda station, 13 in Mallala and 13 in El-kharouaa station. We note that the apiary flora is characterized by a dominance of two families: the lamiaceae and the asteraceae. During the harvest of the honey, samples of the latter are taken from these three stations and then analyzed. The results are in line with international standards. This study has informed us about the origin and the quality of the honey and the floristic richness of this region.

Key words : Floristic diversity - Bees - Quality of honey - Nedroma (Tlemcen).

مقارنة التنوع النباتي لثلاث محطات بندرومة (ولاية تلمسان) و تحليل نوعية العسل المجني

من أجل تحديد الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للعسل أجريت دراسة على ثلاث محطات بمنطقة ندرومة ولاية تلمسان تم القيام بعمليات الجرد النباتي في محطات (عين الزبدة ، ملالة ، الخروع) خلال فصل الربيع نجد 14 عائلة نباتية في محطة عين الزبدة ، 13 عائلة في محطة ملالة و 13 عائلة في محطة الخروع و نجد أن نباتات النحل تتميز بهيمنة عائلتان الشفوية و المركبة تم أخذ عينات من العسل من المحطات الثلاث و قمنا بتحليلها .النتائج المحصلة عليها تتفق مع المعايير الدولية التي أبلغتنا أصل و جودة العسل و الثراء النباتي للمنطقة.

الكلمات المفتاحية : التنوع النباتي – النحل – نوعية العسل – ندرومة (تلمسان)