



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE ABBES LAGHROUR KHENCHELA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE MOLECULAIRE ET CELLULAIRE

MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Biologie et
Physiologie Animale

Filière : Sciences biologiques

Option : Biodiversité et Ecologie des Arthropodes

Thème

*Biodiversité des Abeilles sauvages (Hyménoptères, Apoidea,) et
activité pollinisatrice sur quelques plantes spontanées dans
quelques stations de la wilaya de Khenchela*

Présenté par :

- HANECHÉ Nour El Houda
- NEDJAR Nahla

Jury de soutenance :

Présidente	M ^{me} BOUAKKAZ A.	MCB	Univ. Khenchela
Encadreur	M ^{me} MAGHNI N.	MAA	Univ. Khenchela
Examinatrice	M ^{me} DJEMIL R.	MCB	Univ. Khenchela

Année universitaire : 2016-2017

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir accordé la santé, le courage et les moyens pour suivre nos études et la volonté pour la réalisation de ce travail.

*Nous tenons à remercier vivement Mme **MAGHNI Noudjoud**, Enseignante au Département de Biologie Moléculaire et Cellulaire, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, - Université de Khenchela -*

pour la confiance qu'elle nous a accordé en acceptant de nous encadrer ; pour sa disponibilité tout au long de l'élaboration de ce mémoire de fin d'études, pour son aide, ses critiques et ses suggestions, et surtout sa "gentillesse et sa simplicité" qui ont été pour nous d'un grand apport.

*Nous exprimons nos profonde gratitude à Mme **BOUAKKAZ Amel**, Enseignante au Département de Biologie Moléculaire et Cellulaire, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, - Université de Khenchela - d'avoir accepté la présidence du jury de ce mémoire, qu'elle trouve ici l'expression de nos profonds respects.*

*A Mme **DJEMIL Randa**, Enseignante au Département Biologie Moléculaire et Cellulaire,, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, - Université de Khenchela - qu'elle veuille accepter nos sincères remerciements pour avoir bien voulu juger ce travail.*

*Nos sincères remerciements vont également à Mme **AGUIB Sihem**, maître assistante à l'université de Constantine, Mme **CHICHOUNE Hadjer** et Mme **DJOUAMAA Hana** maîtres assistantes à l'université de Batna, de nous avoir aidés à identifier nos espèces d'abeilles.*

Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos proches et amis, qui nous ont toujours soutenue et encouragée au cours de la réalisation de ce mémoire.

Merci à toutes et à tous.

dédicace



*À celle qui ma donnée la vie, à la source d'amour et d'affection et tout ce qu'est chère
à mon cœur ma chère mère.*

À l'homme qui représente le symbole de ma vie et ma fierté, mon meilleur ami mon père.

*À mes parents a qui que doivent beaucoup par leurs conseils les plus précieux que ce
mémoire, soit le meilleur cadeau.*

*À mes très chers et adorables frères et sœur : Hanane qui ma soutenu toujours Fouzi
et sa femme Farah, Imed et sa femme Rayen.*

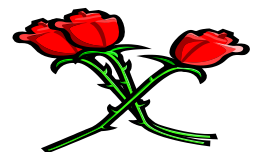
*Sans oublier les cinq perles de notre famille, mes petits oiseaux Amine, Lina, Dania,
Eline et Liliane.*

À mes oncles et mes tentes.

À mes amis et mes collègues.

*À ma promotion de biodiversité et écologie des Arthropodes : Nahla, Khawla, Ikram,
Abir, Amel, Souria*

*À tous les membres de la promotion (2016-2017) et particulièrement à mes
enseignants.*



Haneche Houda

dédicace



*Je dédie ce modeste travail à celle qui m'a donné la vie, le
symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur
et ma réussite, à ma mère...*

*A mon père, école de mon enfance, qui a été mon ombre
durant toutes les années des études, et qui a veillé tout au
long de ma vie à m'encourager, à me donner l'aide et à me
protéger.*

Que Dieu, vous procure santé, Bonheur et longue vie.

*Je dédie ce travail à mon très cher personne mon cher fiancé LAGHROUR Abd errahmane
pour son soutien moral*

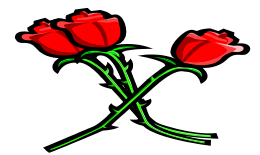
*Je dédie très spécialement ma chère Mia et ma chère copine Abir aussi à mes copines : Houda
mon binôme, Sarah et Ikram que je les aime beaucoup*

A mes très chères amies : Zeineb, Abir, Souria...

*Je dédie aussi mes chers frères, mes chères sœurs chacun à son nom à ma chère belle-sœur
Ghania, aussi à ma belle-famille ma belle-mère, mon beau père et mes belles sœurs*

*A mes amours : Norsine, Mouemin, Islam, Nada, Chahd, Marieme, Kawthare, Mohammed
et Lokman*

*A mes amis ma promotion de Biodiversité et écologie des arthropodes aussi à mes enseignants
durant les 5 ans d'étude.*



Nahla

Table des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction 01

Chapitre I : Données bibliographiques sur la faune d'apoïde

I.1. La position systématique des apoïdes 03

I.2. Morphologie externe des Apoïdes 04

 I.2.1. La tête 05

 I.2.1.1. Les yeux simples 06

 I.2.1.2. Les yeux composés 06

 I.2.1.3. Les antennes 06

 I.2.1.4. Les pièces buccales 06

 I.2.2. Le thorax 07

 I.2.2.1. Les ailes 07

 I.2.2.2. Les pattes 08

 I.2.3. L'abdomen 08

I.3. Bio écologie des Apoïdes 09

 I.3.1. Cycle de vie d'abeilles sauvages 09

 I.3.2. Ecologie des Apoïdes 11

 I.3.2.1. Nidification 11

 I.3.2.2. Pollinisation 13

 • Définition de pollinisation 13

 I.3.2.3 Le comportement de butinage 14

 I.3.2.4. Intérêts écologiques et économiques de la pollinisation des abeilles sauvages 14

I.4. Répartition géographique des Apoïdes 15

 I.4.1. Dans le monde 15

 I.4.2. En Algérie 16

Chapitre II : Présentation de la région d'étude

II.1. Situation géographique de la wilaya de Khenchela 17

II.2. Les facteurs climatiques de la région de khenchel 18

 II.2.1. La température 19

 II.2.2. La pluviométrie 20

 II.2.3. Les vents 22

II.2.4. L'humidité relative.....	23
II.3. Synthèse climatique de la région de kenchela.....	24
II.3.1. Diagramme Ombrothermique de Gaussen.....	24
II.3.2. Climagramme d'Eemberger.....	26
II.4. La flore de la région d'étude.....	27
Chapitre III : Matériels et méthodes	
III.1. Choix des stations d'étude.....	29
III.2. Les stations d'étude.....	29
III.2.1. Station d'El hamma	29
• III.2.2.1 Localisation géographique.....	29
III.2.3. Station de Bouhmama.....	30
• III.2.3.1. Localisation géographique	30
III.2.4. Station d'Ouled Rechache.....	31
• III.2.4.1. Localisation géographique.....	31
III.3. Echantillonnage et conservation des Apoïdes	32
III.3.1. Sur le terrain.....	33
III.3.1.1. La chasse à vue.....	33
III.3.1.2. Le filet à papillons	33
III.3.1.3. Chasse à vue avec des flacons de chasse.....	33
III.3.2. Au laboratoire.....	34
III.3.2.1. L'épingle.....	35
III.3.2.2. L'étalage.....	35
III.3.2.3. Les étiquette d'identification	35
III.3.2.4. La mise en place de la collection.....	36
III.3.2.5. Détermination des espèces capturées	36
III.4. Méthode d'exploitation des résultats par les indices écologiques	36
III.4.1. Les indices écologiques de composition.....	36
III.4.1.1. Qualité d'échantillonnage.....	36
III.4.1.2. La richesse totale ou spécifique S.....	37
III.4.1.3. La richesse moyenne sm.....	37
III.4.1.4. L'Abondance relative.....	37

Chapitre IV: résultats

IV.1. la faune des Apoïdes	39
IV.2. La composition de la faune des Abeilles sauvages	47

IV. 2.1. Qualité de l'échantillonnage.....	51
IV.2.2. Etude des Apoïdes par des indices écologiques.....	52
IV.2.2.1. Richesse totale ou spécifique et richesse moyenne.....	52
IV.2.2.2. Fréquence centésimale ou abondance relative.....	53
IV.3. Choix floraux des Apoïdes.....	56
IV.3. Taux de visites florales.....	57

V : Discussion et conclusion générale

V.1.La composition de la faune d'Apoïdes.....	59
V.2.Choix floraux des abeilles sauvages.....	62
Les références bibliographie	64

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des figures		page
Figure 1	Morphologie générale d'une abeille.....	05
Figure 2	Tête d'une abeille.....	05
Figure 3	Structure de l'antenne d'une abeille.....	06
Figure 4	Morphologie et caractères taxonomiques des ailes antérieure et postérieure d'une abeille.....	07
Figure 5	Schématisation d'une patte postérieure d'une abeille.....	08
Figure 6	Vue latérale de l'abdomen d'un mâle de <i>Temnosomasp</i>	09
Figure 7	Cycle de vie d'une abeille monovoltine <i>Osmiacornuta</i>	10
Figure 8	Nid d' <i>Osmiacoerulescens</i> (Megachilidae).....	10
Figure 9	Un nid d'une abeille minière. La cellule montre une larve sur une masse de pollen.....	12
Figure 10	Femelle de <i>Mégachile sp</i> avec un morceau de bois à l'entrée de son nid....	12
Figure 11	Le processus de pollinisation chez les plantes à fleurs.....	13
Figure 12	Situation géographique de la wilaya de Khenchela.....	18
Figure 13	Températures moyennes mensuelles de la période 2006 – 2016 et celle de l'année 2016 dans la région de Khenchel.....	20
Figure 14	Précipitations moyennes durant la période 2006 – 2016 et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.....	21
Figure 15	Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la période 2006 – 2016 et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.....	23
Figure 16	moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la période (2006– 2016) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.....	24
Figure 17	Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela pour la période 2006 – 2016.....	25
Figure 18	Localisation de la région de Khenchela sur le climagramme d'EMBERGER.....	27
Figure 19	Station d'El Hamma.....	29
Figure 20	Station de Bouhmama	30
Figure 21	Station d'Ouled Rechache	31

Figure 22	Le matériel utilisé pour la capture et l'étalage des abeilles (Photo originale)	33
Figure 23	Quelques Apidae notés dans la région de kenchela (2017).....	39
Figure 24	Quelques Megachilidae notés dans la région de Kenchela (2017).....	40
Figure 25	Quelques Andrenidae notés dans la région de kenchela (2017)	41
Figure 26	Quelques Halictidae signalés dan la région de kenchela (2017)	42
Figure 27	Répartition du nombre d'individus par famille dans les trois stations d'étude (2017).	48
Figure 28	Répartition du nombre d'espèces par famille dans les trois stations d'étude (2017).	49
Figure 29	Répartition des visites florales effectuées par les familles d'Apoides entre les principales familles botaniques.	56

	Liste des tableaux	Page
Tableau 1	Classification des Apoïdes.....	04
Tableau 2	Températures moyennes, maximales et minimales (°C) durant la période (2006-2016) et de l'année 2016 dans la région de Khenchela.....	19
Tableau 3	Précipitations moyennes mensuelles (mm) sur l'intervalle (2006-2016) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.....	21
Tableau 4	Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la période (2006-2016) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.....	22
Tableau 5	Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la période (2006-2016) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.....	23
Tableau 6	Liste des espèces d'abeilles sauvages inventoriées avec leur répartition dans les trois stations d'étude dans la région de Khenchela, durant le mois d'Avril et Mai 2017.....	45
Tableau 7	Nombre de spécimens, de données, fréquences relatives et pourcentages de données des Apoidea sauvages dans la région de Khenchela (2017).....	48
Tableau 8	Qualité de l'échantillonnage des peuplements d'Apoïdes inventoriés dans les trois stations d'étude.....	52
Tableau 9	variation des richesses totales S et moyennes s des Apoidea sauvages dans les trois stations d'étude de la région de Khenchela (avril, mai 2017).....	53
Tableau 10	Abondances relatives des espèces des abeilles sauvages dans les stations étudiées en avril et mai 2017.....	54

Tableau 11	Quelques espèces végétales visitées par les Apoïdes dans les stations d'études durant la période allant d'octobre 2015 jusqu'à avril 2016.....	57
Tableau 12	Répartition des visites florales effectuées par les familles d'Apoïdes dans la région d'étude.....	58



INTRODUCTION

Introduction

La famille des Apoïdes renferme des milliers d'espèces d'abeilles réparties dans le monde entier. L'abeille domestique est la plus connue du grand public grâce aux produits précieux que procurent les colonies pour l'homme. Cependant, la plus grande partie des Apoïdes sont des espèces sauvages et représentent 20.000 espèces d'abeilles existantes (FINNAMORE, 1993; MICHENER, 1993). Celles-ci ont un caractère biologique différent des abeilles domestiques du moment qu'elles ne constituent pas de colonie et mènent, pour la plupart d'entre elles, une vie solitaire loin d'une structure sociale bien organisée.

Les abeilles sauvages sont pour la plupart solitaires, c'est-à-dire qu'elles ne forment pas de société complexe composée d'un couple «royal» et d'une ouvrières: leur biologie est finalement assez proche de la plupart des autres insectes, puisqu'on retrouve un mâle, une femelle et leur descendance. Il existe également d'autres espèces d'abeilles sauvages «sociales», notamment les bourdons et les Halictidae (MICHEZ, 2010; VEREECKEN, 2010).

Le cycle de vie d'une abeille sauvage solitaire est très simple. Dès l'émergence, les mâles patrouillent à la recherche des femelles et l'accouplement a lieu dans l'environnement immédiat de leur naissance. La femelle consacra ensuite l'essentiel de sa courte existence (quelques semaines au plus) à la confection d'un nid au sein duquel elle accumulera pollen, nectar et autres dérivés floraux qui constitueront l'alimentation de base de sa progéniture (MICHEZ, 2010; VEREECKEN, 2010).

Les abeilles sont d'une grande utilité pour l'homme dans divers domaines. Cependant, leur l'activité la plus importante, en termes d'intérêt pour l'homme, est probablement la pollinisation des plantes à fleurs. Les produits de la ruche sont de valeur négligeable comparés à l'important rôle de pollinisation que jouent les abeilles selon MICHENER (2007). La pollinisation, processus qui permet le transport de pollen depuis les étamines jusqu'au stigmate du même ou d'un autre individu, est le type le plus important de mutualisme entre les plantes et les insectes. La découverte du rôle des abeilles, et plus généralement des insectes, dans la pollinisation des plantes à fleurs (angiospermes) est relativement récente, et la démonstration de ce phénomène est créditée à Joseph Kölreuter (1733-1806), professeur d'histoire naturelle à l'Université de Karls ruche (Allemagne) (Vaissière, 2002). Ses observations ont montré que la visite des abeilles était absolument nécessaire pour assurer la pollinisation des fleurs de mauve (*Malva sylvestris* L). Dans le

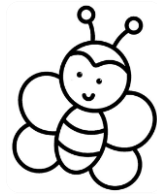
monde, les premiers travaux effectués sur les abeilles domestiques et sauvages remontent à 1953 par FRISCH. Depuis, plusieurs chercheurs s'intéressent à la vie de ces insectes (GRASSE, 1968; BATRA, 1977a, BATRA, 1977b, BATRA, 1984, BATRA, 1994) (PATINY, 1997, 1998, 1999), JACOB-REMACLE (1990), MICHEZ (2002) et TERZO (1997, 1999). TERZO et RASMONT (1997) ont fait une révision de la sous-famille des Xylocopinae de France et de Belgique.

L'objectif de notre travail est de réaliser un inventaire sur la faune d'Apoïdes dans la wilaya de kenchela à travers 3 stations d'étude durant 2 mois (avril, mai 2017) et de déterminer les différentes familles et on donnant un aperçu sur la richesse spécifique dans cette région.

Dans le cadre de notre travail, nous avons commencé par une introduction qui donne une idée générale sur les Apoïdes et leur relation avec les plantes à fleurs.

Le premier chapitre présente un aperçu bibliographique sur la faune d'Apoïdes. Le deuxième chapitre est consacré à la présentation de la région d'étude, le troisième chapitre traite du matériel utilisé durant notre étude expérimentale, et des méthodes réalisées afin de connaître la diversité faunistique dans notre région d'étude.

Le quatrième chapitre présente les résultats finals de notre recherche d'une manière claire. L'interprétation et l'analyse de ces résultats et la conclusion générale constituent le dernier chapitre.



CHAPITRE I :

Données bibliographique sur la faune des apoïdes

Chapitre I : Données bibliographiques sur la faune d'apoïde

I-1- La position systématique des apoïdes

Les Hyménoptères forment l'un des plus grands ordres de la classe des insectes, c'est un vaste groupe qui contient une très grande diversité en genre et en espèce. Le terme hyménoptère est d'origine grecque, il est composé de deux mots "hymen" qui signifie membrane et "pteron" qui correspond à l'aile. Ces insectes possèdent donc deux paires d'ailes membraneuses et fines (BRISSON *et al.*, 1994).

L'ordre des Hyménoptères est divisé en deux sous-ordres; les Apocrites et les Symphytes. Les premiers sont caractérisés par un abdomen séparé du thorax par un étranglement alors que les deuxièmes ne possèdent pas d'étranglement et l'abdomen est réuni au thorax (BRISSON *et al.*, 1994; LE CONTE, 2002; MICHENER, 2007). Le sous ordre des Apocrites qui représente la plus grande majorité des hyménoptères, regroupe une grande diversité en espèces, entre autre les parasites, les groupes à socialisation remarquable (Formicidae, Vespidae et Apidae) et les espèces d'abeilles solitaires plus spécialisées dans la récolte du nectar et du pollen (MICHENER, 1944; HUBER, 1993; DEBEVEC *et al.*, 2012).

Tous les Hyménoptères Aculéates, appartenant au sous ordre des Apocrites, sont qualifiés de portes aiguillons, en raison de la tarière transformée chez la femelle en un aiguillon ou un dard venimeux (BRISSON *et al.*, 1994; LE CONTE, 2002 ; MICHENER, 2007). La faune d'Apoïdes qui fait partie du groupe des Apocrites est représentées en grande majorité par les abeilles solitaires, les bourdons et aussi par l'Abeille domestique (GADOUM *et al.*, 2007).

La classification la plus courante de la faune d'apoïdes, est celle de MICHNER (2000) montre que la super famille des Apoidea compte sept familles: les Stenotritidae, les Andrenidae, les Halictidae, les Mellitidae, les Megachilidae, les Colletidae et les Apidae. Toutes les espèces solitaires appartiennent au six premières familles ainsi que certaines d'entre elle possèdent un certain degré de socialisation. La famille des Apidae regroupe toutes les espèces sociales et hautement sociales (PAYETTE, 1996).

Tableau 01 : Classification des Apoïdes Selon PAYETTE (1996)

Règne	Animalia
Sous règne	Metazoa
Division	Triploblastica
Super embranchement	Arthropoda
L'embranchement	Mandibulata
Sous embranchement	Hexapoda
Classe	Insecta
Sous classe	Pterygota
Super ordre	Mecopteroïda
Ordre	Hymenoptera
Sous ordre	Aprocrita
Groupe	Aculeata
Super famille	Apoïdea

I-2 Morphologie externe des apoïdes

Comme tous les insectes, les abeilles ont un corps divisé en trois parties (tête, thorax, abdomen) (Fig. 1), leurs corps sont souvent en forme trapue ou élancée qui se termine par un aiguillon venimeux, avec une taille qui varie dans la plupart des cas entre 5 à plus de 20 mm (JACOB-REMACLE, 1990). Généralement les abeilles sont distinguées des autres insectes par la présence de la pilosité sur leurs corps, cette fourrure de poil qui entoure le corps permet aux abeilles une meilleure résistance au froids et c'est aussi un moyen de récolte de pollen. Il est également considéré comme un critère important de différenciation (BERNARD, 1951; TERZO et RASMONT, 2007).

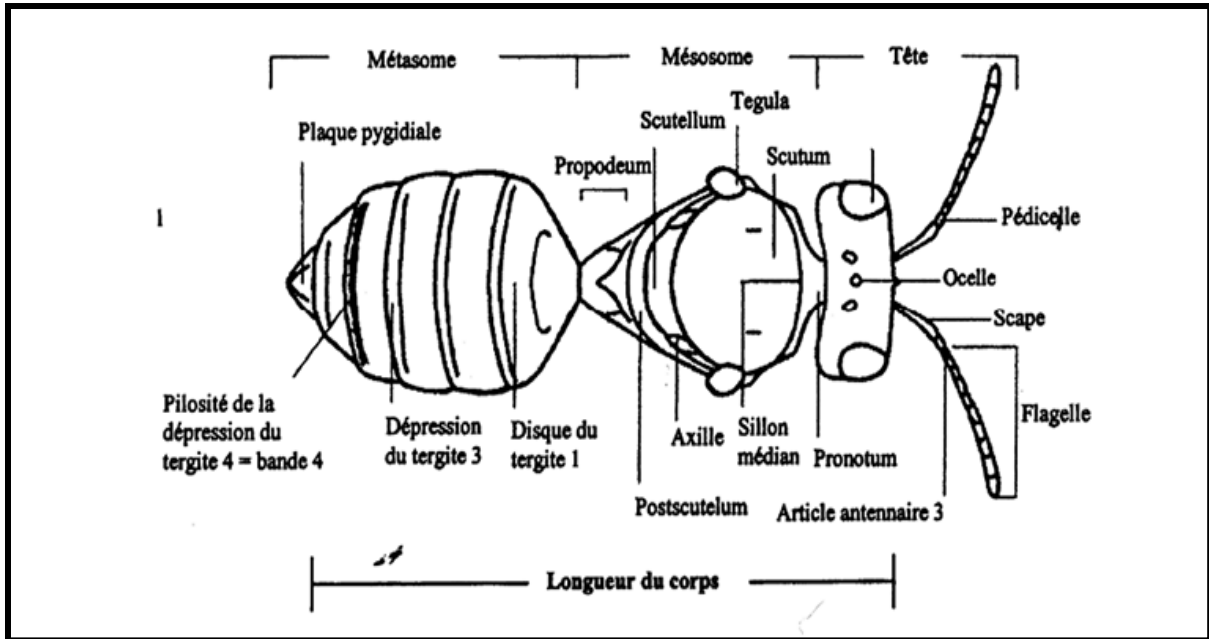


Figure 1 : Morphologie générale d'une abeille (MECHEZ *et al.*, 2004).

I-2-1 La tête

Est de forme ovoïde, plus ou moins triangulaire, sub-pyramidale, ou arrondie. Sur la tête se trouvent les antennes, les yeux et l'appareil buccal (BIRI, 2011).

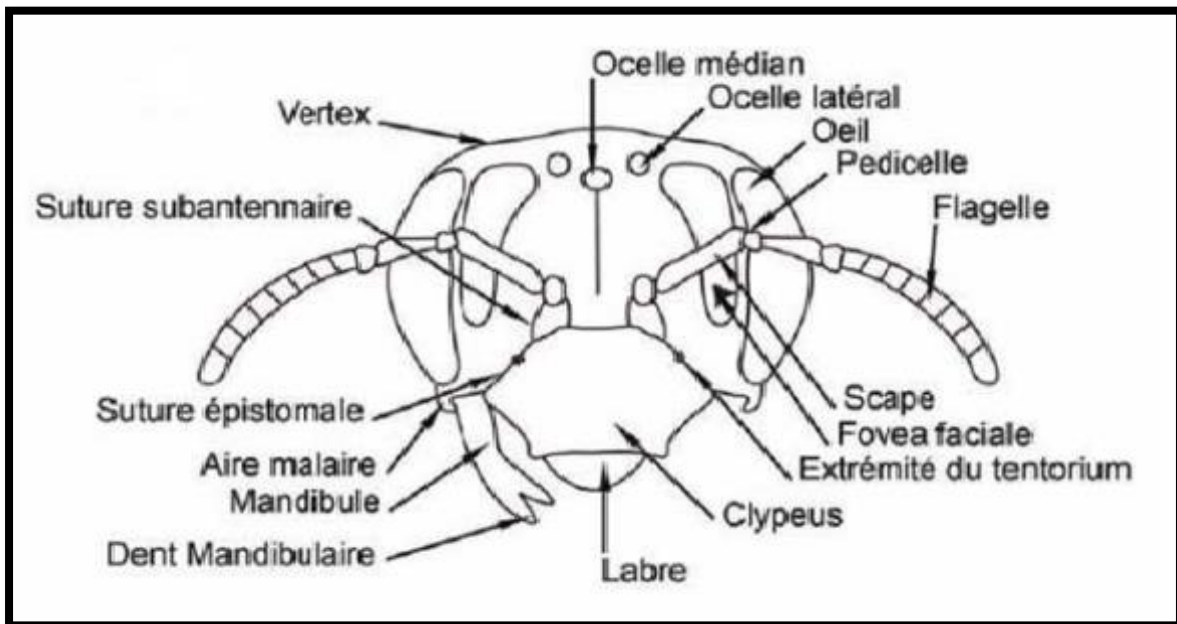


Figure 2 : Tête d'une abeille (EARDLEY *et al.*, 2010)

I-2-1-1 Les yeux simples

Sont disposés en triangle sur le sommet de la tête. Elles consistent chacune en une lentille provenant de l'épaississement de l'exosquelette surmontant des cellules rétinienne; elle ne forme pas l'image mais signalent les variations d'intensité de la lumière (VILLENEUVE et DESIRE, 1965).

I-2-1-2 Les yeux composés

Sont au nombre de deux, de grande taille, ils sont composés de 3000 ommatidies 8000 pour le male des cellules pigmentaires empêchent la lumière de diffuser d'ommatidies vers ses voisines ; les images sont donc indépendantes les unes des autre. Les ommatidies permettent la perception des formes, des couleurs et du plan de polarisation de la lumière, ce qui permet l'orientation de l'insecte vue que la lumière qui a traversé l'atmosphère est une même polarisée (VILLENEUVE et DESIRE, 1965).

I-2-1-3 Les antennes

Le nombre d'articles formant les deux antennes est un critère de dimorphisme sexuel commun chez tous les Aculéates. En effet, chaque antenne est divisée en douze articles chez le mâle et onze articles seulement chez les femelles (ENGEL, 2001).

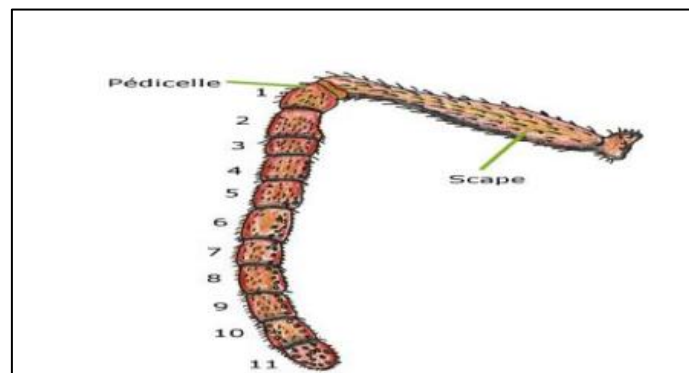


Figure 03 : Structure de l'antenne d'une abeille (ANONYME, 2013)

I-2-1-4 Les pièces buccales

Elles sont du type broyeur lécheur. Elles permettent d'assurer deux fonctions essentielles; aspirer le nectar des fleurs avec la langue et construction des nids, des alvéoles ou des cellules avec les mandibules (JEANNE, 1998; PAYETTE, 2003).

I-2-2 Le thorax

Le thorax est formé de trois segments appelés : prothorax (porte, de chaque côté à l'arrière, la première paire de pattes), mésothorax (sur ce segment sont fixées de part et d'autre les deux premières ailes et les pattes médianes) et le métathorax (porte de chaque côté les ailes postérieures et la troisième paire de pattes). Chacun d'eux étant composé de 4 parties distinctes : une plaque dorsale, une ventrale et deux latérales. Ces plaques se nomment respectivement : tergite, sternite et pleurites (BIRI, 2011).

I-2-2-1 Les ailes

Les ailes ont comme principale fonction la locomotion aérienne de l'abeille. Elles disposent d'une paire d'ailes membraneuses situées sur le thorax. La particularité membraneuse et fine des ailes est caractéristique des Hyménoptères. Les nervures alaires sont distribuées de façon cohérente au sein de la membrane, et forment des cellules (cubitales, radiales et discoïdes), le nombre et la taille de ces cellules forment un critère très important dans l'identification des familles, des genres et même des espèces (LOUIS, 1970; JEANNE, 1998).

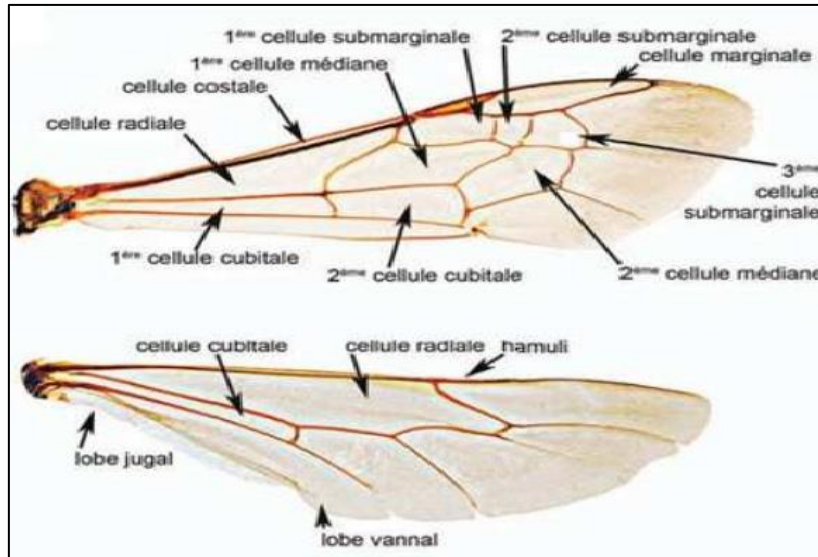


Figure 04 : Morphologie et caractères taxonomiques des ailes antérieure et postérieure d'une abeille (EARDLEY *et al.*, 2010)

Les ailes antérieures sont plus grandes et plus développées que les ailes postérieures. Pendant le vol, les deux ailes sont rattachées l'une à l'autre par un système d'accrochage

constitué d'une vingtaine de crochets (hamuli), situés sur la partie antérieure de l'aile postérieure (LE CONTE, 2004; JEAN-PROST et LE CONTE, 2005).

I-2-2-2 Les pattes

Toutes les pattes d'abeilles sont constituées de six articles (coxa, trochanter, fémur, tibia, cinq segment du tarse et une paire de griffes terminales). Chez la plupart des espèces des abeilles les pattes postérieures sont plus adaptées à la récolte du pollen car elles sont munies d'une brosse à pollen, excepté les Mégachiles, chez lesquelles la brosse à pollen est située sous l'abdomen. La forme et la couleur de chaque partie des pattes sont aussi des critères très utilisés dans la détermination de groupes d'abeilles (STEPHEN *et al.*, 1969).

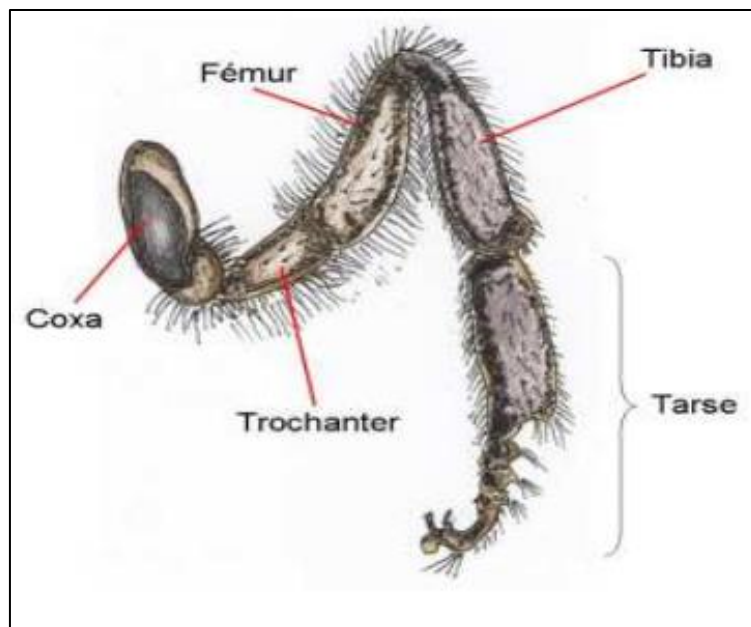
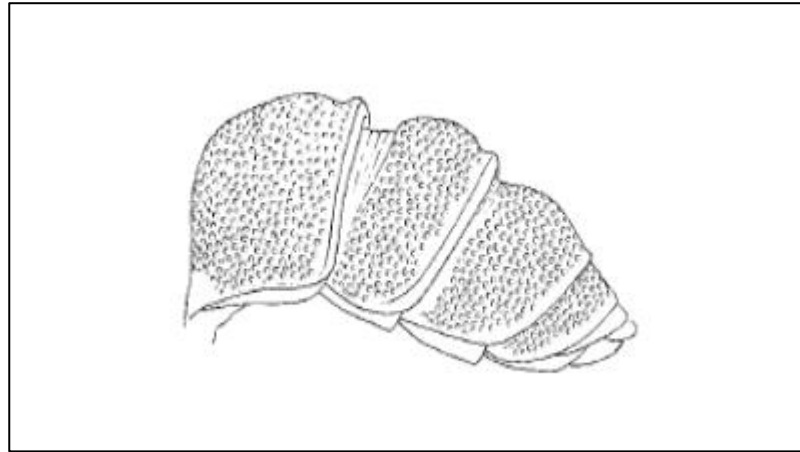


Figure 05 : Schématisation d'une patte postérieure d'une abeille (JEAN- PROST et LE CONTE, 2005).

I-2-3 L'abdomen

C'est le dernier tagme du corps de l'abeille. Constitué de sept segments chez le mâle et six chez la femelle. Le thorax es séparé de l'abdomen par une structure appelée pétiole. Il contient la plupart des organes vitaux dont l'appareil digestif, l'appareil reproducteur et l'appareil venimeux à l'extrémité de dernier segment chez la femelle. La coloration du troisième anneau de l'abdomen ainsi que la longueur de poils du sixième anneau sont parmi les critères de différenciation (JEAN- PROST et LE CONTE, 2005).



**Figure 06 : Vue latérale de l'abdomen d'un mâle de *Temnosomasp*
(MICHENER *et al.*, 1994)**

I-3 Bio-écologie des apoïdes

I-3-1 Cycle de vie

Comme tous les insectes qui subissent la métamorphose complète, le cycle de développement de chaque abeille se caractérise par quatre stades: œuf, larve, nymphe, et adulte. Selon MICHENER (2007). Le cycle de vie chez l'abeille domestique est permanent et la fondation d'une nouvelle colonie se fait sans qu'il y ait de rupture véritable dans la vie de la colonie. Cependant, les abeilles sauvages peuvent avoir de un à deux cycles par an. La plupart sont monovoltines avec une seule génération par an. La femelle consacre l'essentiel de sa courte existence (quelques semaines au plus) à l'édification d'un nid; les larves sont pondues une seule fois en printemps. A la fin de l'été tous les mâles et femelles meurent. Les larves passent l'hiver en diapause au stade larvaire pour éclore l'année suivante (JACOB-REMACLE, 1990; VEREECKEN *et al.*, 2010).

Les abeilles présentant deux générations par an, sont des bivoltines. Les larves pondues se développent rapidement et deviennent des adultes qui à leur tour vont pondre la même année. D'autres espèces sont partiellement bivoltines, une partie des larves de la première génération subissent un arrêt de développement et n'achèvent leur croissance que l'année d'après (JACOB-REMACLE, 1990).

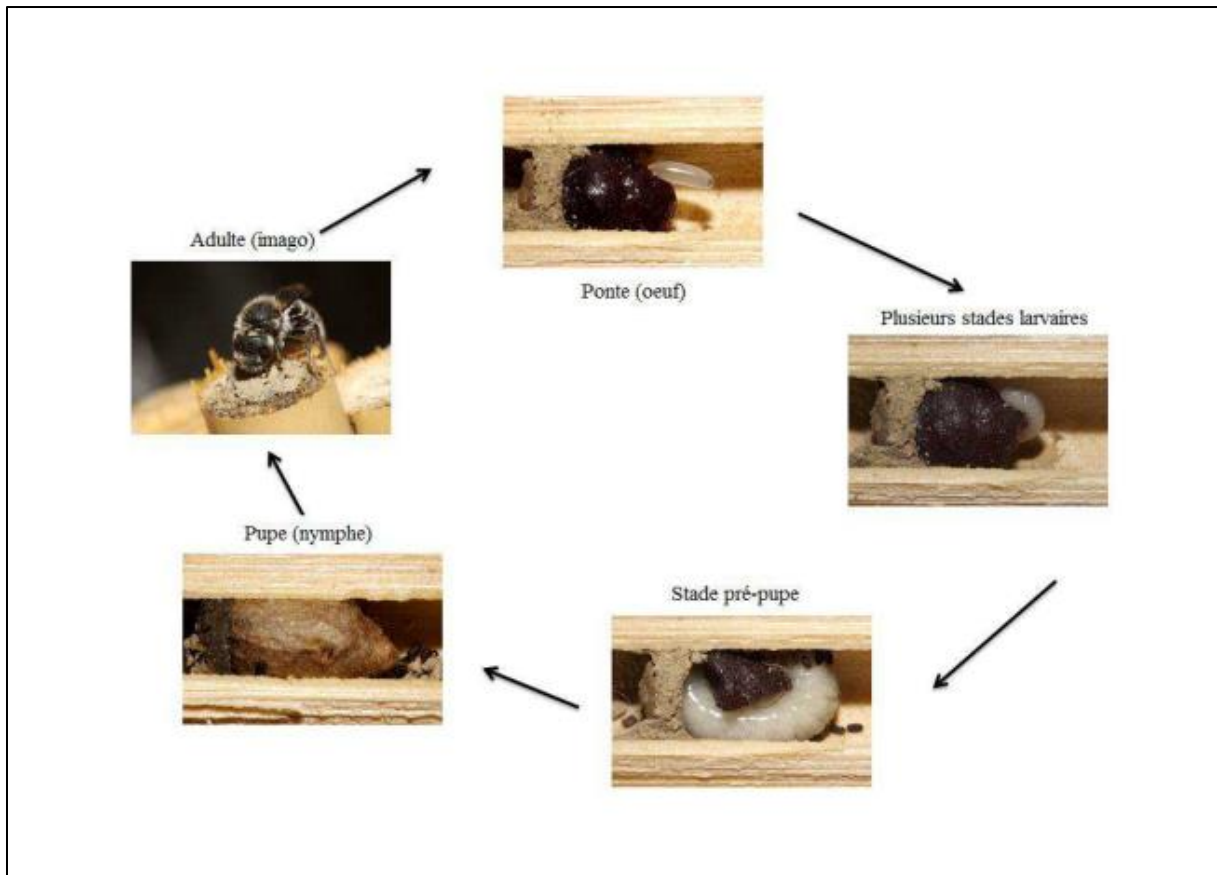


Figure 07 : Cycle de vie d'une espèce de Megachilidae (*Hoplitis adunca*) d'après (VERECKEN et al., 2011)

L'abeille solitaire a la particularité de fonder seule son propre nid et d'assurer l'abri et la nourriture pour sa progéniture, et le fait que le cycle de vie de l'abeille est court elle ne parvient pas, dans la plupart des cas, à voir naître sa descendance. Pour garantir un développement total de ces œufs jusqu'à ce qu'ils deviennent adultes, les femelles préparent au fond de la cavité ou cellule une boule de pollen avant de pondre un œuf, ensuite elles couvrent l'œuf d'un mélange de boue et de salive qu'elles préparent en laissant un espace avant de monter une petite cloison de ce mélange. Cette opération se répète le long du tube jusqu'à ce qu'il soit rempli. En fin de travail, l'abeille referme le tube avec un bouchon hermétique (POUVREAU, 1987; BRUNEAU, 2005).

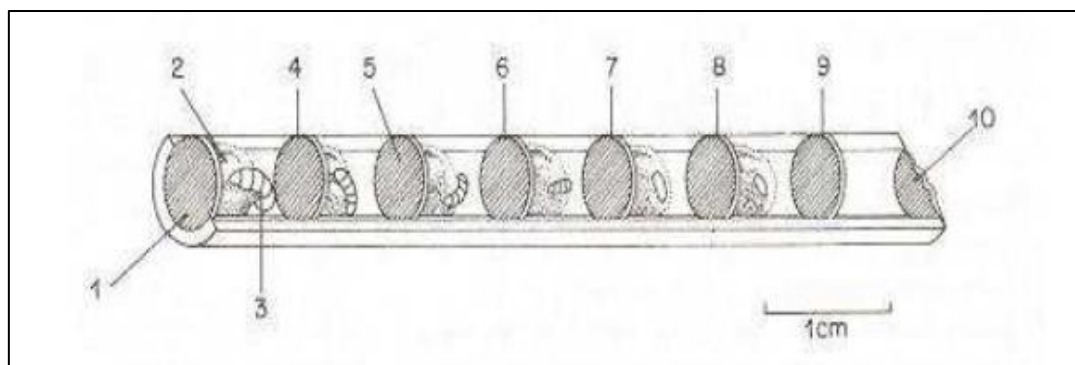


Figure 08: Nid d'*Osmia coerulescens* (Megachilidae) 1 (bouchon initial avec pâte d'origine végétale), 2 (pollen), 3 (larve âgée), 4-9(cloisons successives), 10 (bouchon terminal) (TASEI, 1984)

I-3-2 Ecologie des apoïdes

La majorité des abeilles sauvages sont des insectes thermophiles. Si elles se rencontrent dans tous les milieux, elles fréquentent d'avantage les habitats ouverts et ensoleillés. Leur présence nécessite la disponibilité d'une flore diversifiée, de même que l'existence de sites de nidification appropriés. La régression des populations d'abeilles sauvages, importante dans certaine région, peut notamment s'expliquer par l'appauvrissement considérable et généralisé de la flore et par la carence en lieux propices à la nidification, c'est le cas dans les régions intensivement cultivées, où la flore entomophile est réduite, refoulée aux bords des chemins et des routes, dans les bois résiduels, les prairies, les friches et les rares milieux semi naturels. Au sein de tels paysages, les jardins peuvent prendre une grande importance dans la mesure où ils offrent une flore abondante et variée du début du printemps jusqu'à l'automne (JACOB REMACLE, 1990). L'importance écologique des Apoïdes est le plus souvent totalement mésestimée. La plupart des espèces de plantes à fleurs sont pollinisées par les apoïdes. Sans ces insectes il n'y aurait pas de multiplication de ces plantes (RASMONT, 1994).

I-3-2-1 Nidification

Les nids des abeilles sont les endroits où leurs jeunes sont élevés. Ils sont toujours à un certain degré fait par la mère. D'habitude, ils se composent des cellules de couvain. Une cellule sert à protéger les stades immatures sensibles, et dans la plupart des cas, la nourriture (MICHENER, 2000).

Selon JACOB-REMACLE (1990), les Abeilles peuvent être réparties en trois catégories en fonction de la localisation de leurs nids :

- 1- Les espèces terricoles qui nidifient dans le sol ;
- 2- Les espèces xylocoles qui abritent leurs descendances dans du bois (mort ou ouvragé), dans des tiges creuses ou des rameaux à moelle ;
- 3- Les espèces à nids libres entièrement construits par la femelle sur divers supports.

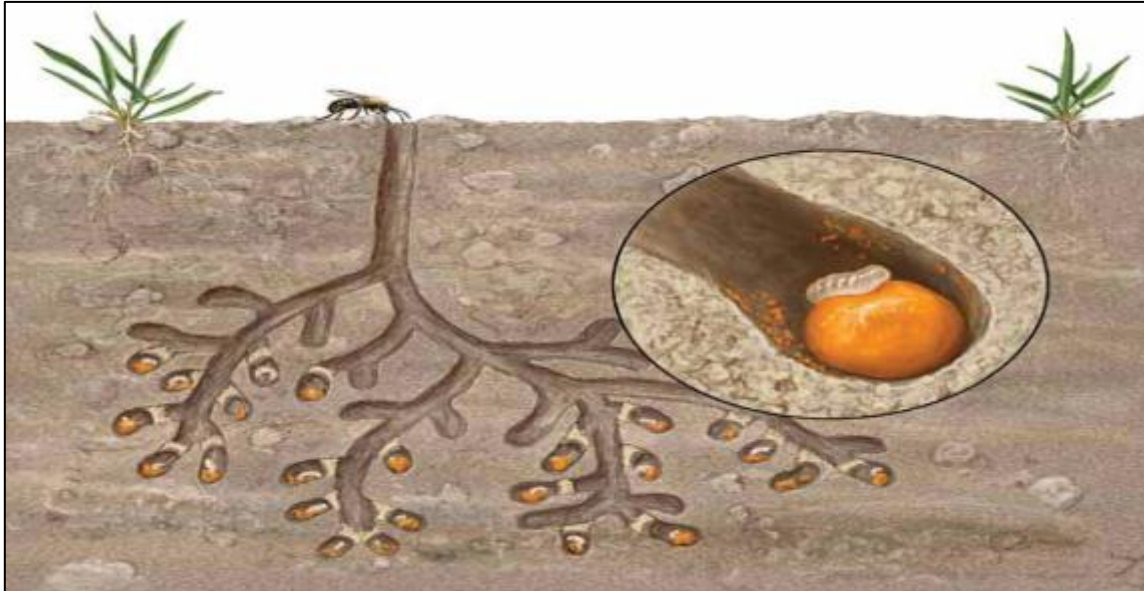


Figure 09 : Un nid d'abeille minière. La cellule montre une larve sur une masse de pollen (MOISSET et BUCHMANN, 2011)



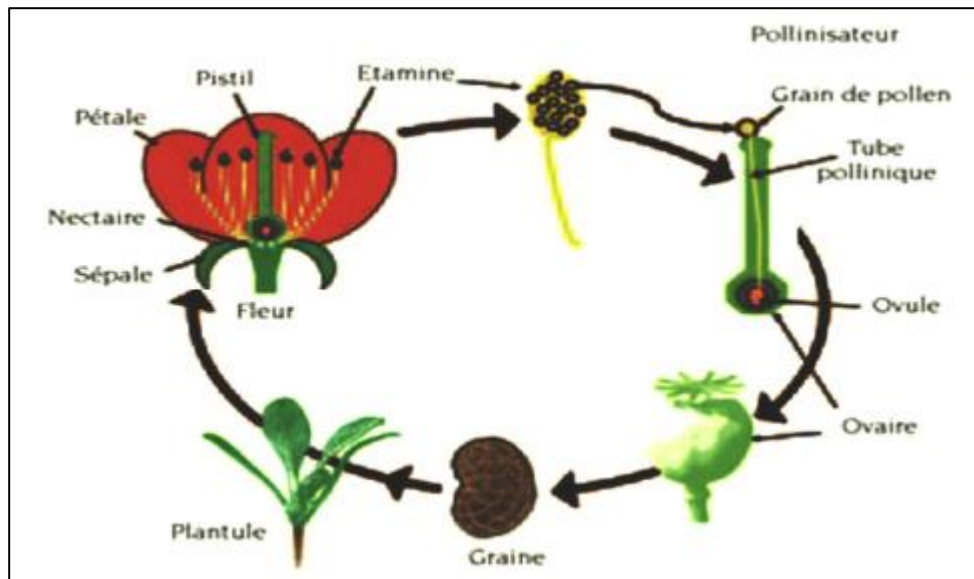
**Figure 10 : Femelle de *Mégachile sp* avec un morceau de bois à l'entrée de son nid.
(MOISSET et BUCHMANN, 2011)**

I-3-2-2 Pollinisation

- **Définition de la pollinisation**

Donc la pollinisation chez les plantes à fleurs est le transport de grain de pollen (gamète male), produit par les étamines (organe mâle), jusqu'à la partie supérieure du pistil (organe femelle). Pour se faire féconder, les plantes dépendent des agents extérieurs comme: le vent, l'eau, les oiseaux et les insectes. Cependant, ce sont les insectes qui ont un rôle très important dans la pollinisation du plus grand nombre d'espèces végétales (POUVREAU, 1983) (VAISSIERE, 2002).

Il existe deux types de pollinisation chez les plantes à reproduction sexuée: l'autopollinisation (autogame) et la pollinisation croisée (allogame). L'autopollinisation est la pollinisation qui se produit entre deux organes différents se trouvant sur une seule fleur (plantes hermaphrodites) ou de deux fleurs différentes de même plante (plantes monoïques). La pollinisation croisée est le transfert du pollen de l'anthere d'une plante au stigmate d'une autre plante de même espèce (POUVREAU, 1983) (CHAGNON, 2008).



**Figure 11 : Le processus de pollinisation chez les plantes à fleurs
(TERZO et RASMONT, 2007)**

En s'alimentant sur les fleurs les abeilles se frottent contre les organes reproducteurs, le pollen produit par ces derniers s'accroche aux poils des insectes et se trouvent ainsi transportés d'une fleur à une autre. Le pollen déposé sur la surface des stigmates passe par le tube pollinique pour arriver enfin à l'ovaire. Après fusion l'ovaire se transforme en fruit et les ovules en graines. Les insectes qui participent à la pollinisation des plantes, garantissent dans la plupart des cas une pollinisation efficace et une fécondation croisée souvent avantageuse (POUVREAU, 1983, 1987; TERZO et RASMONT, 2007).

I-3-2-3 Le comportement de butinage

Les abeilles trouvent dans les fleurs toutes les ressources nutritives dont elles ont besoin. Le nectar est riche en glucide, et le pollen leur apporte les acides aminés, les protéines et les lipides. Ceux-ci à fin d'assurer leur propre consommation et celle de leurs larves ou pour la fabrication de nids (POUVREAU, 1983)

Toutes les abeilles ne butinent pas les mêmes espèces végétales, certaines visitent un large spectre de plantes à fleurs, elles sont polylectique ou généralistes.

D'autres par contre ont une préférence remarquable pour un spectre étroit de plantes hôtes appartenant à la même famille, elles sont alors des oligolectiques. Les abeilles spécialistes (monolectisme) constituent le groupe d'abeilles à nombre très réduit et rare dont

les récoltes du pollen est exclusivement limité sur certaines espèces de plantes à fleurs, et les choix alimentaires sont moins diversifiés, tels que le petit Mégachilide *Chelostoma campanularum* qui dépend presque totalement des fleurs dites campanules (JACOB-REMACLE, 1992; LACHAUD et MAHE, 2008; MICHEZ *et al.*, 2008; CHAGNON, 2008).

I-3-2-4 Intérêts écologique et économique de la pollinisation des abeilles

La pollinisation entomophile est le facteur clé de la reproduction de la majorité des angiospermes. C'est aussi un élément primordial pour le maintien de la diversité et de la stabilité des écosystèmes. Les abeilles jouent un rôle très important et irremplaçable dans l'évolution de plantes sauvages et cultivées. Près de 75 % des plantes angiospermes dépendent des insectes pollinisateurs pour leur reproduction sexuée. Les abeilles constituent aussi le chaînon essentiel dans agriculture et la sécurité alimentaire puisqu'elles forment le vecteur indispensable pour la dissémination de pollen des espèces végétales (POUVREAU, 1987; VAISSIERE, 2002; TERZO et RASMONT, 2007; FOURNIER, 2008; PRAZ *et al.*, 2008).

De plus, le butinage des abeilles est très bénéfique pour la diversité des espèces. Par erreurs il arrive que les abeilles lors du butinage visitent différentes espèces de plantes. Le pollen d'origine varié transporté garantit la compétition pollinique et favorise les croisements interspécifiques, et contribue ainsi dans l'évolution des espèces végétales (VAISSIERE, 2002; MOLLIER *et al.*, 2009).

I-4 Répartition géographique des apoïdes

Les abeilles appartiennent à l'ordre des Hyménoptères et elles sont regroupées dans la super famille des Apoïdes. La faune des apoïdes comporte environ 16000 espèces décrites jusqu'à ce jour et placées dans 1197 genres et sous genres. La distribution de cette faune dépend de plusieurs facteurs, tels que le climat, la végétation et aussi l'aptitude des abeilles à se disperser et à atteindre des aires convenables (MICHENER, 2000).

I-4-1 Dans le monde

Les abeilles sont très abondantes et diversifiées dans les régions à climat tempéré (nord-est américain, l'Europe, l'extrême sud brésilien jusqu'en Argentine). Cependant, la plus grande richesse est enregistrée dans les régions à climat méditerranéen comme l'Afrique du Nord et la côte ouest des Etats unis (Californie). Les régions les moins riches sont l'extrême

sud-africain, les régions arides et les savanes tropicales, l'extrême nord australien, les savanes équatoriales et enfin l'Afrique de l'est (MICHENER, 2000).

Selon MICHENER (2000), les abeilles sont classées en 7 familles : les Stenotritidae, les Colletidae, les Andrenidae, les Halictidae, les Megachilidae, les Melittidae et les Apidae. La première famille n'est présente qu'en Australie. Les Colletidae, les plus primitifs des abeilles à cause de leur langue très courte, sont surtout présents en Australie, en région paléarctique (Afrique du Nord, Turquie, Moyen-Orient, nord de l'Inde et du Pakistan, la plupart de la Chine et du Japon), en région néo-tropicale (du Mexique tropical au sud jusqu'à l'Amérique du sud excluant les Antilles, le Chili et les régions voisines de l'ouest et du sud de l'Argentine), dans les Antilles (excluant le Trinidad), et en région araucanienne (excluant le Chili et les régions voisines de l'ouest et du sud de l'Argentine). Les Andrenidae sont rencontrés en Afrique sub-saharienne avec la sous famille des Andreninae et la tribu des Melitturgini et en région araucanienne. Ils sont plus diversifiés dans les régions paléarctique et néarctique (le plateau mexicain et les montagnes environnantes). Les Halictidae sont cosmopolites, les Melittidae sont surtout représentés par la sous famille des Melittinae et la tribu des Dasypodini en région paléarctique, néarctique et en Afrique subtropicale. Les Megachilidae et les Apidae ne sont pas rencontrés à Madagascar. Ces derniers sont surtout diversifiés en région orientale tels que l'Asie tropicale depuis le Srilanka, l'Inde et le Pakistan au-dessous de l'Himalaya, le sud-est de l'Asie jusqu'au Vietnam et le sud-est de la Chine, Taiwan, les Philippines et l'ouest de l'Indonésie; en région néotropicale et en Afrique sub-saharienne avec la tribu des Xylocopini. Les Nomadini et les Epeolini sont diversifiés dans les régions paléarctique, néarctique et néotropicale, les Apini en région orientale, les Bombini et les Anthophorini en régions paléarctique et néarctique. La région néotropicale montre aussi une plus grande diversité d'Apinae avec des tribus comme celles des Meliponini, Ericrocidini, Centridini et Emphorini.

I-4-2 En Algérie

En Algérie, des travaux entrepris plus récemment dans diverses régions du pays, ont permis de recenser de nouvelles espèces pour la faune apoïdienne dont, à titre d'exemple, *Halictus brunnescens* (Eversmann 1952), *Lasioglossum discumfertoni* (Vachal, 1895) (LOUADI, 1999b) et *Dasypoda maura* (Pérez, 1895) (LOUADI *et al.*, 2007a), Cette dernière était connue uniquement du Maroc (MICHEZ *et al.*, 2004a et b).

Ainsi, dans la région Est de l'Algérie nous citons également les travaux de LOUADI (1998a et b;1999a), AGUIB (2006), BENACHOUR et *al.*, (2007) et LOUADI et *al.*, (2007) à Constantine, MAATALLAH (2003) dans la région de Skikda, BENARFA (2004) dans la région de Tébessa et MAGHNI (2006) dans la région de Khenchela. Au sud (Sahara), il n'y a que le travail d'ARIGUE (2004) dans la région d'El Oued. Dans la région du centre (Alger) BENDIFALLAH-TAZEROUTI (2002) a étudié la faune de la Mitidja. Tous ces travaux ont permis d'établir des listes non exhaustives d'espèces de chaque région en utilisant la nomenclature actuelle. Cependant, plusieurs d'entre elles issues des recherches en cours restent encore à identifier afin d'établir une mise à jour de la faune apoïdienne dans ces régions.



CHAPITRE II :

Présentation de la région d'étude

II-1-Situation géographique de la wilaya de kenchela

La région de Khenchela est située au Nord-Est de l'Algérie, au Sud-est du constantinois ; et au contrefort du mont des Aurès entre 34° 06' 36'' et 35° 41' 21'' latitudes Nord ; et entre 06° 34' 12'' et 07° 35' 56 '' de longitudes Est. Elle est située à une altitude moyenne de 1122 m, à une distance de 570 Km de la capitale Alger. Sa superficie est de 9811 Km² (superficie agricole est de 963.014 ha) ; 50% actives dans les zones agricoles (DSA, 2015). Elle est composée de 21 communes et 07 daïra. Elle est limitée géographiquement au :

- **Nord:** par la Wilaya d'Oum El Bouaghi,
- **Sud:** par la Wilaya d'El Oued,
- **Est:** par la Wilaya de Tébessa,
- **Ouest:** par la Wilaya de Batna,
- **Sud- Ouest :** par la Wilaya de Biskra.

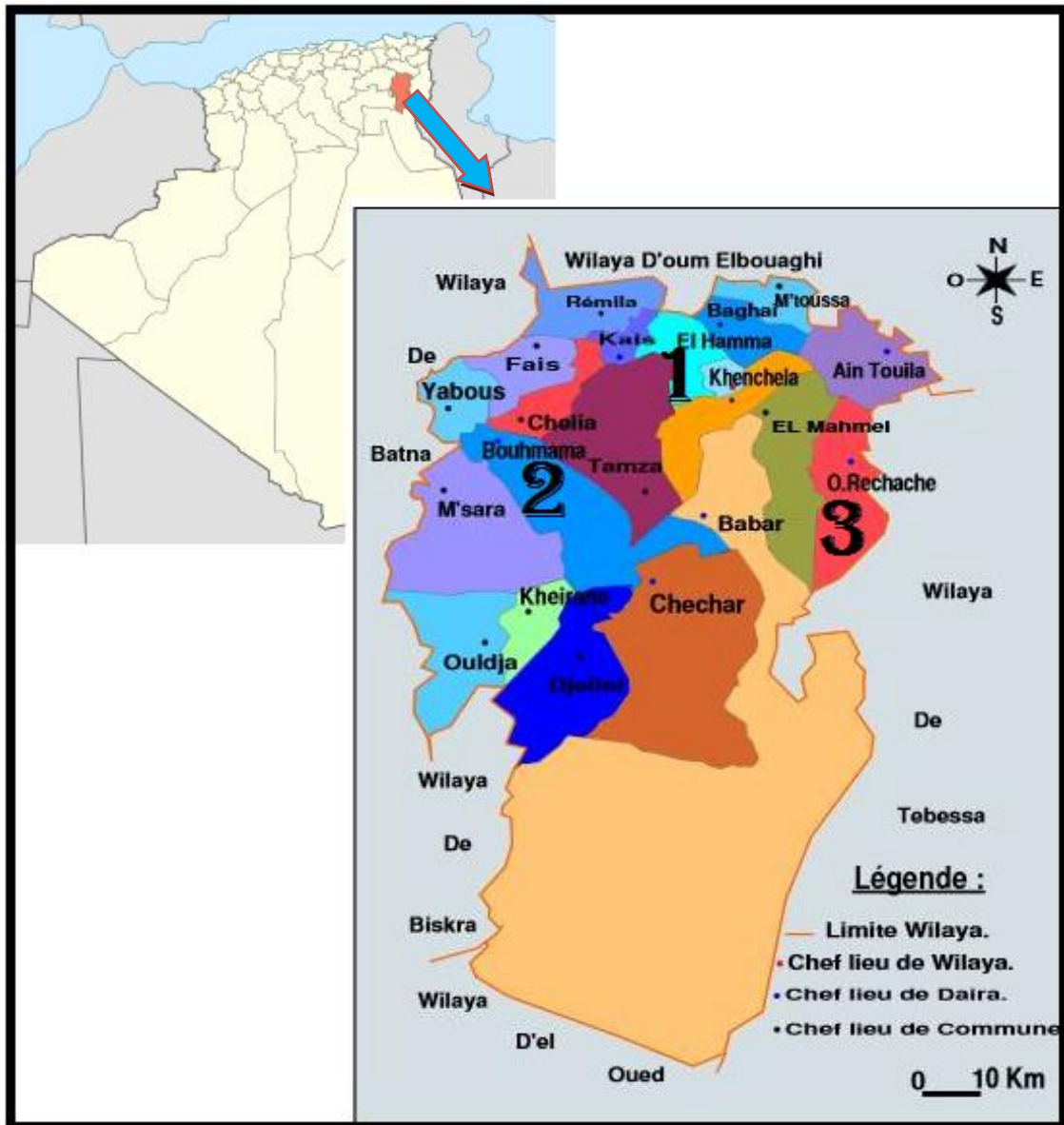


Figure 12 : Situation géographique de la wilaya de Khenchela (DTAWK, 2010 in ROUBI ET BOUAZIZI, 2010) ainsi que les trois stations d'étude :

- 1- Station (1) : El Hamma ; 2- Station (2) : Bouhmama ; Station (3) : Ouled Rechache

II-2-Facteurs climatiques de la région de khenchela

Le climat est le composant direct déterminant de la distribution des organismes vivants, et le facteur primordial influant sur l'activité des biocénoses (DAJOZ, 1982). En général, le climat est de type continental au Nord et presque saharien au Sud. L'hiver frais et l'été chaud et sec (DSA, 2015).

Les données climatiques utilisées pour l'analyse sont celles de la station météorologique "Office National Météorologique" de Khenchela qui se trouve à El-Hamma (6 Km à l'ouest de centre-ville de la wilaya).

II-2-1- Température

La température est l'un des éléments importants pour la caractérisation du climat (RAMADE, 1984). En effet la température joue un rôle important dans la répartition des êtres vivants, leurs aires des répartitions sont souvent déterminées par ce paramètre qu'est considéré comme facteur limitant (DAJOZ, 1985).

Les températures collectes durant la période allant de 2006-2016 sont présentées dans le tableau 02 pour la région de Khenchela.

Tableau 02 : Températures moyennes, maximales et minimales (°C) durant la décade (2006-2016) et de l'année 2016 dans la région de Khenchela.

Périodes		Mois												Moys
		Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	
2006-2016	T. Moy	6,8	6,98	9,98	14,13	17,99	23,02	26,78	26,14	21,71	15,42	11,37	7,6	15,66
	T. Max	11,7	11,87	15,54	20,45	24,8	30,62	34,82	33,81	28,03	21,89	16,42	12,22	21,85
	T. Min	2,08	2,14	4,5	7,89	11,2	15,44	18,72	18,52	15,42	11,27	6,39	3,02	9,72
2016	T. Moy	8,2	8,9	9,9	15	18,5	23,22	26,13	24,36	20,25	18,6	11,23	8,07	16,03

Source : O.N.M (2006-2016)

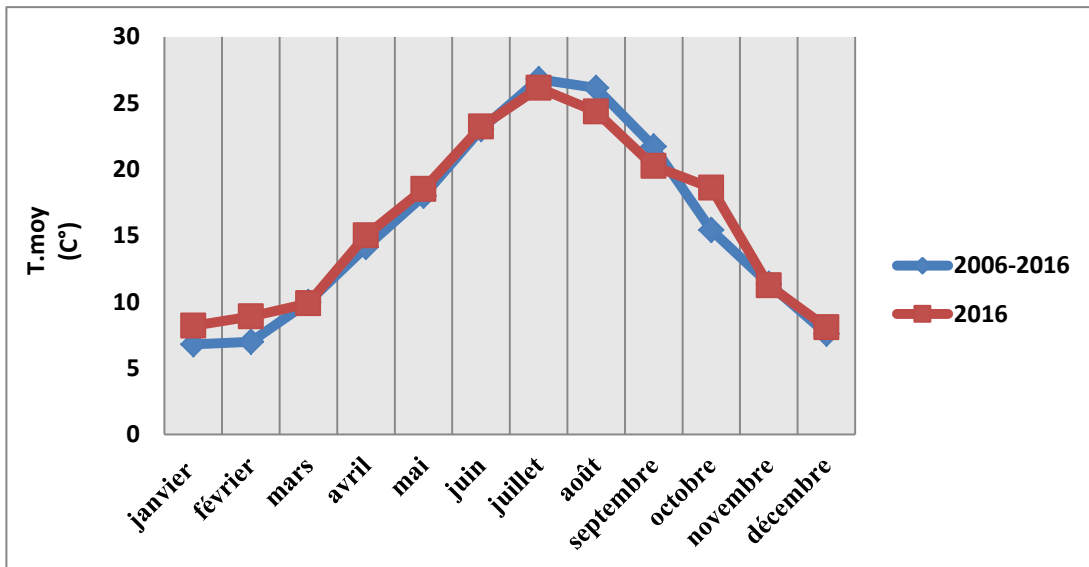


Figure 13 : Températures moyennes mensuelles de la période 2006 – 2016 et celle de l'année 2016 dans la région de Khenchela.

D'après le tableau 02, la région de Khenchela se caractérise par une faible température (la moyenne annuelle des températures enregistrée durant la décade 2006 à 2016 est 15.66°C); la température maximale du mois le plus chaud (juillet) est de 34.82°C; par contre la température minimale du mois le plus froid (janvier) est de 2.08°C. Par ailleurs, la figure 13 montre qu'il n'ya pas de différence significative entre les températures moyennes mensuelles de l'année 2016 et celle de la période 2006 à 2016.

II-2-2- Pluviométrie

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale dans l'alternance de la saison des pluies et la saison sèche qui joue le rôle régulateur des activités biologique (RAMADE, 1984).

La répartition moyenne mensuelle des précipitations de la période 2006-2016 sont présentés dans le tableau 03 pour la région Khenchela.

Tableau 03 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) sur 10 ans de (2006-2016) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.

Périodes	Mois												Total
	Janv.	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	
2006-2016	45,12	37,34	54,41	50,3	67,9	22,57	20,24	34,43	64,07	43,32	27,31	36,8	503,81
2016	22,9	13,5	23	54,2	60,8	2	3	24	14	34	35	32	318,40

Source : O.N.M (2006-2016)

La hauteur moyenne des précipitations enregistrées sur la dernière décade de 2006 à 2016, de la région de Khenchela est égale à 503.81 mm (Tab. 03), dont les mois les plus pluvieux sont mai avec 67.09 mm et septembre avec 64,07 mm. Les mois les moins arrosés sont: juin avec 22.57 mm, juillet avec 20.34mm. Par contre, la quantité de pluies enregistrée durant l'année 2016 est plus petite que la précédente. Elle est de 318.40mm. Ces pluies sont réparties irrégulièrement à travers les saisons de l'année. Les mois les plus pluvieux sont mai avec 60.8 mm et mai 54,2 mm. Les autres mois sont de faible à très faible pluviosité (Fig. 14).

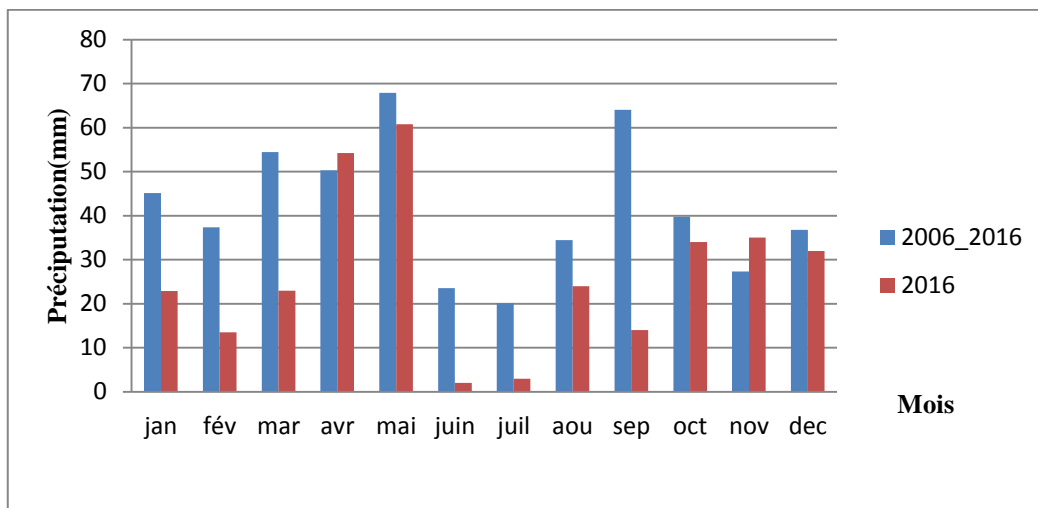


Figure 14: Précipitations moyennes durant la période 2006 – 2016 et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela

II-2-3- Les vents

Le vent assure le remplacement de l'air plus ou moins saturé au contact de la surface évaporant par des nouvelles couches ayant une température et une humidité généralement plus faible. Il favorise donc l'évaporation, d'autant plus que sa vitesse et sa turbulence sont grandes (RAMADE, 1984).

Tableau 04 : Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade (2006-2016) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.

Période	Mois												Moy. annuelle
	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	
2006-2016	3,35	3,84	4,19	3,77	3,49	3,43	2,96	2,91	2,76	2,79	3,36	3,3	3,35
2016	4,7	2,5	5,8	5,2	4,7	4,2	3,8	3,4	3,4	3	4,1	4,2	16,08

Source : O.N.M (2006-2016)

D'après le tableau 04, on peut remarquer que la vitesse des vents pour la période 2006-2016 varie entre 2.76 m/s (mois de Septembre) et 4.19 m/s (mois de mars) avec une vitesse moyenne annuelle de 3.35 m/s. De même pour l'année 2016, elle est entre 2.5 m/s (mois de février) et 5.8 m/s (mois de mars) avec une vitesse moyenne annuelle de 16.08 m/s. La figure 15, montre que les vitesses moyennes des vents enregistrées dans l'année 2016 sont généralement plus fortes par rapport à celles enregistrées durant la période 2006-2016.

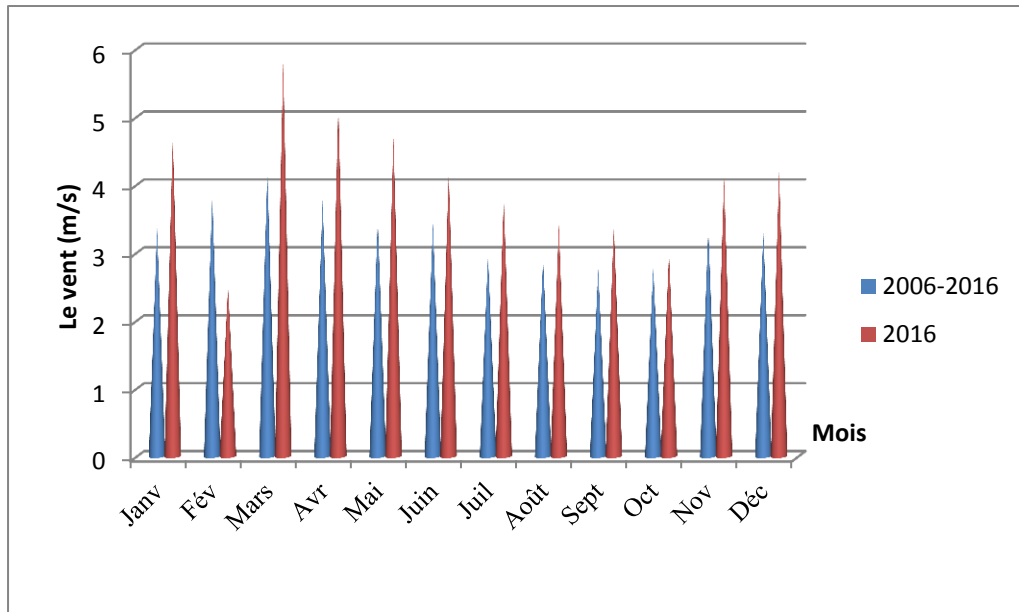


Figure 15: Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade 2006 – 2016 et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.

II-2-4-L'humidité relative

L'humidité relative est la quantité d'eau présente dans une particule d'air sur la quantité d'eau que peut contenir la particule d'air. Notions souvent utilisées en météorologie, est le rapport de la teneur en vapeur d'eau de l'atmosphère à la teneur en vapeur d'eau de l'air saturé à température égale (ARLELRY, 1973).

Tableau 05 : Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (2006-2016) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.

Période	Mois												Moys
	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	
2006-2016	70,01	67,13	64,62	60,98	57,18	47,22	40,26	45,49	57,33	60,80	65,91	70,39	58,94
2016	64,90	62,40	56,40	56,70	51,70	44,40	36,50	41,70	61,00	54,80	66,20	81,40	56,51

Source : O.N.M (2006-2016)

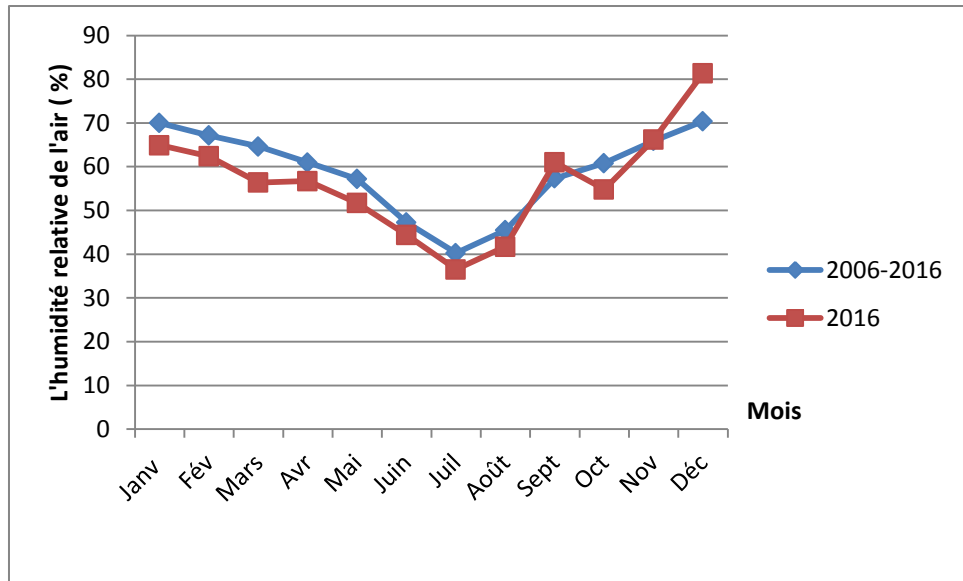


Figure 16: Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (2006– 2016) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.

Dans la région de Khenchela, pour la période de (2006-2016), les valeurs les plus élevées de l'humidité relative de l'air sont enregistrées durant la période hivernale (Tab. 04, Fig16).correspondant notamment aux mois de décembre (70.39%), de janvier (70.01%) et février (67.13%), la période printanière correspondant aux mois de mars (64.62%), avril (60.98%) et la période automnale correspondant aux mois d'Octobre (60.80%) et novembre (65.91%). Par contre les valeurs les plus faibles sont enregistrées en été, en particulier au cours des mois de : juin (47.22%), juillet (40.26%) et août (45.49%). De même pour l'année 2016, les valeurs maximales sont celles des mois de décembre avec (81.40%), novembre avec (66.20%) et janvier (64.90%) et février (62.40%), et les valeurs minimales sont celles des mois de juin avec (44.40%), juillet avec (36.50%) et août avec (41.70%).

II-3-Synthèse climatique de la région de Khenchela

II-3-1- Diagramme Ombrothermique de Gaussen

Le diagramme Ombrothermique permet de caractériser le climat d'une région donnée pendant une période donnée. Il tient compte la pluviosité moyenne mensuelle et la température moyenne mensuelle.

Il permet également de définir la période sèche (MUTIN, 1977). La sécheresse s'établit lorsque la pluviométrie mensuelle (P) exprimée en (mm) est inférieure au double de la température moyenne mensuelle (T) exprimée en degré Celsius

(DAJOZ, 1985; DREUX, 1971 et 1980). L'intersection de la courbe thermique avec la courbe ombrique détermine la durée de la période sèche (GAUSSEN. H et BAGNOULS. F, 1957).

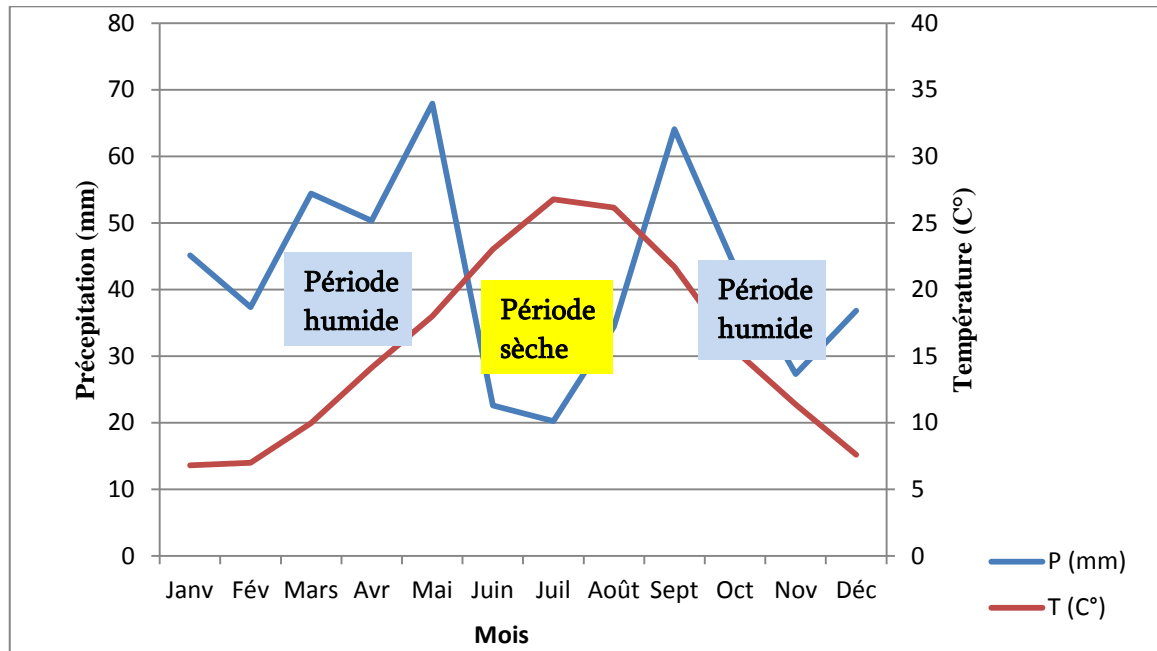


Figure 17: Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela pour la période 2006 – 2016.

Le diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela révèle l'existence de deux périodes, l'une sèche et l'autre humide. La période sèche s'étale depuis le mois de mai jusqu'au début de Septembre. La période humide s'étend de mois de septembre jusqu'au fin d'avril.

II-3-2-Climagramme d'EMBERGER

Le climagramme d'EMBERGER permet la classification des différents types de climats méditerranéens (DAJOZ, 1971). Pour caractériser le climat d'une région d'étude et de le classer dans l'étage bioclimatique qui lui correspond, il est nécessaire de calculer le quotient pluviométrique d'EMBERGER (Q). Ce quotient est d'autant plus élevé que le climat de la région est humide (DAJOZ, 1985).

Pour l'Algérie, la valeur du quotient pluviométrique est calculée selon la formule de STEWART (1969) :

$$Q_2 = 3.43 \times P / (M - m)$$

Q₂ : Est le quotient pluviométrique d'EMBERGER.

P : Est la pluviométrie annuelle en mm.

M : Est la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud.

m : Est la moyenne des températures minimales du mois le plus froid.

Le quotient Q de la région de Khenchela, pour la dernière période allant de 2006 jusqu'à 2016, est égal à 52,72. En rapportant cette valeur avec la moyenne des températures minimales du mois le plus froid ($m=2,08^{\circ}\text{C}$) sur le climagramme d'EMBERGER, on constate que notre région d'étude se situe dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais.

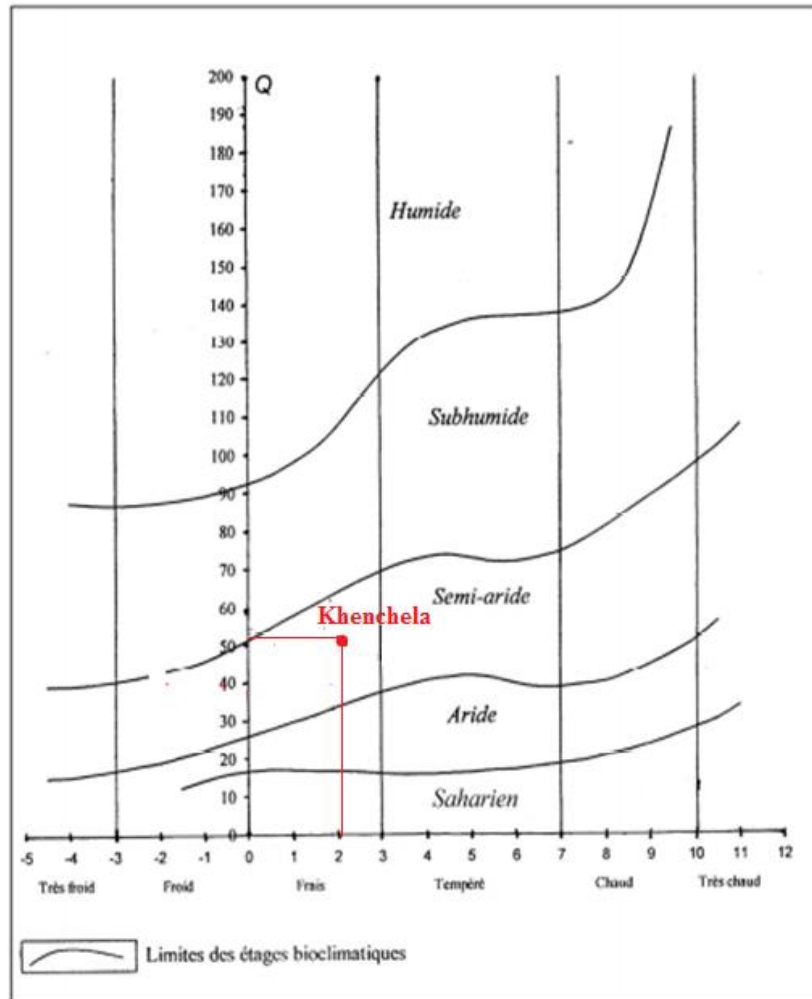


Figure 18 : Localisation de la région de Khenchela sur le climagramme d'Emberger

II-4- La flore de la région d'étude

La couverture végétale de la Wilaya est composée de trois (03) strates: Arbres, arbustes et plantes pérennes. La végétation varie selon les différentes régions naturelles. Ainsi au niveau des hautes plaines du Nord, on rencontre essentiellement des types de végétation basse ; Armoise ou Chih (*Artemesia herba alba*), Guetaf (*Atriplex*), salsola, jujubier (*zizyphus*) (ANONYME, 2013).

La zone centrale peut être divisée en deux (02) parties : la partie Ouest boisée et la partie Est (Monts des Nememcha) à forêt dégradée. Parmi les espèces rencontrées, en plus de la strate arbre (pin d'alep, Cèdre, Chêne vert, Pin noir, Cyprès, Frêne), on rencontre également l'alfa, l'armoise, jujubier, R'tem, Accacia, Genévrier de phenicie. Dans la région Sud, formée par les parcours steppiques et sahariens, les principales espèces

rencontrées sont : Tarfa (tamarix), R'tem (Ratama), Accacia, Salsola, Guetaf (Atriplex) et Sparth (ANONYME, 2013).

La région de Khenchela dispose également d'importants massifs forestiers (Chelia) avec plusieurs plaines et vallées (ANONYME,2013). Le patrimoine forestier de la Wilaya de Khenchela est constitué de 146.303 ha de forêts et 42.000 ha d'alpha soit un total de 188.303 (ANONYME, 2013).



CHAPITRE III :
Matériels et méthodes

III- Matériel et méthodes

Le présent travail concerne l'étude de la diversité spatio-temporelle et la biodiversité des abeilles sauvages fréquentant les plantes spontanées en milieu naturel au sein de trois stations d'étude au niveau de la wilaya de Khenchela. Dans cette partie, seront présentés les stations d'études, le matériel utilisé et les méthodes adoptées pour l'étude des Apoïdes dans leur biotope.

III-1- Choix des stations d'étude

L'étude a été menée durant la période de deux mois avril et mai 2017 dans trois stations. Les trois stations choisis pour la présentation de cette étude représentent trois milieux naturels ouverts assez étendus, ceci afin de capturer plus que possible les abeilles dans leur propre milieu et de mettre en valeur le rôle de l'environnement sur la diversité et la répartition de la faune d'Apoïdes.

III-2- Les stations d'étude

Nous avons choisi trois stations pour réaliser l'inventaire des abeilles sauvages dans la wilaya de khenchela. L'une des stations se trouve dans la région d'El Hamma, l'autre dans la région de Bouhmama et la dernière dans la région d'Ouled Rechach.

III-2-1- Station d'El hamma

- **Localisation géographique**

Selon la conservation des forêts (2015) la commune d'El-Hamma est située à 07kms chef-lieu de la wilaya de Khenchela entre 35° 27' 49" Nord, 7° 4' 57" Est. Elle s'étend sur une superficie de 168.22 km², entouré à l'est par la commune de Baghai et la commune de Khenchela, à l'Ouest par la commune de Remila, daïra de Kais et la commune de Tamza, au Sud par la commune d'Ensigna et au Nord par la wilaya d'Oum-El-Bouaghi. Cette station est caractérisée par la présence de plusieurs espèces de plantes spontanées dont les plus dominantes sont : *Sinapis arvensis* (Brassicaceae), *Malva sylvestris* (Malvaceae), *Papaver rhoeas* (Papaveraceae),



Figure 19 : Station d'El Hamma (Photo originale)

III-2-2- Station de Bouhmama

- Localisation géographique

La commune de Bouhmama est située dans la partie Nord-Ouest de la Wilaya de Khenchela et (dans la partie Est des Aurès). Elle est située entre 39°06'25", 39°30'25" latitudes Nord et entre 4°86'10", 5°1'75" longitudes Est (DSA, 2015).

La commune de Bouhmama s'étale sur une superficie totale de 409 km², soit 4,20 % du territoire de la Wilaya de Khenchela. La commune de Bouhmama est presque complètement entourée d'une chaîne de montagnes au Nord-Ouest par le Massif de Chélia, au Nord par le contrefort du massif de Chélia, à l'Est par le Massif de Beni-Melloul et au Sud-Est par les Gorges de Mellagou (DSA, 2015).

Cette station est caractérisée par la présence de plusieurs plantes spontanées dont les plus dominantes sont : *Raphanus raphanistrum* (Brassicaceae), *Sinapis arvensis* (Brassicaceae), *Papaver rhoeas* (Papaveraceae), *Calendula arvensis* (Asteraceae), *Bellis annua* (Asteraceae).



Figure 20 : Station de Bouhmama (Photo originale)

III-2-3- Station d'Ouled- Rechache

- Localisation géographique

La commune d'Ouled-Rechache couvre une superficie de **656 km²** qui représenté 2,9% de la superficie totale de la Wilaya, est situé à 24 km du chef-lieu de la wilaya de Khenchela entre 35° 27' 49" Nord, 7° 4' 57" Est (DSA, 2015). Elle est limitée par la commune d'El-Mahmel et la commune de Babar à l'Ouest, à l'Est par la commune d'El Oglia et la commune de Bedjene, au sud par la commune de Babar et au Nord par la wilaya d'Oum-El-Bouaghi.

La station d'Aouled- Rechache est caractérisée par la présence des espèces des plantes spontanées dont les plus dominantes sont : *Bellis annua* (Asteraceae), *Calendula arvensis* (Asteraceae), *Adenocarpus complicates* (Fabaceae), *Sinapis arvensis* (Brassicaceae), *Raphanus raphanistrum* (Brassicaceae).



Figure 21 : Station d'Ouled Rechache (Photo originale)

III-3- Echantillonnage et conservation des apoïdes

Un échantillonnage a pour but de réaliser un inventaire des invertébrés et d'obtenir une image fidèle de l'ensemble du peuplement d'un biotope donné. L'inventaire des Apoïdes pollinisateurs est réalisé en période printanière (avril, mai 2017) vu que le vol de la majorité des espèces d'abeilles est intense dans les trois stations d'étude El Hamma, Bouhmama et Ouled-Rechache dans la wilaya de Khenchela L'échantillonnage se réalise de 9 heures du matin à 13 heures, les insectes sont capturés pendant le butinage sur les fleurs et sont capturés par approche directe pour permettre d'identifier la plante haute facilement. La procédure suivie pour étudier la faune d'Apoïdes est divisée en deux parties. La première est effectuée sur le terrain à la recherche des abeilles sauvages dans leur propre milieu, l'abeille domestique est exclue de cet inventaire étant donné que l'étude est focalisée sur les abeilles sauvages seulement. La deuxième partie est complémentaire à la précédente et consiste à conserver au laboratoire les spécimens capturés, en vue de leurs identifications.

III-3-1-Sur le terrain

- **La chasse à vue**

Nous avons établis à la collecte systématique des abeilles sauvages dans le but d'établir un inventaire de la faune des Apoïdes à travers les trois régions d'étude la chasse a vu a l'aide d'un outil entomologique le filet à papillon et aussi des flacons de chasse en plastique.

- **Le filet à papillon**

Selon LIMOGES (2003), les insectes sont échantillonnés à vue, au moyen d'un filet à papillon. C'est un accessoire principal pour capturer les insectes volants. Ce filet comprend trois parties (MOUSSA, 2005)

- un manche, solide, plutôt court, d'environ 1 m de long ;
- La poche est confectionnée avec un tissu de toile de résistant à maille serrées à mailles fines;
- La partie supérieure de la poche, qui entoure le cercle, est renforcée avec un tissu plus solide.

La poche mesure environ 40 cm de diamètre. Ce filet est surtout utilisé pour attraper les grosses abeilles (LAMOTTE et BOURLIER, 1969).

- **Chasse à vue avec des flacons de chasse**

Il y a un nombre espèces d'abeilles peuvent être facilement capturés avec des tubes en plastique de 5cm de hauteur et 3 cm de diamètre munis d'un couvercle. Ces tubes permettent une chasse efficace en diminuant les risques de bris et les blessures, car ils servent à récolter certaines espèces de petite taille (LAMOTTE et BOURLIER, 1969). Afin d'obtenir un inventaire riche et de donner une idée réelle sur la diversité des Apoïdes des trois stations d'étude, nous avons pratiqué cette technique d'échantillonnage. En réalisant des captures de tout individu vu sur toutes les parties des végétaux (Feuilles, fleurs, branches....).

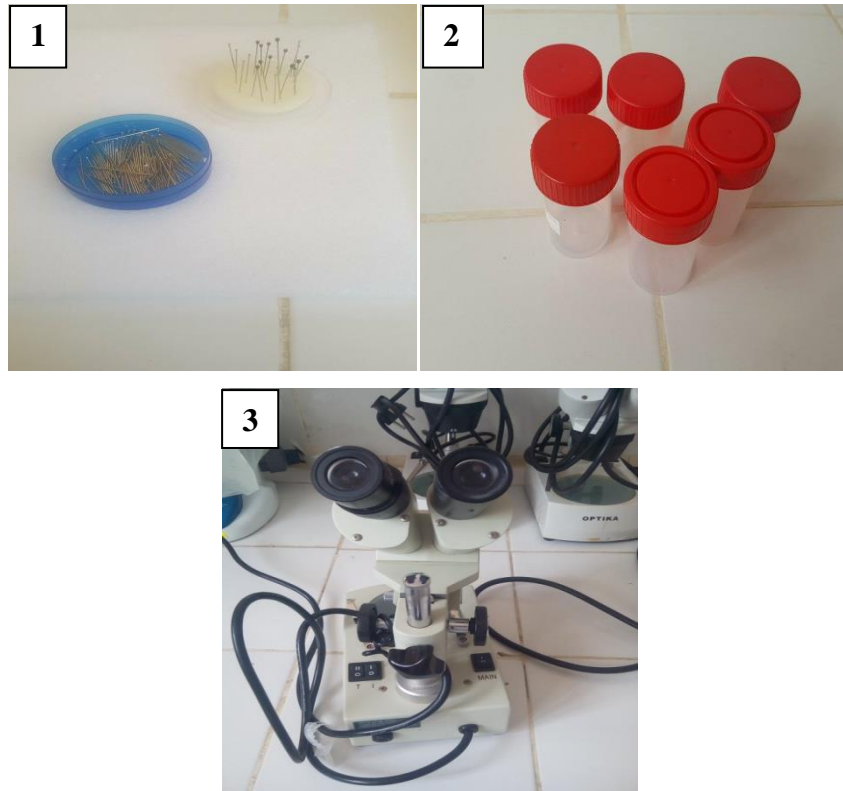


Figure 22 : Le matériel utilisé pour la capture et l'étalage des abeilles (Photo originale)

1 : Polystyrène + épingles entomologiques 2 : Flacons utilisés pour la chasse
3 : Loupe binoculaire

III-3-2 Au laboratoire

Après la collecte des insectes sur terrain, pour chaque sortie et selon les différentes méthodes d'échantillonnage (filet à papillon, chasse à vue, flacons de chasse en plastique), les échantillons sont analysés au laboratoire; en commençant par la congélation des abeilles récoltées. Cette technique consiste à tuer l'insecte (les abeilles) par le froid tels que en mettant dans le congélateur a -18°C pendant 15 à 30 minute.

Les abeilles sont ensuite étalées sur une plaque de polystyrène à l'aide d'épingles entomologiques (MICHENER, 2000). Mais avant tout, nous assurons que les spécimens sont assez souples pour être manipulés, car ils risquent de se briser s'ils sont trop secs. Parfois, On laisse les spécimens au moins trois jours dans le réfrigérateur pour les maintenir frais et éviter leur durcissement.

III-3-2-1 L'épinglage

Les abeilles sont piquées avec épingles au milieu du thorax (mésothorax). Les spécimens récoltés dans nos sorties sont montés par des épingles entomologiques. Il s'agit d'épingles spéciales recouvertes d'un verni résistant à la rouille ou fabriquées en acier inoxydable (ANONYME, 2003). Avant de passer une épingle à travers le thorax d'une abeille, nous choisissons le format approprié à la taille du spécimen. Les épingles numéro 00 et 1, sont les plus utilisées pour nos abeilles.

III-3-2-2 L'étalage

L'étalage se fait lorsque un spécimen est monté directement sur une épingle entomologique et pendant que l'insecte est encore souple. Il se déroule habituellement sur une planche de montage appelée étaloir en utilisant des planchettes de polystyrène. Nous laissons sécher les spécimens à l'air libre sur l'étaloir durant deux à trois jours, selon leur taille (ANONYME, 2003).

III-3-2-3 Les étiquettes d'identification

L'étiquetage est d'une extrême importance ; lorsque les étiquettes regroupent les renseignements de base sur chacune des espèces d'abeilles précieusement conservées. Tous les spécimens doivent être munis au moins d'une étiquette. Ils en portent plus souvent deux ; la première étiquette est la plus haute (la plus près de l'insecte). Elle donne des renseignements suivants sur la récolte des spécimens selon (ANONYME, 2003):

- Le milieu de récolte lieu (pays, wilaya, daïra, commune);
- La date de la récolte; par exemple: 19 /05/2017;
- Le nom de celui ou celle qui a récolté l'insecte.

La dernière étiquette (la plus basse) concerne l'identification du spécimen. Elle comprend :

- Le nom latin de l'insecte (genre, espèce, nom de l'auteur qui a décrit l'espèce);
- Le nom de celui qui a identifié l'insecte, ainsi que l'année de l'identification

III-3-2-4 La mise en place de la collection

Après les opérations d'étalage, de séchage et d'étiquetage, il est important de ranger soigneusement les individus récoltés pour pouvoir étudier et comparer rapidement les espèces. Les insectes sont rangés dans des boîtes de collection. Pour empêcher le problème des moisissures et des insectes nécrophages, il est conseillé de mettre des petits morceaux de naphthaline (des boules de paradichlorobenzène) à l'intérieur de la boîte de collection et de conserver ces dernières dans des endroits secs.

III-3-2-5 Détermination des espèces capturées

L'identification d'une abeille jusqu'à l'arriver à l'espèce n'est pas toujours facile. La détermination ou l'identification des abeilles est effectuée sous une loupe binoculaire grossissant au moins 20 et 40 à la fois, à l'aide des diverses clés d'identification (MICHENER, 2000). Nous avons principalement utilisé la clé des genres d'apiforme réalisé par TERZO (1996). Nous nous adressons les espèces d'Apoïdes à des enseignantes entomologistes pour la confirmation (Maghni N, Aguib S.).

III-4- Méthodes d'exploitation des résultats par les indices écologiques

Ils existent deux méthodes d'exploitation des résultats par les indices écologiques. Il s'agit des indices écologiques de composition. Il y a plusieurs indices écologiques de composition sont utilisés comme la richesse totale, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence.

III-4-1 Les indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés sont les richesses spécifiques totale et moyenne, la fréquence centésimale (F.C) ou abondance relative (A.R) et l'indice d'occurrence.

III-4-1-1-Qualité de l'échantillonnage

Selon Blondel (1979), la qualité de l'échantillonnage est le rapport du nombre d'espèces contactées une seule fois en un seul exemplaire au nombre total de relevés.

$$\text{Qualité d'échantillonnage} = \frac{a}{N}$$

La qualité de l'échantillonnage Q est grande quand le rapport a/N est petit et se rapproche de zéro.

a: nombre d'espèces contactées une seule fois en un seul exemplaire

N: nombre total de relevés qui correspond au nombre de sorties.

III-4-1-2- La richesse totale ou spécifique S

On distingue une richesse totale (S) qui est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné. La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (RAMADE, 1984-2003).

III-4-1-3- La richesse moyenne sm

La richesse moyenne sm est d'une grande utilité dans l'étude de la structure des peuplements (RAMADE, 1984). Elle correspond au nombre moyen des espèces observées dans un échantillon (MULLER, 1985).

$$sm = \frac{\sum ni}{NR}$$

III-4-1-4- Abondance relative

L'abondance relative ($AR\%$) d'une espèce inventoriée est le rapport du nombre des individus d'une espèce (ni) au nombre total des individus (N), le tout multiplié par 100. Selon FAURIE et al. (2003) $AR\%$ est calculée selon la formule suivante :

$$AR \% = \frac{ni}{N} \times 100$$

ni : est le nombre des individus de l'espèce **i** prise en considération.

N : est le nombre des individus toutes espèces confondues.

Faurie et al. (2003) signalent que selon la valeur de l'abondance relative d'une espèce les espèces seront classées de la façon suivante :

- Si $AR\% > 75\%$ alors l'espèce prise en considérant est abondant.
- Si $50\% < AR\% < 75\%$ alors l'espèce prise en considérant est très abondant.
- Si $25\% < AR\% < 50\%$ alors l'espèce prise en considérant est commun.
- Si $5\% < AR\% < 25\%$ alors l'espèce prise en considérant est rare.
- Si $AR\% < 5\%$ alors l'espèce prise en considération est très rare.



CHAPITRE IV :

Résultats

Chapitre IV - Résultats

IV-1- La faune des Apoïdæ

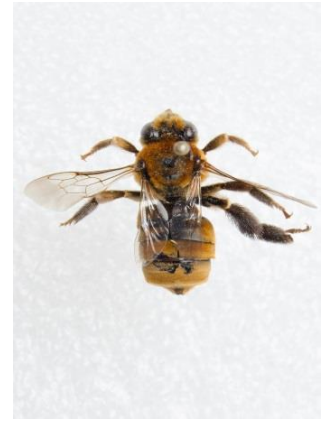
Notre inventaire réalisé au cours des mois d'avril et mai 2017 dans les trois stations d'étude (El Hamma, Bouhmama et Ouled Rechache) a permis de révéler la présence de 42 espèces et 14 genres répartis sur 4 familles d'abeilles sauvages suivantes: Andrenidae, Halictidae, Megachilidae et Apidae.



Eucera rufa ♀



Eucera squamosa ♂



Eucera squamosa ♀



Tetralonia dentata ♂



Eucera atricornis ♀



Eucera (Synhalonia) sp ♂



Eucera notata ♂



Tetralonia nigrifacies ♀



Eucera pollinosa ♂



Amegilla quadrifaciata ♀



Eucera elongatula ♀



Anthophora robusta ♀



Eucera oraniensis ♀



Eucera algira ♂



Nomada fuscipennis ♀



Xylocopa violacea ♀



Bombus terresteris ♂



Anthophora dispar ♀

Figure 23 : Quelques Apidae notés dans la région de kenchela(2017)



Rhodanthidium siculum ♀



Rhodanthidium siculum ♂



Osmia brevicornis ♂



Osmia notata ♀



Megachile albisecta ♂



Anthidium sp. ♀



Chalicodoma sicula ♀



Haplosmia anceybiarnica ♀

Figure 24 : Quelques Megachilidae notées dans la région de Khenchela (2017)



Andrena aglissima ♀



Andrena ovutula ♀



Andrena flavipes ♀



Andrena carbonaria ♂



Andrena furgineicrus ♀



Andrena nigroaenea ♀

Figure 25 : Quelques Andrenidae notées dans la région de kenchela (2017)



Halictus rufipes ♀



Halictus scabiosae ♀



Halictus fulvipes ♀



Halictus brunnescens

Figure 26 : Quelques Halictidae signalées dans la région de kenchela (2017)

Le Tableau 05 et les figures 22, 23, 24 et 25 donnent un aperçu général sur la richesse spécifique de la faune des Apoidea dans les trois stations d'étude dans la région de Khenchela, il reprend l'ensemble des espèces qui ont été identifiées avec leur répartition spatiale.

Tableau 06 : Liste des espèces d'abeilles sauvages inventoriées avec leur répartition dans les trois stations d'étude dans la région de Khenchela, durant le mois d'Avril et mai 2017 (- = absent ; + = présent)

Familles	Espèces	Stations		
		El hamma	Bouhmama	OuledRechahce
Apidae	<i>Bombus terresteris</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-
	<i>Xylocopa violacea</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-
	<i>Eucera atricornis</i> (Fabricius, 1793)	+	+	+
	<i>Eucera oraniensis</i> (Lepeletier, 1841)	+	+	-
	<i>Eucera rufa</i> (Lepeletier, 1841)	+	+	-
	<i>Eucera squamosa</i> (Lepeletier, 1841)	+	+	+
	<i>Eucera elaongatula</i> (Vachal, 1907)	+	-	+
	<i>Eucera algira</i> (Brullé, 1840)	+	-	+
	<i>Eucera notata</i> (Lepeletier, 1841)	+	-	-
	<i>Eucera pollinosa</i> (Smith, 1854)	+	-	+
	<i>Amegilla quadrifasciata</i> (Villers, 1789)	+	-	-
	<i>Anthophora dispar</i> (Lepeletier, 1841)	-	-	+
	<i>Anthophora robusta</i> (Klug, 1845)	-	+	-
	<i>Tetralonia dentata</i> (Klug, 1835)	+	-	+
	<i>Nomada fuscipennis</i> (Lepeletier, 1841)	-	+	-
	<i>Tertalonia nigrifacies</i> (Dours, 1837)	+	+	-
	<i>Eucera (Synhalonia) sp 1</i>	+	-	+

	<i>Eucera (Synhalonia) sp 2</i>	+	-	+
	<i>Eucera sp 1</i>	+	-	-
	<i>Eucera sp 2</i>	+	+	+
Andrenidae	<i>Andrena ovatula</i> (Kirby, 1802)	-	+	-
	<i>Andrena furgineicrus</i> (Dours, 1872)	-	+	-
	<i>Andrena agilissima</i> (Scopoli, 1770)	+	+	-
	<i>Andrena nigroaenea</i> (Kirby, 1802)	+	+	-
	<i>Andrena carbonaria</i> (Fabricius, 1793)	-	+	-
	<i>Andrena flavipes</i> (Panzer, 1799)	+	+	-
	<i>Andrena sp 1</i>	+	-	-
	<i>Andrena sp 2</i>	-	+	-
	<i>Andrena sp 3</i>	+	-	-
Halictidae	<i>Halictus rufipes</i> (Fabricius, 1793)	-	+	-
	<i>Halictus scabiosae</i> (Rossi, 1790)	+	-	-
	<i>Halictus fulvipes</i> (Klug, 1817)	+	+	-
	<i>Halictus brunnescens</i> (Eversmann, 1852)	+	+	-
	<i>Halictus sp 1</i>	-	+	-
	<i>Halictus sp 2</i>	-	+	-
Megachilidae	<i>Chalicodoma sicula</i> (Rossi, 1790)	+	+	-
	<i>Megachile albisecta</i> (Klug, 1817)	-	+	-
	<i>Osmia brevicornis</i> (Fabricius, 1798)	-	+	-
	<i>Osmia notata</i> (Fabricius, 1804)	+	-	-
	<i>Rhodanthidium siculum</i> (Spinola, 1838)	+	+	+
	<i>Anthidium sp</i>	-	+	-
	<i>Haplosmia anceybiarnica</i>	+	-	-

Selon le tableau 05 il y a donc 04 des 07 familles des Apoidea sauvages (Apidae, Andrenidae, Halictidae et Megachilidae), elles sont présentes dans les trois localités sauf la famille des Halictidae et Andrenidae qui ne sont pas signalées dans la station d'OuledRechache, ainsi que 14 genres, donc au total 42 espèces ont été recensées. El hamma et Bouhmama représentent une diversité importante, El hamma avec 29 espèces (10 genre) et Bouhmama 26 espèces (11 genre), alors que pour Ouled-Rechache on estime la présence de 12 espèces (4 genre). Les 42 espèces recensées sont identifiées jusqu'à l'espèce dont quelques-unes qui n'ont pas encore identifié. On constate que 4 espèce sont été signalés dans les trois stations: *Eucera atricornis* (Fabricius, 1793), *Eucera squamosa* (Lepeletier, 1841), *Rhodanthidium siculum* (spinola, 1838) et *Eucera sp2*, tandis que 14 espèces se répartissent dans deux stations: *Bombus terresteris* (Linnaeus, 1758), *Eucera oraniensis* (Lepeletier, 1841), *Eucera rufa* (Lepeletier, 1841), *Eucera elaongatula* (Vachal, 1907), *Eucera algira* (Brullé, 1840), *Eucera pollinosa* (Smith,1854), *Halictus brunnescens*, *Tetralonia dentata* (Klug, 1835), *Tertalonia nigrifacies* (Dours, 1837), *Andrena aglissima* (scopoli, 1770), *Andrena nigroaenea* (Kirby, 1802), *Andrena flavipes* (Panzer, 1799), *Halictus fulvipes* (Klug, 1817) et *Chalicodoma sicula* (Rossi, 1790). Alors que le reste se trouve seulement dans une seule station.

IV-2- Composition de la faune d'abeilles sauvages

La composition de la faune d'apoides sauvages est représentée dans le tableau 06 et les figures 26, 27

Tableau 07– Nombre de spécimens, de données, fréquences relatives et pourcentages de données des Apoidea sauvages dans la région de Khenchela (2017) (N. ind. : nombre d'individus. Occ. : nombre de données ou d'occurrence.

N. ind. % : la fréquence relative par espèce. Occ. % : le pourcentage d'occurrence.)

Espèces	N ind.	Occ.	N ind. %	Occ. %
<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	0,28%	0,87%
<i>Xylocopa violacea</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	0,14%	0,43%
<i>Eucera atricornis</i> (Fabricius, 1793)	33	4	4,60%	1,74%
<i>Eucera oraniensis</i> (Lepeletier, 1841)	46	4	6,41%	1,74%
<i>Eucera rufa</i> (Lepeletier, 1841)	4	3	0,56%	1,30%
<i>Eucera squamosa</i> (Lepeletier, 1841)	30	4	4,18%	1,74%
<i>Eucera elaongatula</i> (Vachal, 1907)	8	2	1,11%	0,87%
<i>Eucera algira</i> (Brullé, 1840)	2	2	0,28%	0,87%
<i>Eucera notata</i> (Lepeletier, 1841)	1	1	0,14%	0,43%
<i>Eucera pollinosa</i> (Smith, 1854)	5	2	0,70%	0,87%
<i>Amegilla quadrifasciata</i> (Villers, 1789)	1	1	0,14%	0,43%
<i>Anthophora dispar</i> (Lepeletier, 1841)	1	1	0,14%	0,43%
<i>Anthophora robusta</i> (Klug, 1845)	1	1	0,14%	0,43%
<i>Tetralonia dentata</i> (Klug, 1835)	17	2	2,37%	0,87%
<i>Tertalonia nigrifacies</i> (Dours, 1837)	8	2	1,11%	0,87%
<i>Eucera (Synhalonia) sp 1</i>	3	1	0,42%	0,43%
<i>Eucera (Synhalonia) sp 2</i>	3	1	0,42%	0,43%
<i>Eucera (Synhalonia) sp 3</i>	1	1	0,14%	0,43%
<i>Eucera sp 1</i>	1	1	0,14%	0,43%
<i>Eucera sp 2</i>	11	3	1,53%	1,30%

Chapitre IV : Résultats

<i>Ceratina callosa</i> (Fabricius, 1794).	1	1	0,14%	0,43%
<i>Nomada fuscipennis</i> (Lepeleyier, 1841)	1	1	0,14%	0,43%
<i>Andrena ovatula</i> (Kirby, 1802)	1	1	0,14%	0,43%
<i>Andrena furgineicrus</i> (Dours, 1872)	1	1	0,14%	0,43%
<i>Andrena aglissima</i> (scopoli, 1770)	3	2	0,42%	0,87%
<i>Andrena nigroaenea</i> (Kirby, 1802)	1	1	0,08%	0,33%
<i>Andrena carbonaria</i> (Fabricius, 1793)	4	1	0,56%	0,43%
<i>Andrena flavipes</i> (Panzer, 1799)	2	2	0,28%	0,87%
<i>Andrena sp 1</i>	1	1	0,14%	0,43%
<i>Andrena sp 2</i>	1	1	0,14%	0,43%
<i>Andrena sp 3</i>	1	1	0,14%	0,43%
<i>Halictus rufipes</i> (Fabricius, 1793)	1	1	0,14%	0,43%
<i>Halictus scabiosae</i> (Rossi, 1790)	2	1	0,28%	0,43%
<i>Halictus fulvipes</i> (Klug, 1817)	2	2	0,28%	0,87%
<i>Halictus brunnescens</i> (Eversmann, 1852)	11	3	1,53%	1,30%
<i>Halictus sp1</i>	1	1	0,14%	0,43%
<i>Halictus sp2</i>	1	1	0,14%	0,43%
<i>Chalicodoma sicula</i> (Rossi, 1790)	8	3	1,11%	1,30%
<i>Megachile albisecta</i> (klug, 1817)	1	1	0,43%	0,43%
<i>Osmia brevicornis</i> (Fabricius, 1798)	1	1	0,14%	0,43%
<i>Osmia notata</i> (Fabricius, 1804)	2	2	0,28%	0,87%
<i>Rhodanthidium siculum</i> (spinola, 1838)	29	4	4,04%	1,74%
<i>Anthidium sp</i>	1	1	0,14%	0,43%
<i>Haplosmia anceybiarnica</i>	2	1	0,28%	0,43%
Total	258	74	100,00%	

D'après le tableau 05 on constate que l'effectif total des individus recensé est égal à 258 individus. On remarque que les espèces les plus abondantes par leurs fréquences relatives dans la région de kenchela au cours de la période du mois d'avril et mai 2017 sont respectivement : *Eucera oraniensis* (Lepeletier, 1841) 6,41%, *Eucera atricornis* (Fabricius, 1793) 4,60 %, *Eucera squamosa* (Lepeletier, 1841) 4,18%, *Rhodanthidium siculum* (Spinola, 1838) 4,04%. Les autres espèces présentent des abondances relative comprises entre 0,08% et 2,37%. Concernant le nombre de données on observe pour *Eucera oraniensis* (Lepeletier, 1841), *Eucera atricornis* (Fabricius, 1793) et *Rhodanthidium siculum* (Spinola, 1838) est égal à 1,74%, pour *Eucera rufa* (Lepeletier, 1841), *Eucera sp 2*, *Halictus brunnescens* (Eversmann, 1852), *Chalicodoma sicula* (Rossi, 1790) égal à 1,30% le nombre de données pour les autres taxons varie entre 0,33% et 0,87%.

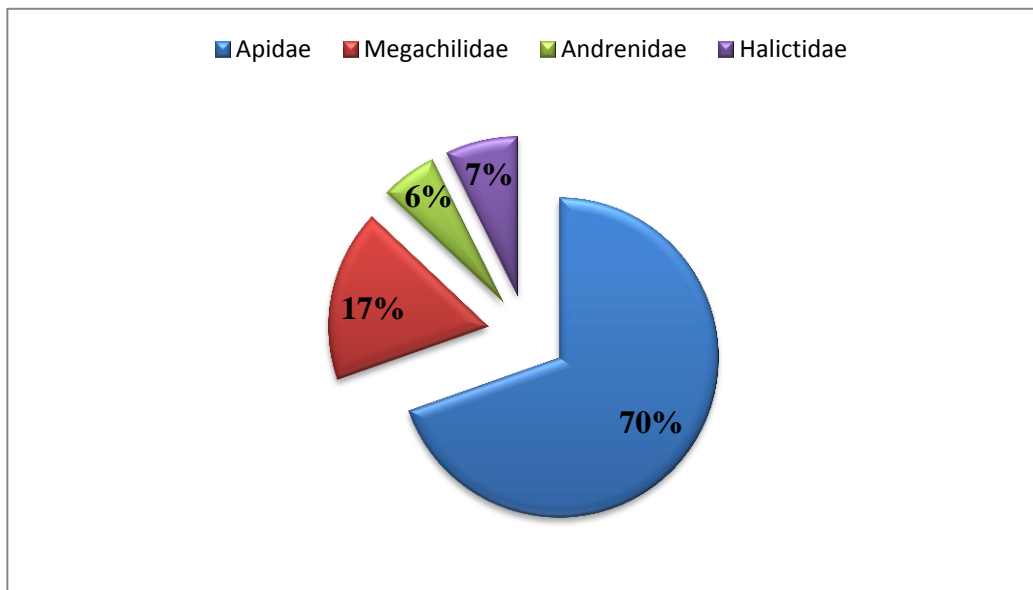


Figure 27 : Répartition du nombre d'individus par famille dans les trois stations d'étude (2017)

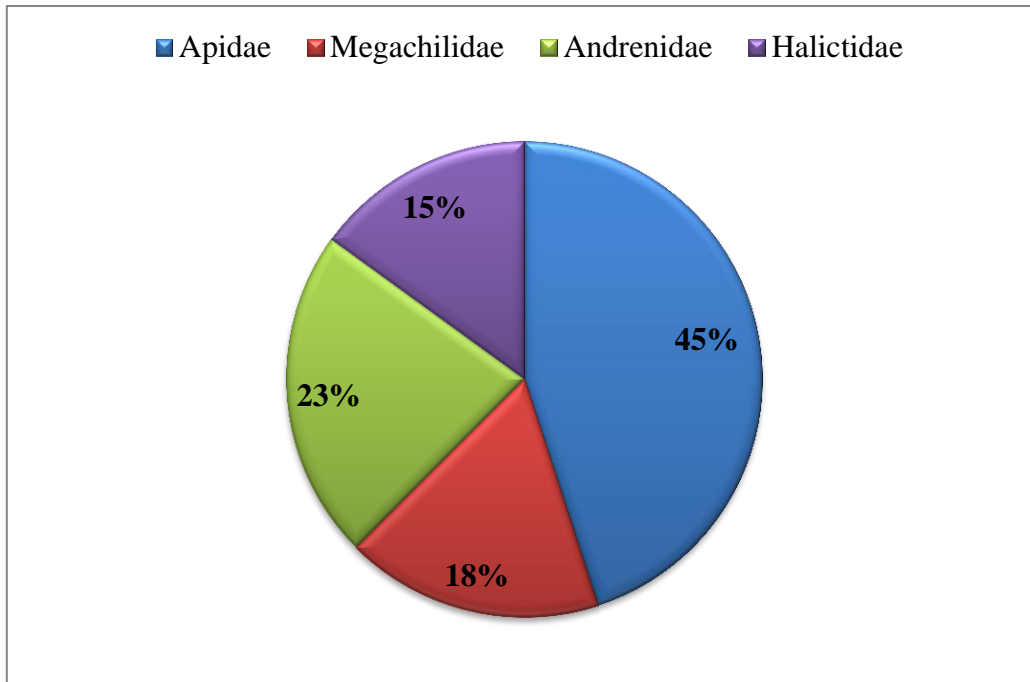


Figure 28 : Répartition du nombre d'espèces par famille dans les trois stations d'étude (2017).

IV-3- Qualité d'échantillonnage

On a calculé le rapport a/N qui dépend du nombre de relevés, Où :

a = le nombre total des espèces contacter une seul fois en un seul individu.

N = le nombre de relevés.

- Si le rapport a/N tant vers le 0 on peut dire que l'échantillonnage est de bonne qualité.
- Si le rapport a/N prend des grandes valeurs on dit que l'échantillonnage est de mauvaise qualité.

Les valeurs de la qualité de l'échantillonnage sont variées entre 1 et 0,3 entre les trois stations d'étude et sont mentionnées dans le (**Tab. 07**).

Tableau 08: Qualité de l'échantillonnage des peuplements d'Apoïdes inventoriés dans les trois stations d'étude.

Années	2017		
Stations	Nombre de relevés N	Nombre d'espèces contactées une seule fois en un seul individu (a)	a/N
El hamma	5	2	0,4
Bouhmama	2	2	1
Ouled Rechache	4	1	0,3
Totaux	8	5	0,5

A partir de ce tableau, on observe que le nombre de relevés est égal à 8 dans les trois stations d'étude et la valeur de la qualité d'échantillonnage égal à 0,5. Alors, on peut dire que la qualité d'échantillonnage dans les trois stations au mois d'avril et mai 2017 est d'une qualité moyenne.

Les espèces contactées une seule fois dans les trois stations sont:

Xylocopa violacea (Linnaeus, 1758), *Eucera notata* (Lepeletier, 1841), *Amegilla quadrifaciata* (Villers, 1789), *Anthophora dispar* (Lepeletier, 1841), *Nomada fuscipennis* (Lepeletier, 1841),

IV-4- Etude des Apoidea par des indices écologiques

L'étude de la faune des Apoidea est réalisée à l'aide des indices écologiques de structure (richesse spécifique ou total et richesse spécifique, abondance relative).

IV-4-1- Richesse totale ou spécifique et richesse moyenne

Les variations des richesses totales et moyennes des espèces recensées selon les stations d'étude sont exposées dans le tableau13.

Tableau 09– variation des richesses totales S et moyennes s des Apoidea sauvages dans les trois stations d'étude de la région de Khenchela (avril, mai 2017)

Années	2017			
Paramètres	Richesse Totale	Nombre de mois	Σ de S dans Σ mois	Richesse moyenne
Stations				
El hamma	29	2	19,33	9,67
Bouhmama	26	2	26,00	13,00
Ouled Rechache	12	2	8,00	4,00

D'après le tableau 08, la richesse totale est comprise entre 29 et 12 espèces durant la période d'étude. La richesse totale S la plus importante est celle d'El Hamma avec 29 espèces et la richesse totale la plus basse est signalée dans la région d'Ouled Rechache avec 12 espèces.

La richesse la plus élevée de la richesse moyenne s est signalée dans la région de Bouhmama 13,00 espèces, par contre la valeur la plus faible étant enregistré dans la région d'Ouled Rechache avec 4 espèces.

IV-4-2- Fréquence centésimale ou abondance relative

Nos résultats concernant l'abondance relative des espèces sont motionné dans le tableau 09.

Tableau 10 – Abondances relatives des espèces des abeilles sauvages dans les stations étudiées en avril et mai 2017.

(Ni= nombre d'individus d'abeilles. A.R.= abondance relative).

Années	2017					
	El hamma		Bouhmama		Ouled Rechache	
	N.i.	A.R.	N.i.	A.R.	N.i.	A.R.
<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,9%	1	1,0%	0	0,0%
<i>Xylocopa violacea</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,9%	0	0,0%	0	0,0%
<i>Eucera atricornis</i> (Fabricius, 1793)	20	17,2%	15	14,4%	8	18,2%
<i>Eucera oraniensis</i> (Lepeletier, 1841)	20	17,2%	19	18,3%	7	15,9%
<i>Eucera rufa</i> (Lepeletier, 1841)	2	1,7%	1	1,0%	1	2,3%
<i>Eucera squamosa</i> (Lepeletier, 1841)	15	12,9%	10	9,6%	5	11,4%
<i>Eucera elaongatula</i> (Vachal, 1907)	5	4,3%	0	0,0%	3	6,8%
<i>Eucera algira</i> (Brullé, 1840)	1	0,9%	0	0,0%	1	2,3%
<i>Eucera notata</i> (Lepeletier, 1841)	1	0,9%	0	0,0%	0	0,0%
<i>Eucera pollinosa</i> (Smith, 1854)	4	3,4%	0	0,0%	1	2,3%
<i>Amegilla quadrifasciata</i> (Villers, 1789)	1	0,9%	0	0,0%	0	0,0%
<i>Anthophora dispar</i> (Lepeletier, 1841)	0	0,0%	0	0,0%	1	2,3%
<i>Anthophora robusta</i> (Klug, 1845)	1	0,9%	14	13,5%	0	0,0%
<i>Tetralonia dentata</i> (Klug, 1835)	11	9,5%	0	0,0%	6	13,6%
<i>Tetralonia nigrifacies</i> (Dours, 1837)	5	4,3%	3	2,9%	0	0,0%
<i>Eucera (Synhalonia) sp 1</i>	0	0,0%	0	0,0%	3	6,8%
<i>Eucera (Synhalonia) sp 2</i>	0	0,0%	0	0,0%	3	6,8%
<i>Eucera (Synhalonia) sp 3</i>	0	0,0%	0	0,0%	1	2,3%

Suite 1 - Tableau 10 -

<i>Eucera sp 1</i>	1	0,9%	0	0,0%	0	0,0%
<i>Eucera sp 2</i>	7	6,0%	2	1,9%	2	4,5%
<i>Nomada fuscipennis</i>	0	0,0%	1	1,0%	0	0,0%
Total Apidae	76	82,8%	68	64,4%	42	95,5%
<i>Andrena agilissima</i>	2	1,7%	1	1,0%	0	0,0%
<i>Andrena ovatula</i>	0	0,0%	1	1,0%	0	0,0%
<i>Andrena furgineicrus</i>	0	0,0%	1	1,0%	0	0,0%
<i>Andrena carbonaria</i>	0	0,0%	4	3,8%	0	0,0%
<i>Andrena flavipes</i>	1	0,9%	1	1,0%	0	0,0%
<i>Andrena nigroaenea</i>	1	0,9%	0	0,0%	0	0,0%
<i>Andrena sp 1</i>	0	0,0%	1	1,0%	0	0,0%
<i>Andrena sp 2</i>	1	0,9%	0	0,0%	0	0,0%
<i>Andrena sp 3</i>	1	0,9%	0	0,0%	0	0,0%
Total Andrenidae	6	5,2%	9	8,7%	0	0,0%
<i>Halictus scabiosae</i>	2	1,7%	0	0,0%	0	0,0%
<i>Halictus rufipes</i>	0	0,0%	1	1,0%	0	0,0%
<i>Halictus fulvipes</i>	1	0,9%	1	1,0%	0	0,0%
<i>Halictus brunnzscens</i>	7	6,0%	4	3,8%	0	0,0%
<i>Halictus sp 1</i>	0	0,0%	1	1,0%	0	0,0%
<i>Halictus sp 2</i>	0	0,0%	1	1,0%	0	0,0%
Total Halictidae	10	8,6%	8	7,7%	0	0,0%
<i>Chalicodoma sicula</i>	5	4,3%	4	3,8%	0	0,0%
<i>Megachile albisecta</i>	0	0,0%	1	1,0%	0	0,0%
<i>Osmia brevicornis</i>	0	0,0%	1	1,0%	0	0,0%
<i>Osmia notata</i>	2	1,7%	0	0,0%	0	0,0%
<i>Rhodenthidium siculum</i>	15	12,9%	12	11,5%	2	4,5%

<i>Anthidium sp</i>	0	0,0%	1	1,0%	0	0,0%
<i>Haplosmia ancecybiarnica</i>	2	1,7%	0	0,0%	0	0,0%
Total Megachilidae	24	20,7%	19	18,3%	2	4,5%
Somme n.i.	116	100,0%	104	100,0%	44	100,0%

D'après les résultats du tableau 09 qui montre les différentes abondances relatives calculés pour chaque famille dans les trois stations. Nous remarquons la présence de quatre familles d'abeilles sauvages qui sont : Apidae, Megachilidae, Andrenidae et Halictidae. Au niveau de la station d'el Hamma la famille des Apidae est la mieux représenté avec une fréquence d'abondance 82,8%, ensuite la famille des Megachilidae 20,7%, la famille des Halictidae 8,6% et la famille des Andrenidae 5,2%. Pour la station de Bouhmama la famille la plus répandu est aussi celle des Apidae avec une fréquence d'abondance 64,4%, ensuite la famille des Megachilidae 18,3%, puis la famille des Andrenidae 8,7% et la famille des Halictidae 7,7%. Concernant la dernière station toujours la famille des Apidae est la plus abondante avec une fréquence d'abondance égale à 95,5%, la famille des Megachilidae par une fréquence d'abondance égale à 4,5%.

IV-5-Choix floraux des Apoïdes

L'inventaire des Apoïdes réalisé dans la région de Khenchela a un rapport étroit avec les plantes spontanées collectées dans différents habitats au cours de la réalisation de ce travail. L'activité des Apoïdes se caractérise par de courtes périodes de butinage synchronisées avec la période de floraison de leurs plantes-hôtes et la majorité sont des espèces printanières

Tableau 11 : Quelques espèces végétales visitées par les Apoïdes dans les stations d'études durant la période allant d'octobre 2015 jusqu'à avril 2016.

Familles	Genre	Espèces	Nom commun
Asteraceae	<i>Calendula</i>	<i>Calendula arvensis</i>	Souci des champs
	<i>Senecio</i>	<i>Senecio nebrodensis</i>	/
	<i>Doronicum</i>	<i>Doronicum gronadiflom</i>	Doronic à grandes fleurs
	<i>Centaurea</i>	<i>Centaurea calcitrapa</i>	Centaurée chasse-trape
	<i>Leucanthemopsis</i>	<i>Leucanthemopsis alpina</i>	Marguerite
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	<i>Brassica fruticulosa</i>	/
	<i>Raphanus</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Ravenelle
	<i>Sinapis</i>	<i>Sinapis arvensis</i>	La moutarde des champs
Lamiaceae	<i>Lavandula</i>	<i>Lavandula angustifolia</i>	Lavande vraie
Papaveraceae	<i>Papaver</i>	<i>Papaver rhoeas</i>	/

L'inventaire des espèces végétales spontanées dans les différentes stations d'étude montre une diversité de plantes spontanées avec 10 espèces appartenant à 4 familles. Selon ces données, nous constatons une richesse et une diversité floristique dans notre région d'étude.

IV-3-1 Taux des visites florales

Le tableau 12 et la figure 29 donnent un aperçu sur la répartition de visites florales des familles d'Apoïdes dans la région d'étude.

Tableau 12 : Répartition des visites florales effectuées par les familles d'Apoïdes dans la région d'étude.

Famille d'Apoïdes \ Famille botanique	Apidae	Megachilidae	Andrenidae	Halictidae
Asteraceae	70	20	10	10
Brassicaceae	52	10	10	5
Lamiaceae	20	5	0	0
Papaveraceae	30	8	5	3
Totale des nombre des visites	172	43	25	18

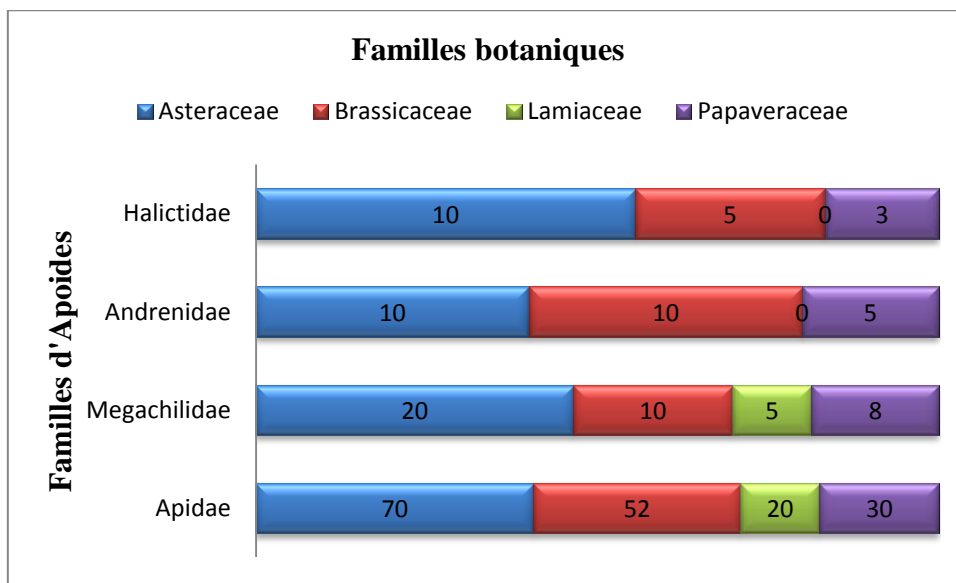


Figure 29 : Répartition des visites florales effectuées par les familles d'Apoïdes entre les principales familles botaniques.

D'après le tableau 11 et la figure 28 on constate que les abeilles visitent plusieurs familles de plantes; Les Apidae présente un nombre de visite égal à 172 visites, ensuite les Megachilidae avec un nombre de visite égal à 43 visites, les Andrenidae montrent 25 visites et les tandis que les Halictidae n'accomplissent que 18 visites. Les Asteraceae sont visités par 70 Apidae, 20 Megachilidae, 10 Andrenidae et 10 Halictidae. Les Brassicaceae sont principalement visités par 52 Apidae, 10 Megachilidae, 10 Andrenidae et 10 Halictidae. Les Lamiaceae sont principalement visités par 20 Apidae ensuite 5 Megachilidae. Les Papaveraceae sont fréquemment visités par les Apidae, 8 Megachilidae, 5 Andrenidae et 3 Halictidae.



**CHAPITRE V:
Discussion et
Conclusion**

Chapitre V : Discussion et conclusion générale

V-1- Composition de la faune d'Apoidea

La faune des abeilles sauvages recensées durant les 2 mois d'étude échelonnée du mois avril au mois de mai 2017 compte une faune d'abeilles sauvages de 258 spécimens qui se répartissent entre 14 genres et 43 espèces. Cette faune appartient à 4 familles: les Apidae avec 18 taxons, les Megachilidae avec 7 taxons, les Andrenidae avec 9 taxons et les Halictidae avec 6 taxons.

Les familles indiquées dans notre travail sont également rapportées par d'autres études faites dans différentes régions de l'Algérie, notamment celle de LOUADI et DOUMANDJI (1998) dans la région de Constantine, de BENDIFALLAH *et al.*, (2015), dans la région du centre d'Algérie (Blida, Alger, Boumerdès et Chlef). MAGHNI (2006) a démontré la présence des mêmes familles dans la région de khenchela en excluant la famille des Melittidae qui n'a pas été signalé dans la présente étude. Le même nombre de familles est signalé par AOUAR SADLI (2009) dans la région de Tizi ouzou qui note l'absence des Halictidae et signale la présence de la famille des Colletidae. On note cependant l'absence de la famille des Colletidae dans notre inventaire d'étude. Pourtant elle existe dans notre pays (SANDERS, 1908). SONET et JACOB-REMACLE (1987) n'ont pas révélé la présence de cette famille en Tunisie. Les résultats obtenus dans cet inventaire ont montré que le nombre de familles des Apoidea est le même que celui obtenu précédemment par IKHLEF (2015) qui a travaillé sur le même sujet dans la région de Tizi ouzou où elle a signalé la présence de 5 familles (Apidae, Andrenidae, Megachilidae, Halictidae et Colletidae). La famille des Melittidae n'a pas été recensée dans l'inventaire actuel, les mêmes constatations ont été faites par AOUAR (2009). Par contre, LOUADI *et al.*, (2008) confirment l'existence de 9 espèces appartenant à cette famille des Melittidae dans la région du Nord-est Algérien.

Selon les dernières recherches sur le nombre réel des abeilles sauvages ainsi que la diversité des abeilles, dans différentes régions en Algérie, on peut parler d'une faune très diversifiée. Notre inventaire réalisé dans les trois stations d'étude dans la région de khenchela durant le mois d'avril et mai 2017 a révélé la présence de 258 spécimens qui sont recensés et identifiés jusqu'à l'espèce. Ces résultats sont moins élevés par rapport aux autres résultats réalisés en Algérie, Nous citons à titre d'exemple les résultats de MAGHNI (2006) dans la

wilaya de Khenchela; où 1202 spécimens sont recensés et 80 espèces sont identifiées. LOUADI *et al.*, (2008), dénombrèrent dans huit stations d'étude 382 espèces d'Abeilles sauvages. BENDIFALLAH *et al.*, (2015) recensèrent 198 espèces dans la région du Nord-centre de l'Algérie. En Europe, RASMONT *et al.*, (1990) compte 56 espèces dans la région de Terril st-Antoine (Belgique).

Concernant les aires de répartition des abeilles sauvages, on a inventorié 43 espèces qui se répartissent à travers les 3 stations d'étude. Les localités d'El hamma et Bouhmama représentent les nombres d'espèces les plus élevés avec un nombre d'espèce 29 espèces à El hamma et 26 espèces à Bouhmama. La station d'Ouled Rechache représente un nombre moins élevé par rapport aux autres stations qui est égal à 12 espèces. Il semble que les apoïdes sont plus abondants en hautes altitudes qu'en basses altitudes, ce qui confirme le travail de MAGHNI (2006) qui a trouvé un nombre d'espèce très élevé à Chelia qui se trouve à une altitude de 2176 m (Chelia appartient à la région de Bouhmama donc elle représente une station de haute altitude), on peut dire que la faune apoïdienne se distribue selon les différentes zones d'altitudes et de formations végétales avec une préférence pour les terrains ouverts de hautes altitudes, si on la compare avec la station d'Ouled Rechache qui se trouvent à une altitude plus basse.

La famille des Apidae est largement représentée par les genres *Eucera* et *Anthophora* et *Tetralonia*, le reste est partagé entre les genres *Amegilla*, *Bombus*, *Nomada*, *Xylocopa* et *Ceratina*.

L'espèce *Eucera elongatula* est déjà capturée en Algérie et au Maroc, elle est citée par BANASZAK et RASMONT (1994) pour la France.

Chez les Andrenidae on aperçoit la présence d'un seul genre (*Andrena*) avec 9 taxons. On distingue : *Andrena ovatula*, *Andrena carbonaria*, *Andrena flavipes* et *Andrena aglissima*. Ces résultats font partie des espèces signalées par MAGHNI (2006).

La famille des Megachilidae est représentée par 7 taxons appartiennent à 6 genres, le taxon *Chalicodoma sicula* cité dans l'inventaire actuel est déjà mentionnée par MAGHNI (2006) à Khenchela et SAUNDERS (1908) dans plusieurs localités.

La famille des Halictidae compte 6 taxons et un seul genre *Halictus*. Cette famille est moins riche par rapport à celle de MAGHNI (2006) qui démontre la présence de 21 espèces répartissent en 2 genres: *Halictus* et *Lasioglossum*.

Selon les résultats obtenus et à propos de la diversité des Apoïdes sauvages nous avons utilisé quelques indices écologiques.

La qualité d'échantillonnage de notre inventaire réalisé à travers 3 stations d'étude est de qualité moyenne car cette étude est réalisée au cours d'une courte période.

D'un autre part, les espèces qui sont capturées une seule fois avec un seul individu, représentent presque une faible présence des espèces de l'inventaire global dans les trois stations. Ceci indiquerait que la qualité de l'échantillonnage est en relation très étroite avec le nombre total d'espèces recensées et le nombre de relevés réalisés.

Selon MAGHNI (2006), pour un total de 80 espèces inventoriées dans trois stations d'étude dans la wilaya de Khenchela, la qualité de l'échantillonnage est de 0,3 sur 54 relevés totaux, 14 espèces ont été recensées une seule fois, ce qui constituait une bonne qualité d'échantillonnage.

Par ailleurs, les espèces dominantes jouent un rôle majeur dans le fonctionnement de l'écosystème, les nombreuses espèces rares conditionnent la diversité du peuplement (RAMADE, 2003).

L'indice écologique de composition montre que la richesse totale est importante durant la durée d'étude avec 29 espèces pour El-Hamma suivie par Bouhmama avec 26 espèces et Ouled Rechache avec 12 espèces.

Concernant les valeurs de la richesse moyenne des abeilles sauvages dans les trois stations prospectées en 2017, elles sont comprises entre 13 pour Bouhmama; 9,67 pour El-Hamma et 4 pour Ouled Rechache. Ceci se traduit par la situation géographique de station d'étude, plus l'altitude est forte plus la richesse est élevée (MEHENNI, 1994). Bouhmama se situe sur la plus grande altitude donc elle démontre la richesse moyenne la plus élevée.

Au sujet de l'abondance relative, nous constatons l'existence des quatre familles, avec des abondances relatives qui changent d'une station à l'autre et d'une famille à l'autre. Pour les Apidae c'est la famille la plus abondante dans les trois stations avec une fréquence d'abondance égale à : El hamma 82,8%, Bouhmama 64,4% et Ouled Rechache avec 95,5%. La famille des Megachilidae occupe la 2ème place : 20,7% à El hamma, 18,3% à Bouhmama et Ouled Rechache 4,5%. Ensuite les familles des Andrenidae et des Halictidae ne représentent pas de grande abondance à travers les trois stations, Ouled Rechache ne représente aucune

abondance de ces deux familles. Les valeurs de fréquences d'abondance des deux familles dans les trois stations sont : Andrenidae avec 5,2% à El hamma, 8,7% à Bouhmama. Pour les Halictidae : El hamma 8%, Bouhmama 7,7%.

V-2-Choix floraux des abeilles sauvages

D'après les résultats de ce présent travail, on constate que la flore spontanée de la région d'étude est très diversifiée et cela mentionné dans le travail de MAGHNI (2006). Nous avons signalé la présence de 4 familles botaniques durant notre inventaire qui sont : les Asteraceae, les Brassicaceae, les Lamiaceae et les Papaveraceae. Ces dernières se composent de 10 espèces. Ce qui résulte que les familles des Asteraceae et des Brassicaceae occupent la première place concernant les nombres de visites floraux. Les résultats similaires effectués par AOUAR (2009) montrent que les Asteraceae (63,7 %) qui garde toujours la première position des familles botaniques les plus visitées, ensuite les Boraginaceae (6,2%) et les Rosaceae (6,6%). Ces deux familles citées par ce dernier ne sont pas rencontrées dans cette présente étude. D'après l'étude de MAGHNI (2006), 24 espèces végétales sont butinées par les abeilles. 12 Asteraceae sont visitées par l'ensemble des abeilles sauvages pour la collecte du pollen et du nectar. 03 Brassicaceae sont fréquentées plusieurs fois. Ceci signifie que le choix floral des butineuses dépend des régions et de la disponibilité des ressources alimentaires.

De ces résultats, on déduit que les abeilles à langues courtes tel que les Halictidae et les Andrenidae préfèrent butiner les espèces de plantes appartenant à la famille des Asteraceae. Celle-ci rassemble les plantes possédant des fleurs ouvertes dont les ressources de nectar et de pollen sont accessibles. Il est de même pour la famille des Brassicaceae qui est recherchée par les abeilles à langues courtes telle que les Andrenidae.

On conclut que Cette étude est réalisée au cours de la période allant d'avril 2017 jusqu'à mai 2017 dans la région de Khenchela, nous a permis de mettre en évidence l'existence de 43 espèces et 258 individus, réparties en six familles suivantes: les Andrenidae, les Halictidae, les Megachilidae et les Apidae. De ce fait, la présente étude dévoile l'existence d'une faune Apodienne diversifiée dû à l'hétérogénéité du milieu que caractérisent les trois stations d'études à savoir El-Hamma, Bouhmama et Oued Rechache.

L'analyse faunistique de nos populations d'abeilles inventoriées montre que la famille des Apidae est la plus abondante. La famille des Megachilidae se classe en deuxième position. Ensuite, viennent les Andrenidae en troisième position, puis les Halictidae. Les espèces les plus abondantes de notre inventaire sont : *Eucera oraniensis* avec 46 individus, *Eucera*

atricornis avec 33 individus et *Eucera squamosa* avec 30 individus qui appartiennent à la famille des Apidae, et *Rhodanthidium siculum* avec 29 individus appartiennent à la famille da Megachilidae.

La diversité spécifique dans les trois sites d'étude est presque la même, car elle varie entre 29 à 27 espèces répertoriées respectivement dans la station El hamma et dans celle de Bouhmama, avec 12 espèces à Ouled Rechache. La qualité de l'échantillonnage est relativement grande 0,5 dans la région de Khenchela, elle est représentée par des valeurs très proches dans les trois stations d'étude.

Selon nos résultats, ces abeilles ont un large spectre de plantes butinées. En effet, nous avons dénombré 10 espèces de plantes visitées appartenant à 4 familles botaniques. Parmi ces dernières, trois sont les plus fréquentées, il s'agit des Asteraceae et Brassicaceae.

L'inventaire réalisé au niveau de la wilaya de khenchela durant 2 mois d'étude démontre une diversité faunistique des abeilles sauvages confirme les études déjà faites dans cette région.

Afin de mieux connaître la biodiversité de la faune Apoïdienne en Algérie, il serait très intéressant d'élargir les études sur ce groupe d'insectes vers d'autres régions appartenant à différents étages bioclimatiques. Une prospection dans le temps et dans l'espace permettrait d'observer de nouveaux taxons qui vont enrichir d'avantage la faune Apoïdienne.



Les références bibliographiques

Références bibliographiques

AGUIB S., 2006- *Etude bio-écologique et systématique des hyménoptères Apoidea dans les milieux naturels et cultivé de la région de Constantine*. Mém. Magister. Scie. Natur. Univ. Mentouri, Constantine. 210 p.

ANONYME. 2013- L'Antenne de l'abeille <https://catoire-fantasque.be/antenne-abeille/>

ANONYME. 2003- Méthodes de capture. Service du développement culturel et de la qualité du milieu de vie. Insectarium de Montréal, 5 p.

ANONYME.2013- La wilaya de Khenchela. Ed Agence Nationale de développement de l'Investissement, Khenchela, 20 p.

AOUAR – SADLI M., 2009- *Systématique éco éthologie des abeilles (Hymenoptera ; Apoidea) et leurs relations avec la culture de fève (Vicia faba L.) sur champ dans la région de Tizi – Ouzou*. Thèse Doctorat Etat, Univ. Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 268 p

ARIGE S., 2004- *L'entomofaune des Hyménoptères Apoidea dans la région saharienne d'El Oued (Djamaâ)*. Mémoire de Magistère en Entomologie, Univ. Mentouri, Constantine: 102 p.

ARLERY R., 1973- Climatologie méthode et pratique, Edition, Laois Jean, Paris, 432 p.

BANASZAK J., et RASMONT P., 1994- *Eucera Scopoli nouvelles pour la France (Hymenoptera, Anthophorinae)*. Bulletin de la société entomologique de France, 99 (2): 165-168.

BENDIFALLAH L., KOUDJILD M., ACHEUK F., DOUMANDJI S., LOUADI K., BOUDIA I., et ACHOUR O., 2015- Distribution spatio-temporelle des abeilles sauvages à travers les régions du Nord-Ouest d'Algérie. Nature & Technology. B- Sciences Agronomiques et Biologiques, (12) : 86- 99.

BENACHOUR K., LOUADI K., TERZO M., 2007- Rôle des abeilles sauvages et domestiques (Hymenoptera : Apoidea) dans la pollinisation de la fève (*Vicia faba* L. var. *major*) (Fabaceae) en région de Constantine (Algérie). *Annales de la Société entomologique de France (n.s.)* **43** (2) : 213-219.

BERNARD F., 1951- Super famille des Apoidea ou Abeilles in Grassé P, *Traité de Zoologie, Insectes supérieurs et Hémiptéroïdes*. Ed. Masson et Cie, Paris, T. X, fasc, (2) : 976-1948.

- BENARFA N., 2004-** *Inventaire de la faune apoïdienne dans la région de Tébessa*. Mémoire de Magistère en Entomologie, Univ. Mentouri, Constantine: 123 p.
- BENDIFALLAH-TAZEROUTI L., 2002-** *Biosystématique des Apoidea (abeilles domestiques et sauvages) dans quelques stations de la région orientale de la Mitidja*. Mémoire de Magistère en Sciences agronomiques, INA d'Alger : 208 p.
- BIRI M., 2011-** Tous savoir sur les abeilles et l'apiculture. Ed. De Vecchi, 302 p.
- BLONDEL J., 1979-** Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- BRISSON J.D., LA JOIE M., ALLARD J., et JACOB-REMACLE A., 1994** - les insectes pollinisateurs : des alliés à protéger. Comme mieux les reconnaître pour mieux les protéger. La revue québécoise de jardinage. Collection N° 3. Edition VERSICOLORS, 45 p
- BRUNEAU E., 2005-**Projet abeilles solitaires. Abeilles&ciel, (105) :17-18.
- CHAGNON M., 2008-**Causes et effets du déclin mondial des pollinisateurs et les moyens d'y remédier. Fédération Canadienne de la Faune. Bureau régional du Québec, 70 p.
- DAJOZ R., 1971-** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- DAJOZ R., 1982-**Précis d'écologie. 2^{ème} édition, Ed. Gauthier-Villard, Paris, 503 p.
- DAJOZ R., 1985-** Précis d'écologie. Ed. DUNOD, Paris, 505 p.
- DEBEVEC A. H., CARDINAL S., DANFORTH B.N., 2012-** Identifying the sister group to the bees: a molecular phylogeny of Aculeata with an emphasis on the superfamily Apoidea. Zoologica Scripta. The Norwegian Academy of Science and Letters, 41 (5) :527–535.
- DPAT, 2015** - Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire. 11 p.
- DREUX P., 1971-** Recherches de terrain en autoécologie des Orthoptères. Acrida, vol. 1 :305- 330.
- DREUX P., 1980-** Précis d'écologie. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231 p.
- DSA. 2016-** Subdivision agriculture Khenchela, 9 p.
- EARDLEY C., KUHLMANN M., PAULY A., 2010-** Les genre et sous genre d'abeilles de l'Afrique subsaharienne. Abc taxa, Volume 9.144 p.

ENGEL S.M., 2001A monograph of the baltic amber bees and evolution of the Apoidea (Hymenoptera). Bulletin of the American Museum of Natural History. (259) : 1-192

FAURIE C., FERRA CH., MÉDORI P., DÉVAUX J., ET HEMPTIENNE J.L., 2003- Ecologie, Approche scientifique et pratique. 5^{ème} édition, Ed. Lavoisier Tec & Doc, 407 p

FINNAMORE A.T. et MICHENER C.D., 1993 - Hymenoptera of the world: An identification guide to families, Edited by Henri Goulet and John T. Huber. Centre for Land and Biological Resources Research Ottawa, Ontario. Ministre of Supply and Services Canada. 279 p

FOURNIER V., 2008- Pollinisateurs indigènes, en péril eux aussi..., Bulletin de la Société d'entomologie du Québec. Antennae, vol. 15(1): 3-5.

GADOUM S., TERZO M., et RASMONT P., 2007- Jachères apicoles et jachères fleuries : la biodiversité au menu de quelles abeilles. Courrier de l'environnement de l'INRA, (54): 57-63.

GAUSSEN H., et BAGNOULS F., 1957 – Les climats biologiques et leurs signification. Ann. Géogr, (395): 193-22.

HUBER J.T., 1993- Hymenoptera of the world: An identification guide to families, Edited by Henri Goulet and John T. Huber. Centre for Land and Biological Resources Research Ottawa, Ontario. Minister of Supply and Services Canada: 1-3.

IKHLEF H., 2015- Contribution à l'étude systématique et écologique des abeilles sauvages (Hymenoptera : Apoidea) et l'influence de leur pollinisation sur le rendement de *Sulla* (*Hedysarum flexuosum*) dans la région de Tizi-Ouzou. Mém. Magister. Dép.Scie.Bio.Agro. Univ.Tizi Ouzou. 143 p.

JACOB-REMACLE A., 1989 - Comportement de butinage de l'abeille domestique et des abeilles sauvages dans des vergers de pommiers en Belgique. Apidologie, Elsevier/INRA/DIB/AGIB.(20): 271-285.

JACOB-REMACLE A., 1990 - Abeilles sauvages et pollinisation. Unit. Zool. Génér.App, Fac. Sci. agro. Gembloux 1-40.

JACOB-REMACLE A., 1992- Les abeilles solitaires: des insectes pollinisateurs peu connus. Insectes, 84 (1):20-22.

JEAN- PROST P., et LE CONTE Y., 2005- Apiculture, connaître l'abeille, conduire le rucher. 7^{ème} édition LAVOISIER, 698p.

JEANNE F., 1998- Physiologie de l'abeille. L'alimentation .Bulletin Technique Apicole. 25(3): 129-134.

LACHAUD A., et MAHE G., 2008- Contribution à la connaissance de la diversité des abeilles sauvages de Loire-Atlantique. Bretagne vivante. SEPNB. Brest, 89 p.

LAMOTTE M., ET BOURLIERE F., 1969- Problèmes d'écologie – l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.

LE CONTE Y., 2002- L'abeille dans la classification des insectes. Abeilles & Fleurs, N°628:15-16.

LE CONTE Y., 2004- le vol chez l'abeille «*Apis mellifera*». Abeilles & Fleurs, (648):20-21.

LIMOGES, 2003- Méthode de captures I. Méthodes de capture. Service du développement culturel et de la qualité du milieu de vie. Insectarium de Montréal, Canada, 5 p.

LOUADI K., 1999 – Contribution à la connaissance des genres *Halictus* et *Lasioglossum* de la région de Constantine (Hymenoptera, Apoidea, Halictidae). *Bull. Soc. Entomologique de France*, 104(2) : 141-144.

LOUADI K., 1999a. *Systématique, Eco-éthologie des abeilles (Hymenoptera, Apoidea) et leurs relations avec l'agrocénose dans la région de Constantine.* Thèse de doctorat d'état en Entomologie, Univ. Mentouri, Constantine : 168 p.

LOUADI K., 1999b. Contribution à la connaissance des genres *Halictus* et *Lasioglossum* de la région de Constantine (Algérie) (Hymenoptera, Apoidea, Halictidae). *Bulletin de la Société entomologique de France* **104** (2) : 141-144.

LOUADI K., DOUMANDJI S., 1998a. Diversité et activité de butinage des abeilles (Hymenoptera, Apoidea) dans une pelouse à Thérophytes de Constantine (Algérie). *The Canadian Entomologist* **103** (5) : 691-702.

LOUADI K., DOUMANDJI S., 1998b. Note d'information sur l'activité des abeilles (domestiques et sauvages) et l'influence des facteurs climatiques sur les populations. *Sciences & Technologies* (9) : 83-87. Univ. Mentouri. Constantine.

LOUADI K., TERZO M., BENACHOUR K., BERCHI S., AGUIB S., MAGHNI N., et BENARFA N., 2008- Les Hyménoptères Apoidea de l'Algérie orientale avec une liste d'espèces et comparaison avec les faunes ouest-paléarctiques. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 113 (4) : 459-472.

LOUADI K., BENACHOUR K., BERCHI S., 2007- Floral visitation patterns during spring in Constantine, Algeria. *African Entomology*, 15 (1): 209 – 213.

LOUIS J., 1970- Etude sur les ailes des hyménoptères. l'aile des hyménoptères mellifères. *Apidologie* (4) :375-400.

MAATALLAH R., 2003- *Inventaire de la faune apoidienne dans la région de Skikda*. Thèse de Magistère en Entomologie, Univ. Mentouri, Constantine : 172p.

MAGHNI N., 2006 - *Contribution à la connaissance des abeilles sauvages (Hymenoptera; Apoidea) dans les milieux naturels et cultivés de la région de Khenchela*. Mém. Magister. Scie. Bio., Univ. de Constantine 160 p.

MEHENNI M.T., 1994 – Recherches écologiques et biologiques sur les coléoptères des céderaies Algériennes. Thèse doctorat sci. nat., Univ. Scie. Tech., Houari Boumediene, Bab Ezzouar, 240 p.

MICHENER C.D., 1944 - Comparative external morphology, phylogeny and a classification of the bees (Hymenoptera). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 82 (6): 1-326.

MICHENER C.D., 2000 - *The Bees of the World*. Ed. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London, 913 p.

MICHENER C.D., 2007 - *The Bees of the World*. Ed. The Johns Hopkins Univ. Press. Baltimore, 943 p.

MICHEZ D., VEREECKEN N., 2010- les abeilles sauvages, une biodiversité insoupçonnée. 1- 4

MICHEZ D., PATINY S., RASMONT P., TIMMERMAN N. K., VEREECKEN N. J., 2008- Phylogeny and host-plant evolution in Melittidae. *l.* (Hymenoptera: Apoidea). *Apidologie* (39) : 146–162.

- MICHEZ M., TERZO M., et RASMONT P., 2004a-** Révision des espèces Ouest-Paléarctiques du genre *Dasypoda* (Latreille, 1802) (Hymenoptera, Apoidea, Melittidae). *Linzer BiologischeBeitraege*. 36(2):847-900.
- MICHEZ D., TERZO M., RASMONT P., 2004b.** Phylogénie, biogéographie et choix floraux des abeilles oligolectiques du genre *Dasypoda* Latreille, 1802 (Hymenoptera: Apoidea: Melittidae). *Annales de la Société entomologique de France* **40** : 421-435.
- MOISSET B., BUCHMANN S., 2011** – Bee basics – An introduction to our native bees. A USDA Forest Service and Pollinator Partnership Publication, 1-48.
- MOLLIER P., SARASIN M., et SAVINI I., 2009-** Les abeilles, super –pollinisatrices. Unité mixte de recherche. Inra – université d’Avignon « Abeilles et environnement ». INRA Magazine N° 9. 12 p.
- MOUSSA S., 2005** - *Inventaire de l’entomofaune sur cultures maraîchères sous serres à l’institut technique des cultures maraîchères est industrielles (I.T.C.M.I) de Staoueli (Alger)*. Mém. Ingénieur. Agro. Institut National Agronomique El-Harrach, 93 p.
- MULLER Y., 1985** - L’avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord. Sa place dans le context médio-européen. Thèse Doct. Sci., Univ. Dijon, 318 p.
- MUTIN L., 1977** – La Mitidja, Décolonisation et espace géographique. Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 607 p.
- PAYETTE A., 1996-** Les Apoïdes du Québec. *L’Abeille*, Vol. 16 (4) 17 : 14-19 p.
- PAYETTE A., 2003-** Abeilles indigènes: connaître et recruter plus de pollinisateurs !. Insectarium de Montréal Présenté dans le cadre des Journées Horticoles Régionales de St-Rémi, 7 :12-18.
- POUVREAU A., 1983-** Principes de la pollinisation entomogame, rôle des bourdons (Hyménoptères, Apoidea, Bombinae, *Bombus* Latr.). Problèmes posés par la protection de ces insectes. *Cah. Liaison. OPIE* (17) : 9-16.
- POUVREAU A., 1987-** sur quelques aspects de l’écologie et de la préservation des apoïdes sauvages hyménoptères pollinisateurs. *Cahiers de liaison OPIE*, 21 (2) :3-12.

PRAZ C., CARRON G., et MICHEZ D., 2008- *Dasypoda braccata* EVERSMANN (Hymenoptera, Dasypodidae), espèce nouvelle pour la faune d'Italie. *Osmia* (2) :16-20.

RAMADE F., 1984 – Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mac Graw-Hill, Paris, 397 p.

RAMADE F., 2003- Elément d'écologie écologie fondamentale. 3ème édition, Ed. Dunod, Paris, 690 p.

RASMONT P., 1994- Pour une conservation des abeilles sauvages de France et de Belgique : protection ou surveillance (Hymenoptera; Apoidea). Muséum de l'histoire naturelle de Grenoble, 71-81.

RASMONT P., BARBIER Y., et PAULY A., 1990- Faunistique comparée des hyménoptères Apoïdes de deux terrils de Hainaut occidental. Note faunistique de Gembloux. (21): 39-58.

ROUBI I., et BOUAZIZI H., 2015 – Étude de la qualité des eaux du bassin versant Tagharist (Yabous, wilaya de Khenchela). Mémoire Master, Khenchela, 80 p.

SAUNDERS E., 1908– Hymenoptera aculeata collected in Algeria. Part II, Anthophilla. *Trans. Ent. Soc. Lond.*, 2 : 177- 273.

SONET M., et JACOB-REMACLE., 1987 – Pollinisation de la légumineuse fourragère *Hedysarum coronarium* L. en Tunisie, *Bull. Rech. Agron. Gembloux*, 22 (1): 19-32

STEPHEN W., P. BOHART G. E., et TORCHIO P. F., 1969- The Biology and External Morphology of Bees. the Agricultural Experiment Station and printed by the Department of Printing, Oregon State University, Corvallis, Oregon, 140 p.

STEWART P., 1969 – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. *Bull. Doc. hist. natu. agro*, El Harrach : 24 – 25 P

TASEI J.N., 1984 – Biologie et écologie des mellifères sauvages solitaires. Pollinisation et production végétale. INRA, Paris. 663 p.

TERZO M., 1996 – Clé des genres d'Apiformes. *ACONITE*, 1-27.

TERZO M., et RASMONT P., 2007- Abeilles sauvages, bourdons et autres insectes pollinisateurs. Les livrets de l'Agriculture n° 14. Ministère de la Région wallonne Direction générale de l'Agriculture.61p.

VAISSIERE B., 2002- Abeilles et pollinisation. *Le courrier de la Nature* **196**, Spécial Abeilles. 4: 24-27.

VERECKEN N., MICHEZ D., COLOMB P., et WOLLAST M., 2010- Connaître et aider nos abeilles sauvages (1/4). *L'homme et l'oiseau*, (1) : 35-38.

VERECKEN N.J., MICHEZ D., COLMOB P., et M. WOLLAST., 2011 - Connaître et aider nos abeilles sauvages, accueillir nos abeilles sauvages solitaires. *L'homme et l'oiseau*, 2011 (1) : 34-39.

VILLENEUVE F., et DESIRE CH., 1965 – Zoologie. Ed. Ed. Masson et Cie, Paris, 121-128.

Résumé

Le présent travail consiste à étudier l'entomofaune apoïdienne pollinisatrice dans la région de Khenchela en milieu naturel au cours d'une période échelonnée d'avril au mois de mai 2017, on a réalisé un inventaire des espèces et leur répartition dans trois stations dans la région de Khenchela, il s'agit d'El hamma, Bouhmama et Ouled Rechache. Au bout de ce travail 14 genres et 42 espèces répartis entre 4 familles ont été recensés au niveau de la région de Khenchela. Concernant le nombre de taxons pour chaque famille, on a constaté que les Apidae marquent le plus grand nombre avec 20 taxons suivi par les Andrenidae 9 taxons, Megachilidae 7 taxons et enfin les Halictidae avec 6 taxons. L'étude de la composition de la faune d'Apoidea sauvages et l'utilisation des indices écologiques de composition permet de juger la structure des populations d'abeille dans la région étudiée. Nous avons montré que la répartition des abeilles sauvages semble dépendre du type de la couverture végétale. Ces résultats prouvent la nécessité de prendre en considération la conservation des abeilles sauvages qui jouent un rôle prépondérant dans la pollinisation des plantes spontanées. La diversité des Apoidea sauvages apparaît essentiellement liée à la diversité des végétaux.

Mots clés : Apoidea sauvages, Khenchela, diversité, couverture végétale, pollinisation, plantes spontanées.

Abstract

This work consists of studying the pollinating Apoidea in the area of Khenchela in natural environment. During the period between April to May 2017, we led an inventory of the species and their distribution in three stations in the region of Khenchela, they are: El hamma, Bouhmama and Ouled Rechache. At the end of this work 14 genera and 43 species distributed between 4 families were listed on the level of the area of Khenchela. Concerning the number of species for each family, we distinguished that Apidae mark the greatest number with 20 species followed by Megachilidae with 07 species, Andrenidae with 09 species, and finally Halictidae (06 species). The study of the composition of the fauna of Apoidea savages and the use of the ecological indexes of composition and structure made it possible to judge the structure of the populations of bees in the studied region. We showed that the distribution of the wild bees seems to depend on the type of the vegetable cover. These results prove the need for taking into account the conservation of the wild bees which play a dominating role in the pollination of the crop and the spontaneous plants. The diversity of wild Apoidea appears primarily related to the diversity of the plants.

Key words: Apoidea, Khenchela, diversity, vegetable cover, pollination.

الملخص

يتضمن هذا العمل دراسة Apoidea الملقحة في منطقة خنشلة، حيث شملت هذه الدراسة الوسط الطبيعي. أثناء الفترة الممتدة بين أبريل و ماي من السنة الحالية 2017، أجرينا جرداً لأنواع النحل البري وتوزعها في ولاية خنشلة ، عبر ثلاث محطات حيث يتعلق الأمر بالحامة، بوحامة و أولاد رشاش. في نهاية هذا العمل أحصينا 14 جنساً و43 نوعاً، موزعة بين 4 عائلات على مستوى منطقة خنشلة. فيما يتعلّق بعدد الأنواع في كل عائلة، لاحظنا أن عائلة Apidae سجلت أكبر عدد بـ 20 نوعاً تليها عائلة Andrenidae بـ 9 أنواع، Megachilidae بـ 7 أنواع و أخيراً عائلة Halictidae (6 أنواع) و لقد سمحت دراسة تركيب Apoidea و استعمال المؤشرات البيئية التركيبية والبنوية بتقييم بنية مجتمع النحل في المنطقة المدروسة. و أثبتنا بأنّ توزيع النحل البري متعلق بتنوع الغطاء النباتي. كما بينت هذه النتائج مدى أهمية الحفاظ على النحل البري الذي يلعب دوراً جوهرياً في تلقيح النباتات المزروعة و البرية، و يظهر أن تنوع Apoidea مرتبط أساساً بالتنوع النباتي.

الكلمات الحالية: النحل البري، خنشلة، تنوع، الغطاء النباتي، تلقيح النباتات .